

Министерство образования Российской Федерации
Южно-Уральский государственный университет
Кафедра «Общая и инженерная экология»

502 (07)
Г 745

В.Р. Гофман

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОНОМИКИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Учебное пособие

Челябинск
Издательство ЮУрГУ
2001

УДК 502.3 (075.8)

Гофман В.Р. Экологические и социальные аспекты экономики природопользования: Учебное пособие. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2001. – 631 с.

Рассмотрены основные экологические и социальные проблемы макроэкономики, экономический механизм природопользования и основные направления экологизации экономического развития хозяйственных комплексов, современные тенденции в экономической теории природопользования, актуальные вопросы планирования и прогнозирования, возможные пути достижения устойчивого социально-экономического развития и биосферная концепция решения эколого-социально-экономических проблем современной цивилизации.

Предназначено для самостоятельной работы студентов, обучающихся по специальности 320700 – «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», может быть использовано студентами других специальностей, изучающих экологию, природопользование, а также аспирантами.

Ил 74, табл. 43, форм. 96, список лит. – 137 назв.

Одобрено учебно-методической комиссией архитектурно-строительного факультета.

Рецензенты: В.В. Мочалов, Л.Л. Гайдученко.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	7
1. Социально-экологические проблемы макроэкономики	
1.1. Социально-экологическое взаимодействие и его субъекты	
1.1.1. Человек и общество как субъекты социально-экологического взаимодействия.....	9
1.1.2. Экология жизненной среды человека.....	14
1.1.3. Экологические потребности как источник активности личности.....	19
1.2. Техногенное экономическое развитие.....	20
1.2.1. Техногенные потоки веществ в биогеоценозе.....	24
1.2.2. Эколого-экономические проблемы мирового океана.....	27
1.2.3. Суперэкоотоксиканты в природных средах, в жилище человека, в продуктах его питания, в лекарственных средствах и в быту.....	32
1.2.4. Техногенные физические поля городов.....	47
1.2.5. Экстерналии и социальные издержки.....	54
1.3. Экономика и экологические кризисы.....	56
1.4. Экология и здоровье человека	
1.4.1. Экологическая медицина, валеология, экопатология.....	61
1.4.2. Природная, эколого-гигиеническая, социально-экономическая и санологическая ситуация в регионах России.....	67
1.5. Антропоэкологические и экономические аспекты освоения космоса.....	73
1.5.1. Влияние развития космонавтики на наземные экосистемы и среду обитания человека.....	74
1.5.2. Жизнедеятельность человека в космическом полете.....	77
1.5.3. Космос как международный объект охраны.....	83
1.6. Антропоэкологические и экономические аспекты военных проблем.....	90
1.6.1. Экологические последствия войн.....	92
1.6.2. Экологические последствия деятельности военно-промышленного комплекса и вооруженных сил в мирное время.....	97
1.7. Глобальные социально-экологические проблемы и устойчивое экономическое развитие	
1.7.1. Рост численности народонаселения.....	99
1.7.2. Ресурсный кризис.....	104
1.7.3. Энергетические ресурсы.....	106
1.7.4. Возрастание агрессивности среды.....	108
1.7.5. Изменение генофонда.....	109
1.7.6. Проблемы устойчивого экономического развития.....	112
2. Экологизация макроэкономики и конечные результаты	
2.1. Законы системы человек-природа.....	119
2.1.1. Законы социальной экологии.....	124
2.1.2. Законы природопользования.....	125
2.1.3. Принципы охраны среды жизни, социальная психология и поведение человека.....	135
2.1.4. Теоремы экологии как основа управления природопользованием.....	140
2.2. Природные ресурсы и ограничения в их использовании.....	141
2.3. Предмет и задачи науки экономики природопользования.....	155
2.4. Социально-экономические аспекты природопользования.....	163
2.5. Конечные результаты в природопользовании, природно-продуктовая вертикаль.....	170
2.6. Природоемкость экономики.....	173

3. Основные направления экологизации экономического развития хозяйственных комплексов

3.1. Антропоэкологическая информация для принятия политических и хозяйственных решений.....	179
3.2. Агропромышленный комплекс.....	183
3.3. Топливо-энергетический комплекс.....	187
3.4. Лесной комплекс.....	190
3.5. Metallургический комплекс.....	194
3.6. Водные ресурсы.....	196

4. Экономический механизм природопользования

4.1. Право собственности на природные объекты в России.....	199
4.2. Растущие потребности людей и ограниченность ресурсов.....	206
4.3. Государство и рынок в области охраны окружающей природной среды.....	209
4.4. Макроэкономическая политика и экологический фактор.....	214
4.5. Экологические основы экономического механизма природопользования.....	217
4.6. Правовые аспекты регулирования экономического механизма природопользования.....	230
4.6.1. Платность природопользования.....	231
4.6.2. Экономическое стимулирование рационального природопользования и охраны окружающей природной среды.....	238
4.6.3. Налоги в системе природопользования и защиты окружающей природной среды.....	240
4.7. Квалификация экологических преступлений в природопользовании.....	249
4.7.1. Нарушение законодательства о континентальном шельфе.....	249
4.7.2. Загрязнение водоемов и воздуха.....	250
4.7.3. Загрязнение моря веществами, вредными для здоровья людей или для живых ресурсов моря, либо другими отходами и материалами.....	252
4.7.4. Умышленное уничтожение, разрушение или порча природных объектов, взятых под охрану государства.....	254
4.7.5. Нарушение правил безопасности при обращении с микробиологическими или другими биологическими агентами и токсинами.....	255
4.8. Механизм международно-правовой охраны окружающей среды.....	256
4.8.1. Объекты международно-правовой охраны окружающей среды.....	256
4.8.2. Международные конференции и организации по охране окружающей среды.....	260
4.8.3. Международные природоохранные организации.....	262
4.9. Экономические проблемы сохранения биоразнообразия.....	268

5. Экономическая эффективность природопользования

5.1. Экономическая ценность природы.....	273
5.2. Методы оценки природных благ.....	274
5.3. Дисконтированная величина экономической эффективности природопользования.....	281
5.4. Экономическая оценка экологического воздействия и ущерба.....	286

6. Эффективность инвестиционных природоохранных проектов

6.1. Показатели экономической эффективности.....	289
6.2. Использование функционально-стоимостного анализа.....	293

7. Формирование комплексных программ природопользования

7.1. Территориальный подход при решении природоохранных проблем.....	296
7.2. Системный анализ и структуризация региональных проблем охраны окружающей среды.....	300

7.3. Корректировка региональной программы природопользования в процессе ее реализации.....	306
8. Современные тенденции в экономической теории природопользования....	311
9. Устойчивое социально-экономическое развитие	
9.1. Экологические, инвестиционные и социальные ограничения техногенного типа экономического развития.....	326
9.2. Надежность и экологическая безопасность геотехнических систем	
9.2.1. Мера экологического риска.....	328
9.2.2. Формирование техногенно-антропогенных связей.....	332
9.2.3. Систематизация экологических потерь по объектам природы.....	334
9.2.4. Функциональное определение критериев экологической безопасности...	336
9.3. Природосберегающее проектирование промышленных объектов и производств	
9.3.1. Общие принципы природосберегающего проектирования.....	339
9.3.2. Критерии экологически чистых объектов и промышленных производств.....	341
9.3.3. Выбор нормативных ограничений для проектируемых объектов.....	343
9.3.4. Использование природосберегающих аналогий и экологических эталонов....	345
9.4. Экологическая экспертиза проектов как метод эколого-экономической оценки технической документации	
9.4.1. Информационная база проведения экологической экспертизы.....	347
9.4.2. Планирование и сроки проведения работ по экологической экспертизе...	349
9.4.3. Основные вопросы, рассматриваемые при проведении экспертизы.....	350
9.4.4. Порядок проведения экологической экспертизы.....	353
9.4.5. Оформление результатов экологической экспертизы.....	356
9.4.6. Эколого-экономическая оценка технической документации по результатам экспертизы.....	358
9.5. Экологическая паспортизация хозяйствующих субъектов и технологий...	359
9.6. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных экологических ситуациях.....	364
9.6.1. Классификация чрезвычайных ситуаций.....	367
9.6.2. Причины и стадии техногенных катастроф.....	371
9.6.3. Устойчивость работы объектов народного хозяйства в чрезвычайных экологических ситуациях.....	372
9.6.4. Обеспечение безопасности населения в чрезвычайных экологических ситуациях.....	376
9.6.5. Ликвидация последствий чрезвычайных экологических ситуаций.....	377
9.7. Альтернативные варианты решения экологических проблем.....	380
9.8. Ресурсосберегающие технические решения.....	387
9.9. Прямые природоохранные мероприятия.....	391
9.10. Моделирование в экологии.....	392
9.10.1. Компьютерное моделирование.....	394
9.10.2. Ориентированные графы.....	395
9.10.3. Моделирование сетей питания.....	400
9.10.4. Моделирование динамики экосистем.....	408
9.11. Эколого-аналитический мониторинг.....	411
9.12. Экологический менеджмент	
9.12.1. Административное управление экологическими процессами.....	423
9.12.2. Экономический менеджмент на этапе хозяйственных реформ.....	433
9.13. Экологический аудит.....	442
9.13.1. Опасность деятельности предприятия для окружающей среды и населения как критерий обязательности экологического аудита.....	444

9.13.2. Экологический аудит в системе национальной безопасности Российской Федерации.....	450
9.14. Экологический маркетинг	
9.14.1. Маркетинговый механизм управления охраной окружающей природной среды.....	457
9.14.2. Основные маркетинговые подходы в области экологии.....	460
9.14.3. Экологический аудит в системе маркетинга.....	465
9.15. Экологическое страхование	
9.15.1. Экологическое страхование как элемент экономического механизма природопользования.....	466
9.15.2. Страховая оценка, страховая сумма, тарифы.....	469
9.16. Экологизация общественного сознания	
9.16.1. Антропоцентризм, экоцентризм и новое экологическое сознание.....	478
9.16.2. Конституционное законодательство РФ о референдумах, имеющее отношение к экологии.....	482
9.16.3. Законодательство РФ о референдумах по экологически значимым проектам.....	485
9.16.4. Региональные правовые акты о референдумах, имеющие отношение к экологии.....	489
10. Биосферная концепция решения эколого-социально-экономических проблем современной цивилизации	
10.1. Роль человека в биосфере и выбор концепции развития.....	493
10.2. Экономический рост и оптимизация жизни	
10.2.1. Запасы и потоки информации в биоте и цивилизации.....	500
10.2.2. Эффективность энергопотребления биоты и цивилизации.....	503
10.2.3. Возможности управления окружающей средой и биотой.....	504
10.2.4. Эволюция и прогресс.....	506
10.2.5. Ресурсы и экономический рост.....	510
10.2.6. Пороги устойчивости существования биосферы и оптимизация жизни	511
Литература	517
Приложение 1. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию.....	523
Приложение 2. Аннотированный перечень нормативных правовых актов, в т.ч. международных, регулирующих природоохранную деятельность в Российской Федерации.....	531
Приложение 3. Раздел III «Экономический механизм охраны окружающей природной среды» Закона Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды».....	577
Приложение 4. Раздел XI «Экологическое воспитание, образование, научные исследования» Закона Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды».....	582
Приложение 5. Инструкция о порядке проведения государственной экологической экспертизы (извлечения).....	584
Приложение 6. Санитарно-защитные зоны промышленных предприятий и производств.....	595
Приложение 7. Список пищевых добавок, разрешенных и запрещенных в Российской Федерации.....	611

ВВЕДЕНИЕ

Экономическая система в целом – это система производства, распределения и потребления товаров и услуг, связанная с использованием природных ресурсов и воздействием на окружающую природную среду. Природные ресурсы являются составной частью экономических ресурсов, т.е. фактором производства и, наряду с трудом (рабочей силой) и капиталом, используются для изготовления товаров и оказания услуг. В то же время, капитал включает в себя уже использованные, овеществленные в нем природные ресурсы. По мере усложнения условий функционирования экономических систем, увеличения объемов производства и потребления роль природного (экологического) фактора возрастает.

Для существующего техногенного типа мирового экономического развития характерны значительные экстерналии – внешние последствия экономической деятельности, которые или не принимаются во внимание субъектами производства, или не зависят от них. С понятием экстерналий неразрывно связано понятие внешних (экстернальных) издержек, которые, в отличие от внутренних издержек производства, не включаются в рыночную цену товара. Часто экстернальные издержки трудно оценить количественно, т.е. придать им денежное выражение. Как правило, они представляют собой общественные издержки, иногда – и будущих поколений. Тесно связанные с ними «провалы рынка», когда в цене невозможно адекватно отразить экономическую ценность экологических ресурсов, являются существенной социальной проблемой экономики природопользования.

В регулировании процессов природопользования главную роль, особенно на начальных этапах, должно играть государство, что, как показал опыт экономически развитых стран, обусловлено невозможностью саморегуляции эколого-экономических систем за счет стихийных рыночных механизмов. Важнейшей причиной деградации окружающей природной среды является существенное занижение стоимости природных ресурсов, приводящее к недопустимо интенсивной их эксплуатации. Сложностью при определении экономической ценности многих природных благ является тот факт, что они не продаются на рынке (чистый воздух, ландшафты и пр.), не имеют рыночной ценности и являются общественными товарами. Эти товары характеризуются совместным потреблением, при котором потребление общественного товара одним лицом не уменьшает возможности потребления этого же товара другим лицом.

Для достижения устойчивого уровня использования природных ресурсов, определения реальных возможностей и достоверных границ антропогенного воздействия экономики на окружающую природную среду необходимо знать величину ее ассимиляционного потенциала. Если экономическая деятельность осуществляется в допустимых границах, заметного эколого-экономического ущерба не возникает. При превышении ассимиляционных ограничений возникают негативные эколого-экономические последствия, нарушается равновесие экосистем. Одной из существенных причин превышения этих пределов связано, в частности, с тем, что население и капитал в мировой экономической системе растут экспоненциально, при этом потребности людей безграничны, а природные ресурсы ограничены.

Широко используемое понятие «устойчивое развитие» (*Meadows D.H., 1972 г.*) как развитие, которое удовлетворяет потребности современного поколения, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности, принципиально не способствовало предотвращению развивающейся экологической катастрофы, поскольку базируется на ресурсной, а не на биосферной концепции, где «устойчивое развитие» – это (*В.Г. Горшков, 1980 г.*) улучшение жизни людей в условиях устойчивой биосферы, когда хозяйственная деятельность не влечет превышения допустимого порога ее возмущения, биосфера является регулятором окружающей среды, а основой регулирующего потенциала биосферы является биоразнообразие.

В предлагаемом пособии, показано, в частности, как современная мировая экономика, игнорирующая новые экологические знания и по-прежнему рассматривающая биосферу в качестве собственного ресурса человечества, разрушает биоту и окружающую среду; как разрушение биосферы лишает человека его естественной экологической ниши, в результате чего в его популяции нарастает число людей с нарушенными генетическими программами; что для сохранения устойчивости биосферы и механизма биотической регуляции окружающей среды потребление человечества не должно превышать 1 % чистой первичной продукции глобальной биоты, а составляет оно в настоящее время около 10 % (*В.Г. Горшков, Ю.М. Арский.*), т.е. на порядок выше допустимого порогового значения; что промышленно развитые страны усугубляют глобальные экологические проблемы в силу высокого уровня материального потребления, социального обеспечения и технического прогресса, для развивающихся же стран, характерны огромное население и его стремительный рост, быстрая экономическая эволюция и богатое, привлекательное для экспорта биологическое разнообразие.

Обоснована необходимость экологизации налоговой системы для обеспечения возможности перехода к действительно устойчивому типу развития, показано, что существующая налоговая система экологически неприемлема, что платежи за использование природных ресурсов и за загрязнение окружающей природной среды чрезвычайно низки и не стимулируют рационального природопользования, а льготы, предусмотренные налоговым законодательством для предприятий и организаций, осуществляющих природоохранные мероприятия, незначительны и, поэтому, также не являются действенным стимулом для решения экологических проблем, что по причине несовершенства существующей налоговой системы инвестиции в экологию и в целом эколого-ориентированный бизнес невыгодны, а главной причиной существующей критической экологической ситуации является техногенный тип экономического развития.

Изучение законов гармонизации и оптимизации взаимоотношений общества и окружающей природной среды в условиях устойчивой биосферы во всем глобальном многообразии ее антропогенных преобразований, базирующихся на достоверных современных научных знаниях об экологических порогах развития, и связанные с ними правила поведения людей, является главной целью создания настоящего учебного пособия.

1. СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МАКРОЭКОНОМИКИ

1.1. Социально-экологическое взаимодействие и его субъекты

1.1.1. Человек и общество как субъекты социально-экологического взаимодействия

Человек как объект познания традиционно рассматривается многими научными дисциплинами с различных точек зрения. В настоящее время в науке появились отрасли, ориентированные на преодоление фрагментарности видения человека. В этом качестве выступает, в частности, социальная экология, имеющая 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. Выйдя из животного царства, Человек на физическом уровне остается одним из его членов: царство Животные, подцарство Многоклеточные, раздел Двусторонне-симметричные, тип Хордовые, подтип Позвоночные, группа Челюстноротые, класс Млекопитающие, отряд Приматы, подотряд Обезьяны, секция Узконосые, надсемейство Высшие узконосые (гоминоиды), семейство Гоминиды, род Человек, вид Человек разумный – таково его общеизвестное положение в существующей системе органического мира.

Согласно сложившимся в науке представлениям современный человек произошел от обезьяноподобного предка – дриопитека, представителя ветви гоминид (от лат. *homo* — человек), отделившихся примерно 20-25 млн. лет назад от высших узконосых обезьян. Причиной отхода предков человека от генеральной линии эволюции, предопределивших невиданный ранее скачок в совершенствовании его физической организации и расширении возможностей функционирования, стали изменения условий существования, произошедшие вследствие развития естественных природных процессов. Общее похолодание, вызвавшее сокращение ареалов лесов – естественной экологической ниши, населенных предками человека, поставили его перед необходимостью приспособиться к новым, крайне неблагоприятным обстоятельствам жизни.

Одной из особенностей специфической стратегии приспособления человеческих предков к новым условиям было то, что они предпочли, преимущественно, механизмы поведенческой, а не морфофизиологической адаптации. Это дало возможность более гибко реагировать на текущие изменения во внешней среде и, тем самым, успешнее адаптироваться к ним. Важнейшим фактором, обусловившим выживание и последующее прогрессивное развитие человека, стала его способность создавать жизнеспособные, предельно функциональные социальные общности. Постепенно, по мере освоения человеком умений изготовления и использования орудий, создания материальной культуры, и, главное, развития интеллект-

та, он фактически перешел от пассивного приспособления к условиям существования к активному и сознательному их преобразованию. Следовательно, происхождение и эволюция человека не только зависели от эволюции живой природы, но и в значительной степени предопределили экологические изменения на Земле.

В соответствии с существующим подходом к анализу сущности и содержания базовых категорий экологии человека понятие «Человек» может быть раскрыто посредством составления иерархической типологии его сущностной формы проявления, способа бытия, а также свойств, оказывающих влияние на характер его отношений со средой и на последствия для него этого взаимодействия. Современная модель-матрица (табл. 1.1) насчитывает шесть рядов иерархической организации и более 40 терминов.

Таблица 1.1

Модель-матрица человечества как многоуровневой системы

Р я д ы и е р а р х и и					
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)
Особь	Этологическая единица	Трудящийся	Этнический индивидуум	Личность	Производитель общественных благ
Репродуктивная группа	Этологическая группа	Группа узких производственных интересов, или трудовая клика	Семья	Социальная клика (группа общников)	Экономическая ячейка
Морфобиологическая 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, общественных благ
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 трудово-производственная система	Глобальная этносистема	Социо-антропо-система мира	Мировая экономическая система

Приведенная в табл.1.1 модель-матрица свидетельствует о сложности человека и многообразии человеческих общностей. Даже на уровне отдельного индивида в каждой из подсистем приходится иметь дело с огромным разнообразием признаков и свойств, поскольку, как известно, двух генетически идентичных людей не бывает. Очевидно, что нет и абсолютно одинаковых личностей. Это справедливо также и в отношении объединений людей, многообразие которых увеличивается с ростом иерархического уровня, вплоть до уникального – Человечества, представленного бесконечным разнообразием людей и человеческих общностей.

Важнейшими характеристиками человека в антропоэкологических и социально-экологических исследованиях выступают его свойства, среди которых выделяют наличие потребностей и способность к адаптации, осуществляемой через освоенные механизмы и завершаемой адаптированностью.

Одну из первых позиций в этом ряду свойств занимают потребности, рассматриваемые как нужда в чем-либо необходимом для жизнедеятельности и развития человека. Отражая его зависимость от условий окружающей среды, они в то же время выступают как источник активности человека в его отношениях со средой, как регулятор его поведения, направления мышления, чувств и воли. В зависимости от конкретных задач исследования потребности могут быть классифицированы по различным основаниям, например, по субъекту потребностей, по их функциональности и пр. Потребности человека образуют своеобразную иерархию, в основании которой находятся биологические потребности, свойственные и человеку, и животным, в то время как последующие уровни представлены присущими исключительно человеку социальными и духовными потребностями.

В отношениях человека со средой важным свойством выступает адаптивность, определяемая как способность к активному приспособлению к окружающей среде и ее изменениям. Адаптивность человека проявляется в присущих ему адаптивных способностях и адаптивных признаках. Своим образованием она обязана таким человеческим качествам, как изменчивость и наследственность. Понятие «механизмы адаптации» отражает представления о способах приспособления человека и общества к изменениям, происходящим в окружающей среде. Все имеющееся множество таких механизмов может быть условно подразделено на две большие группы: биологических и внебиологических. К первой группе можно отнести механизмы морфологической, физиологической, иммунологической, генетической и поведенческой адаптации, ко второй – социальное поведение и механизмы культурной адаптации. Менее определенное, промежуточное по отношению к двум названным группам, положение занимают механизмы репродуктивного поведения и психологической адаптации, объединяющие в себе черты как биологических, так и внебиологических механизмов.

Наиболее изученными на современном этапе являются биологические механизмы адаптации. Анализ различных форм биологической адаптации человека к

окружающей среде и ее изменениям послужил основой для разработки концепции адаптивных типов человека. В соответствии с этой концепцией адаптивный тип – это своеобразный морфофизиологический комплекс приспособительных реакций, формирующийся в процессе адаптации к условиям жизни у популяций, проживающих в сходных или тождественных условиях существования. При этом выделяют пять основных адаптивных типов: арктический, умеренной зоны, континентальный, экваториальный и высокогорный.

Степень адаптированности – это мера приспособленности человека к конкретным условиям существования, а также наличие (отсутствие) свойств, приобретаемых им в результате процесса его адаптации к изменениям условий среды. В качестве показателей степени адаптированности человека к конкретным условиям существования в исследованиях по экологии человека и социальной экологии используют такие характеристики, как социально-трудовой потенциал и здоровье.

Понятие «социально-трудовой потенциал человека» было предложено в качестве интегрального показателя организации общества, как способа 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, которое, 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. Для выражения состояний 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 понимают неспецифическую (общую) приспособительную реакцию организма на любое оказываемое на него извне сильное воздействие, приводящее к нарушению динамического равновесия внутренней среды организма. Различают положительные и отрицательные формы стресса: первые – экстресс и 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, 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.

При изучении отношений человека с окружающей средой выделяют два основных аспекта: совокупность воздействий, оказываемых на человека средой и проблема адаптации человека к окружающей среде и ее изменениям.

В современной антропоэкологии и социальной экологии факторы окружающей среды, к воздействию которых человек вынужден приспособляться, принято называть адаптивными. Их подразделяют на три группы – биотические, абиотические и антропогенные. Биотические факторы – это прямые или опосредованные воздействия со стороны других организмов: животных, растений, микроорганизмов, населяющих среду обитания человека; абиотические – факторы неорганической природы: температура, влажность, давление, физические поля. Особую группу составляют антропогенные факторы, обусловленные деятельностью самого человека – загрязнение атмосферы и гидросферы, сведение лесов, замена природных комплексов искусственными сооружениями и пр.

Понятие «адаптация человека» выступает одним из фундаментальных понятий современной социальной экологии, отражая процесс связи человека с окружающей его средой и ее изменениями. Первоначально, появившись в рамках физиологии, термин «адаптация» проник в другие области знания и стал применяться для описания широкого круга явлений и процессов в естественных, технических и гуманитарных науках, положив начало формированию обширной группы понятий и терминов, отражающих различные стороны и свойства процессов приспособления человека к условиям окружающей среды и его результат. Термин «адаптация человека» часто используется не только для обозначения процесса приспособления, но также и для осмысления свойства, приобретаемого человеком в результате этого процесса, приспособленности к условиям существования. В последнее время на практике широкое применение находят такие уточняющие понятия, как деадаптация и реадаптация, характеризующих направленность процесса: деадаптация – постепенная утрата адаптивных свойств и, как следствие, снижение приспособленности, реадаптация – обратный процесс, и термина дизадаптация – расстройство приспособления организма к изменяющимся условиям его существования, отражающего характер (качество) этого процесса.

Говоря о разновидностях адаптации, выделяют адаптацию генетическую, генотипическую, фенотипическую, климатическую, социальную и другие. Так, адаптация генотипическая – это генетически детерминированный процесс, развивающийся в ходе эволюционного развития, а адаптация фенотипическая – процесс, развивающийся в ходе индивидуальной жизни, выделяющийся по механизмам осуществления и длительности существования. Климатическая адаптация – это процесс приспособления человека к климатическим условиям среды, его синонимом выступает термин акклиматизация.

Способы адаптации человека (общества) к изменяющимся условиям существования обозначаются в антропоэкологической и социально-экологической литературе как адаптивные стратегии. Различные представители растительного и животного царства, в том числе и человек, наиболее часто используют пассивную стратегию приспособления к изменениям условий существования. Речь идет о реакции на воздействия адаптивных факторов среды, заключающейся в морфофизиологических преобразованиях в организме, направленных на сохранение постоянства его внутренней среды.

Одним из важных отличий человека от других представителей животного мира является то, что он значительно чаще и успешнее применяет разнообразные активные приспособительные стратегии, такие, например, как стратегии избегания и провоцирования действия тех или иных адаптивных факторов. Однако наиболее развитой формой активной адаптивной стратегии является характерный для людей хозяйственно-культурный тип приспособления к условиям существования, в основе которого лежит предметно-преобразующая деятельность.

1.1.2. Экология жизненной среды человека

Весь комплекс предметов и явлений окружающей природной и социальной действительности, с которыми человек взаимодействует на протяжении жизни, принято называть его жизненной средой. В структуре единой жизненной среды человека чаще всего выделяют социально-бытовую, трудовую и рекреационную среды. Основанием для их различения служит специфика функций, выполняемых по отношению к человеку различными компонентами среды и их комплексами.

Под социально-бытовой средой человека традиционно понимается та часть его жизненной среды, которая организуется и развивается в целях обеспечения необходимых условий его существования, жизнедеятельности как биосоциального существа и поддержания физического и психического здоровья. Различают несколько уровней среды данного типа, среди которых особого внимания заслуживает городская среда.

Характерными чертами современного этапа общественного развития являются быстрый рост городов и увеличение числа проживающих в них людей. В городских поселениях формируется особая среда жизни человека – урбанизированная. Среда городов развивается в определенном природном ландшафте и включает в себя как компоненты неживой (абиотической) природы – рельеф, климат, источники воды, так и живой природы (биоты) – растительность, животный мир. Для описания природного компонента этого типа среды обычно прибегают к понятию «природно-ресурсный потенциал», имея в виду часть природных ресурсов, которая может быть реально вовлечена в хозяйственную деятельность при данных технических и социально-экономических возможностях общества с условием сохранения среды жизни человека. Помимо природных городская среда содержит

компоненты, искусственно созданные человеком – техносферу, включающую производство и его результаты, городской архитектурный комплекс, транспорт.

Важнейший компонент городской урбосистемы – население. Оно выступает как потребитель продуктов деятельности производства, но в то же время и как носитель разнообразных нематериальных потребностей. Социальные интересы людей включают широкий спектр потребностей культурного, экологического, этического, национального, экономического и политического характера. Инфраструктура города призвана обеспечивать удовлетворение всего многообразия потребностей населения и отдельных людей как субъектов взаимоотношений с другими компонентами урбосистемы.

Различные компоненты городской среды тесно связаны между собой. В процессе их взаимодействия усиливаются противоречия между отдельными компонентами. В результате активной преобразующей деятельности человечества возникла новая экологическая среда с высокой концентрацией антропогенных факторов. Некоторые из них, такие как загрязнение атмосферного воздуха, высокий уровень шума, электромагнитные излучения, являются непосредственным продуктом индустриализации, другие – сосредоточение предприятий на ограниченной территории, высокая плотность населения, миграционные процессы и т.д. являются следствием урбанизации как формы расселения.

Более всего естественная среда обитания претерпевает изменения в крупных городах, чему способствуют специфический ритм жизни, психоэмоциональная обстановка труда и быта, а также ряд других факторов. Интенсивность солнечной радиации в городах на 15-20% ниже, чем в прилегающей местности, тогда как среднегодовая температура приблизительно на 1,5°C выше, не столь значительны суточные и сезонные колебания температуры, чаще возникают туманы, больше осадков (в среднем на 10%), ниже атмосферное давление.

Городскому жителю постоянно приходится принимать различные производственные и бытовые решения, требующие больших психологических усилий, он, часто, вынужден увеличивать продолжительность своего рабочего дня, сокращать отдых и постоянно ощущать нехватку времени. В результате избытка информации у многих людей развиваются неврозы и, так называемые, болезни цивилизации. Социальные условия, информационные и интеллектуальные перегрузки, вызывающие у горожан психическую усталость и эмоциональные стрессы, провоцируют конфликтные ситуации, приводят к дезорганизации ближайшего социального окружения, способствуют развитию болезней. Стресс стал привычным обыденным состоянием для большей части городского населения.

Эмоциональный стресс развивается в условиях, когда не удается достигнуть результата, жизненно важного для удовлетворения биологических или социальных потребностей, и когда результат сопровождается комплексом соматовегетативных реакций. При длительном стрессе продолжительное влияние гормонов,

участвующих в формировании реакции, ведет к нарушениям функций организма, начинается заболевание. Таким образом, стресс может служить патогенетической основой невротических, сердечно-сосудистых, эндокринных и других заболеваний, количество которых, особенно в последнее время, непрерывно возрастает.

В высокоурбанизированных странах повсеместно отмечается тенденция роста числа психических заболеваний. Одним из наиболее распространенных тяжелых проявлений психических расстройств у жителей современного города стали алкоголизм и наркомания, неизбежными спутниками которых являются резкое увеличение частоты нервно-психических заболеваний, рост преступности, числа самоубийств. Наиболее высок процент наркоманов среди молодежи, что часто связано с диспропорцией их соматической и психической акселерации. Как установлено, пропорционально степени урбанизации, индустриализации и увеличению расстояния между центром города и его окраинами повышается преступность. Число психических расстройств и преступлений достигает наиболее высокого уровня в густонаселенных районах больших городов, что свидетельствует о решающем влиянии перенаселенности на возникновение психических заболеваний и различных форм социальной патологии.

Существенным негативным следствием научно-технического прогресса и одной из причин возникновения «болезней цивилизации» является гиподинамия. Доля физического труда в общественно полезной деятельности человека еще около ста лет назад достигала 96%, сейчас она составляет, как правило – менее 1 %. Из-за гиподинамии скелетные мышцы и сердце детренируются, что ведет к их дистрофии. В результате любая перегрузка, которая в тренированном организме вызывала бы изменение деятельности миокарда лишь в пределах физиологической нормы, становится чрезвычайной и приводит к развитию патологических процессов. На фоне гиподинамии не только отрицательные, но и положительные эмоции способны вызвать значительные нарушения сердечной деятельности. У малоподвижных, страдающих ожирением городских жителей, часто встречаются ортопедические заболевания (деформация скелета, искривление позвоночника, плоскостопие), которые, в свою очередь, еще больше ограничивают их движение.

Здоровье людей в значительной мере зависит от качества как природной, так и антропогенной среды. В условиях большого города влияние на человека природного компонента ослаблено, в то время как действие антропогенных факторов резко усилено. Газовые и пылевые выбросы промышленных предприятий, сброс ими в окружающие водоемы неочищенных сточных вод, коммунальные и бытовые отходы крупного города загрязняют окружающую среду разнообразными химическими веществами. Загрязненный воздух поражает, прежде всего, легкие. Среди заболеваний органов дыхания выделяют острые (простуда, бронхит, воспаление легких) и хронические болезни (хронический бронхит, астма). Во всех странах на долю респираторных заболеваний приходится больше случаев, чем на

все остальные болезни, вместе взятые. Для жителей крупных индустриальных городов вероятность онкологических заболеваний легких на 20-30% выше, чем для людей, живущих в деревнях или в небольших городах. Установлена прямая связь между содержанием некоторых твердых частиц в воздухе и частотой онкологических заболеваний желудка и предстательной железы.

Обнаружена качественная и количественная зависимости между загрязнением атмосферного воздуха и ростом заболеваний генетической природы. Выявлено, что уровень врожденных пороков развития в условиях промышленных городов зависит не только от интенсивности загрязнения, но и от характера атмосферных выбросов. Целый ряд химических веществ обладает мутагенным действием, которое может проявляться в увеличении частоты хромосомных aberrаций в соматических и половых клетках, приводя к новообразованиям, перинатальной (от греч. *peri* — вокруг, около, возле и лат. *natalis* — относящийся к рождению; охватывает внутриутробное развитие плода, начиная с 28 недель беременности, период родов и первые 7 суток жизни ребенка) гибели плода, аномалиям развития и бесплодию. В загрязненных районах чаще встречаются неблагоприятно протекающие беременность и роды. Дети, рожденные после патологической беременности в загрязненных атмосферными выбросами районах, часто имеют недостаточную массу тела и низкий уровень физического развития, а также функциональные отклонения сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Загрязнение атмосферного воздуха вызывает в настоящее время у специалистов наибольшую озабоченность, поэтому правительства большинства индустриально развитых стран максимальное внимание уделяют ликвидации основных источников загрязнения воздуха. Так, перевод в этих странах энергетических установок с угля на нефть и природный газ значительно уменьшил выброс загрязняющих веществ, совершенствование конструкции автомобильных двигателей существенно снизило объемы выбросов и токсичность выхлопных газов. Как показывает опыт, там, где принимаются активные меры по борьбе с загрязнением воздуха, отмечается улучшение состояния здоровья населения.

Между геохимической структурой загрязнения территорий городов и состоянием здоровья населения также существует связь, прослеживаемая на всех этапах — от накопления загрязняющих веществ и возникновения иммунобиологических сдвигов в организме до повышения уровня заболеваемости. В детских садах, расположенных в очагах загрязнения, число детей с высокой степенью микробной обсемененности достигает 32%, в то время как на фоновых территориях оно составляет 8%. Показатели заболеваемости детей бронхиальной астмой, бронхитами, отитами, конъюнктивитами коррелируют с массой выпадений загрязняющих веществ — в загрязненных районах города эти показатели на 40-60% выше.

Установлено, что минеральный баланс организма, имеющий большое значение в возникновении или предупреждении целого ряда соматических заболева-

ний, тесно связан с минеральным составом употребляемой воды и пищи, которые, в свою очередь, обусловлены как природными геохимическими особенностями конкретной местности, так и антропогенными факторами. Химические отходы, методы очистки воды на станциях водоподготовки, обработка продуктов питания на предприятиях пищевой промышленности либо увеличивают минерализацию воды, либо снижают ее. Существует обратная корреляция между жесткостью питьевой воды и уровнем сердечно-сосудистой заболеваемости: в мягкой воде содержится незначительное количество кальция, магния, ванадия, что положительно влияет на сердечно-сосудистую систему. Обнаружена отрицательная взаимосвязь между уровнем сердечно-сосудистых заболеваний и содержанием в воде хрома, ванадия, марганца, кобальта, цинка, лития и положительная – с содержанием меди, кадмия, нитратов, хлоридов. Найдено, что оптимальное количество кальция в питьевой воде составляет 50-75 мг/л, минимальное – 25 мг/л. Употребление питьевой воды, содержащей фтор в концентрациях менее 1 мг/л, приводит к массовому распространению среди населения кариеса, в первую очередь у детей, избыток же фтора – более 2 мг/л, способствует росту заболеваемости флюорозом (от лат. *fluorim* — фтор; хроническое заболевание костной системы и зубов).

Значительную негативную роль в жизни человека, особенно в крупных городах, играет шум. Высокий уровень шума способствует повышению числа гипертоний и гипотоний, гастритов, язвенной болезни желудка, болезней желез внутренней секреции и обмена веществ, психозов, неврозов, болезней органов кровообращения. У лиц, проживающих в шумных районах, чаще выявляются церебральный атеросклероз, увеличенное содержание холестерина в крови, астенический синдром. Доля новорожденных с пониженной массой возрастает соответственно увеличению уровня шума. При сильных шумах возбуждение вегетативной нервной системы действует на центры, регулирующие артериальное давление, дыхание и деятельность пищеварительного тракта, влияет на кору больших полушарий. В результате длительного влияния шумов малой интенсивности в нервных центрах слухового анализатора образуются доминантные очаги, которые тормозят деятельность других центров, вследствие чего нарушаются многие функции организма. В условиях интенсивного шума развивается выраженное охранительное торможение в коре головного мозга, происходят серьезные сдвиги в высшей нервной деятельности: нарушается уравновешенность нервных процессов, снижается их подвижность, ухудшается условно-рефлекторная деятельность, что приводит к изменению нормальных корково-подкорковых соотношений.

Благоприятные природно-климатические условия смягчают вредное влияние антропогенных факторов на организм человека, резкий климат с быстрой сменой погоды усугубляет их. Общее воздействие неблагоприятных факторов городской среды снижает резистентность (от лат. *resisto* — сопротивляюсь) организма, приводит к более раннему возникновению заболеваний, к которым предрасположен

тот или иной человек, усугубляет протекание имеющихся заболеваний.

Как видно, урбанизация неоднозначно воздействует на человеческое общество: с одной стороны, город предоставляет человеку ряд общественно-экономических, социально-бытовых и культурных преимуществ, что положительно сказывается на его интеллектуальном развитии, дает бóльшую возможность для лучшей реализации профессиональных и творческих способностей, с другой – человек отдаляется от природы и попадает в среду с целым рядом вредных антропогенных воздействий: загрязненный воздух, шум и вибрация, ограниченность пространства, усложненная система снабжения, зависимость от транспорта, постоянное вынужденное общение со множеством незнакомых людей, что неблагоприятно сказывается на его физическом и психическом здоровье.

1.1.3. Экологические потребности как источник активности личности

Активность как центральная составляющая поведения человека не возникает сама по себе спонтанно, она детерминирована определенными состояниями человека как организма, социального индивида и личности, выражающими зависимость его от окружающей среды: материальной, социальной, духовной. Именно потребности являются основой для возникновения мотивов – непосредственных побудителей поведения. Потребности человека многообразны. Принято следующим образом классифицировать группы и виды потребностей:

- по характеру и природе возникновения: естественные, социальные, интеллектуальные;
- по сфере жизнедеятельности: материальные, духовные;
- по экономической количественной определенности: абсолютные, действительные, платежеспособные;
- по степени конкретизации: общие, конкретные;
- по степени удовлетворения: удовлетворенные, неудовлетворенные;
- по степени настоятельности: насущные, менее настоятельные, отдаленные;
- по объектам: в материальных благах, услугах, духовных ценностях;
- по степени активности: активные, пассивные;
- по степени рациональности: рациональные, иррациональные;
- по степени реальности: реально осуществимые, нереальные;
- по степени перспективности: социально перспективные, бесперспективные.

В содержательном плане выделяют:

- биологические: потребность в тепле, воздухе, пище, воде, сексуальном партнере и др.;
- эколого-поведенческие (психологические): потребность в доминировании и подчинении, создании своей группы (семьи), стиле и темпе жизни и др.;
- этнические: потребность в принадлежности к определенному роду, клану, нации, этнической целостности и др.;

- социальные (и социально-психологические): потребность в общении, в возможности образования социальных групп и др.;
- трудовые: потребность в труде, достижениях, успехе в деятельности и др.;
- познавательные: потребность в познании, образовании и др.;
- экономические: потребность в обеспечении пищей, одеждой, жильем, средствами труда и др. в соответствии с анатомо-физиологическими, этническими, престижными нормами;
- прочие: эстетические, конституционные, коммуникативные и др.

Считается, что потребности индивида зависят от того, что он уже имеет. Если, в соответствии с этими представлениями, расположить потребности в виде пирамиды, в основании которой положить физиологические потребности (вода, пища, сон, дыхание), а затем в направлении к вершине – потребности в защите и безопасности, принадлежности (общественной и личной), самоутверждении и независимости, самовыражении, то индивид вначале стремится удовлетворить низшие (насушные) потребности, прежде чем перейти к самовыражению. В этом случае индивидуальные потребности располагаются в виде следующей иерархии:

- существования – факторы, удовлетворяющие потребность существовать (еда, воздух, вода, заработная плата, условия работы);
- родственности – потребности, удовлетворяемые значимыми общественными и межличностными отношениями (дружба, общение, любовь);
- развития – потребности, удовлетворяемые личным творческим или производственным ростом индивида.

Необходимо особо выделить экологические потребности, поскольку именно они обуславливают и определяют экологическое поведение человека. Их нельзя отнести к какой-то особой группе, поскольку они характеризуют не только и не столько особое содержание, сколько качественную характеристику имеющихся многообразных потребностей. Экологические потребности – это потребности, связанные с чистотой среды обитания, жизненной среды в целом: потребность в чистой воде, чистом воздухе, качественной пище, в чистоте отношений людей, откуда производная потребность – сделать воздух, пищу, воду, отношения чистыми. Все это и обуславливает соответствующее поведение в среде обитания, в своей жизненной среде, которая включает мир природы и мир идей. В соответствии со сказанным актуальность и значимость приобретает проблема воспитания экологических потребностей человека. Ее решение позволит человеку жить в гармонии с природой, с другими людьми, с самим собой. По большому счету – это значит сделать человека существом духовным, нравственным, ответственным.

1.2. Техногенное экономическое развитие

С тех пор, как человек существует на Земле, он непрерывно взаимодействует с окружающей его природной средой. Основу непосредственного взаимодействия

составляет общий для всех живых организмов биологический обмен веществ. Специфическим и социально значимым для людей является опосредованный способ взаимодействия путем применения различных технических устройств. Здесь также происходит обмен веществ между человеком и природной средой, однако, его темпы и масштабы существенно отличаются от непосредственного обмена, поскольку обусловлены уровнем развития научных знаний и совершенством применяемых технических решений: чем более совершенна техника, тем большие массы природного вещества приводятся ей в движение.

Современный тип развития мировой экономики можно охарактеризовать как техногенный, базирующийся на использовании искусственных средств производства, созданных без учета экологических ограничений. Его характерными чертами являются интенсивное потребление невозобновимых природных ресурсов и эксплуатация возобновимых природных ресурсов со скоростью, превышающей возможности их воспроизводства.

Несмотря на то, что по мощности влияния на биосферу антропогенные процессы уже в начале XX века стали, сопоставимы с геологическими и другими естественными процессами, происходящими на нашей планете, в экономике до 70-80-х годов текущего столетия основное внимание уделялось лишь двум факторам экономического роста — труду и капиталу. Ограниченность природных ресурсов во внимание не принималась, уровень их потребления по отношению к возможностям восстановления и природным запасам, а также способность окружающей среды ассимилировать отходы, производимые техническими системами, в числе определяющих параметров не рассматривались. Это, в частности, демонстрирует известное выражение производственной функции:

$$Y = f(K, L), \quad (1.1)$$

где K — капитал,

L — трудовые ресурсы.

Вне рассмотрения оставались, как правило, и последствия весьма интенсивного экономического развития — отходы производства, загрязнения, деградация окружающей природной среды, истощение природных ресурсов. Не изучались и обратные связи: между экологической деградацией и экономическим развитием, состоянием трудовых ресурсов, качеством жизни населения. Такая экономика получила название фронтальной.

Из-за сильнейшей, практически повсеместной деградации окружающей природной среды, связанной с гигантским развитием производительных сил и резким ростом потребления в экономически развитых странах, а также неблагоприятной демографической ситуацией и чрезмерной нагрузкой на экосистемы в развивающихся странах, в 1970-1980 гг. появилась экономическая концепция, которую можно определить как концепция охраны окружающей природной среды. Реакцией на возникший экологический кризис стало создание более чем в ста странах (в

СССР – в 1988 г.) различных государственных структур, призванных осуществлять охрану природы. Быстрое развитие получила законодательная деятельность, связанная с принятием законов и актов, регламентирующих нормы и процедуры природопользования, декларирующих природоохранные принципы – в России закон «Об охране окружающей природной среды» был принят в 1991 г. Началось активное международное сотрудничество в этой области, было заключено множество договоров, регулирующих и регламентирующих природопользование в международном масштабе.

В рамках концепции охраны окружающей природной среды отдельным странам удалось добиться определенной экологической стабилизации, однако качественного улучшения ситуации не произошло. Это в значительной мере связано с тем, что концепция охраны окружающей природной среды по сравнению с концепцией фронтальной экономики принципиально не изменилась, приоритетными по-прежнему оставались интересы экономики, максимальное наращивание объемов производства, широкое использование достижений научно-технического прогресса с целью более полного удовлетворения быстро растущих потребностей людей. Концепция охраны окружающей природной среды так же, как и концепция фронтальной экономики, основывается на антропоцентрическом подходе, а необходимость проведения природоохранных мероприятий базируется на положении о том, что деградация окружающей природной среды вредит человеку и сдерживает его экономическое развитие. Очевидно, что полное разрешение противоречий между экономикой и экологией в рамках данной концепции также невозможно, о чем свидетельствует, в частности, продолжающееся нарастание экологических проблем в мире.

Как показывает мировой опыт, в современном экономическом развитии необходимо учитывать два важнейших и все более явных объективных обстоятельства:

- ограниченность природных ресурсов;
- ограниченные возможности окружающей среды ассимилировать отходы и загрязнения, производимые экономическими системами.

Быстрое неконтролируемое развитие техногенного типа мирового экономического развития привело к возникновению целого ряда глобальных экологических проблем. Эти проблемы тесно связаны между собой, могут влиять друг на друга, возникновение одних может приводить к обострению других. Так, демографическая проблема, вызванная взрывным ростом населения развивающихся стран, привела к резкому увеличению нагрузки на окружающую природную среду в результате увеличения потребности в продовольствии, энергии, промышленных товарах и т.д.; возникшие в связи с этим экологические проблемы опустынивания и сведения лесов обусловили деградацию и гибель сельскохозяйственных земель, обострение продовольственной проблемы. В результате в этих странах каждые сутки от голода умирает около 35 тыс. человек, из них три четверти — дети до 5 лет.

Тропические леса Амазонки сжигаются дотла в таких размерах, что наблюдения со спутников фиксируют над ними только дым. Эти леса, как принято считать, служат «легкими» Южной Америки, и в случае их уничтожения может возникнуть дефицит кислорода. Однако существует мнение, что главная опасность связана с тем, что над тропическими лесами Амазонки постоянно образуется теплый воздух, который продвигается вдоль восточных отрогов Анд к северу или северо-востоку и таким образом совместно с Гольфстримом делает возможной жизнь в Северной и Центральной Европе. Если бы такое образование теплого воздуха прекратилось из-за полного сведения лесов Амазонки, то очень скоро начался бы новый ледниковый период, и тогда эти европейские регионы стали бы непригодными для обитания.

Из табл. 1.2 видно, что промышленно развитые страны усугубляют глобальные экологические проблемы в силу высокого уровня материального потребления, социального обеспечения и технического прогресса, для развивающихся же стран, характерны огромное население и его стремительный рост, быстрая экономическая эволюция и богатое, привлекательное для экспорта биологическое разнообразие.

Таблица 1.2

Восемь экологических «тяжеловесов»

Страна	Доля в мировом населении, %	Доля в мировом валовом продукте, %	Доля в выбросе углерода, %	Доля в мировых запасах леса, %	Доля видов цветковых растений, %
Китай	21	2	13	4	12
Индия	17	1	4	2	6
США	5	26	23	6	8
Индонезия	4	0,7	1	3	8
Бразилия	3	2	1	16	22
Россия	3	2	7	21	9
Япония	2	17	5	0,7	2
Германия	1	8	4	0,3	1
Всего	56	59	58	53	*

Индустриально развитым странам не угрожает голод, наоборот, они весьма надежно обеспечены продовольствием. Среднестатистический житель Европы потребляет приблизительно в 10 раз больше мяса, чем это необходимо по нормам ФАО для покрытия общей потребности в белке. На пищевые ресурсы, которые таким образом используются для удовлетворения потребности в мясе у одного европейца, в развивающихся странах могли бы прожить 70 человек. В западных и восточных индустриальных странах ежегодно используется в качестве корма 371 млн. тонн зерна. Это больше того количества зерна, которое потребляет все население развивающихся стран (исключая Китай). В то же время, по расчетам ФАО, для того чтобы удовлетворить пищевые потребности 400 миллионов

людей, страдающих от недоедания, нужно всего лишь 12 млн. тонн зерна, т.е. более чем на порядок меньше.

Если бы сегодня каждый человек на Земле потреблял столько же, сколько потребляет среднестатистический гражданин США, то мировых запасов хватило бы приблизительно только для двух миллиардов человек – только для 1/3 человечества. Каждый новорожденный американец создает такую же нагрузку на окружающую среду, как 60 новорожденных в Индии. Гражданин США потребляет вдвое больше энергии, чем немец, втрое больше, чем австриец, в 60 раз больше, чем индеец, в 160 раз больше, чем танзаниец и в 1100 раз больше, чем житель Руанды в Восточной Африке. Жители Америки, которые составляют лишь 5% от всего населения Земли, потребляют больше энергии, чем две трети человечества — жители развивающихся стран.

1.2.1. Техногенные потоки веществ в биогeoценозе

Характер распределения химических элементов в биосфере – наиболее чувствительный параметр изменения геохимической среды при выветривании и загрязнении. Различные микроэлементы образуют устойчивые ассоциации с макроэлементами в разнообразных геохимических условиях. При этом элементы с ионными потенциалами менее 3 существуют, преимущественно, в виде свободных ионов, элементы с ионными потенциалами от 3 до 12 стремятся образовывать гидролизированные или комплексные формы. Легкоподвижные элементы дают в водных растворах гидратированные ионы меньших размеров по сравнению с элементами малоподвижными. Свободная энергия, которая требуется для образования этих ионов, как правило, ниже, чем энергия образования ионов менее подвижных элементов.

Поведение элементов в процессах выветривания и почвообразовании зависит от устойчивости исходных минералов и пород, а также от электрохимических свойств элементов. Перемещение атомов химических элементов в земной коре (геохимическая миграция) обычно ведет к их рассеянию или концентрации.

Геохимическое изучение пород и почв показало, что круговорот химических элементов в процессе экзогенеза зависит от физико-химических условий, влияющих на растворимость элементов, которые присутствуют в определенной среде. В зависимости от этих условий химические элементы находятся или в рассеянном состоянии, или накапливаются в процессе миграции. Поведение элементов в почвах и их геохимическая миграция существенно зависят от кислотно-основных и окислительно-восстановительных условий (табл. 1.3).

В число важнейших процессов, обуславливающих распределение различных элементов в почвах, входят:

- выщелачивание из почвы;
- осаждение;

- включение в минералы;
- адсорбция компонентами почвы;
- сорбция органическим веществом.

Таблица 1.3.

Подвижность элементов в зависимости от условий среды

Степень подвижности	Условия среды	Элементы
Высокая	Окислительные и кислые	B, Br, I
	Нейтральные или щелочные	B, Br, I, Mo, Re, U, V, W
	Восстановительные	Br, I
Средняя	Окислительные и кислые	Cs, Mo, Ra, Rb, Se, Si, Zn
	Кислые	Ag, Au, Cd, Co, Cu, Hg, Ni
	Восстановительные, с переменным потенциалом	As, Cd, Co, Cr, F, Fe, Ge, Mn, Nb, Sb, Sn, Tl, U, V
Низкая	Окислительные и кислые	Ba, Be, Bi, Cs, Fe, Ga, Ge, La, Li, Th, Ti, I
	Нейтральные или щелочные	Ba, Be, Bi, Ge, Hf, Ta, Fe, Zr
Очень низкая	Окислительные и кислые	Cr, Os, Pt, Rh, Ru, Ta, Zr
	Нейтральные или щелочные	Ag, Au, Cu, Co, Ni, Th, Ti, Zn
	Восстановительные	Ag, B, Ba, Be, Bi, Co, Cu, Cs, Ge, Hg, Li, Mo, Ni, Ra, Re, Se, Zn, Zr

В почвенной среде одновременно протекают разнообразные процессы взаимодействия между твердыми и газообразной фазами почвы, живым веществом и почвенным раствором, от которых зависят доминирующая форма соединения элемента и характер его распределения между фазами (рис. 1.1). Знание доминирующей реакции и формы соединения позволяет прогнозировать миграцию как природных, так и техногенных элементов между компонентами биосферы.

Химические свойства элементов играют ведущую роль при миграции в земной коре, причем растворимость соединений имеет важное значение для главных элементов литосферы. Соединения с ионными связями в водных растворах диссоциируют и мигрируют в форме ионов. Плохая растворимость кремне- и алюмо-кислородных соединений в воде в условиях земной поверхности препятствует их активной миграции. Наиболее низкую растворимость имеют сульфиды переходных элементов. Соединения с преобладанием ковалентных связей иногда хорошо растворимы в воде, однако они слабо диссоциируют в водных растворах и мигрируют в виде комплексных ионов или комплексных радикалов. Осаждение хорошо растворимых соединений и образование твердых фаз возможно только при упаривании природных растворов в условиях малого количества осадков и повышенной температуры.

Резкие изменения скорости миграции и темпов накопления химических элементов вызываются наличием, так называемых, геохимических барьеров. Выделяют следующие геохимические барьеры:

- биогеохимические, вызванные интенсивным закреплением значительного числа макро- и микроэлементов живыми организмами;
- физико-химические, увеличивающие или уменьшающие подвижность элементов за счет изменения степени окисления, адсорбции, образования гидроксидов, сульфидов и т. п.;
- механические, возникающие при изменении скорости воздушных или водных потоков, и вследствие фильтрационных эффектов, где роль механического барьера могут исполнять пористые известняковые породы, песчаные и глинистые прослои в толще породы и т. п.

Динамическое равновесие между компонентами почвы

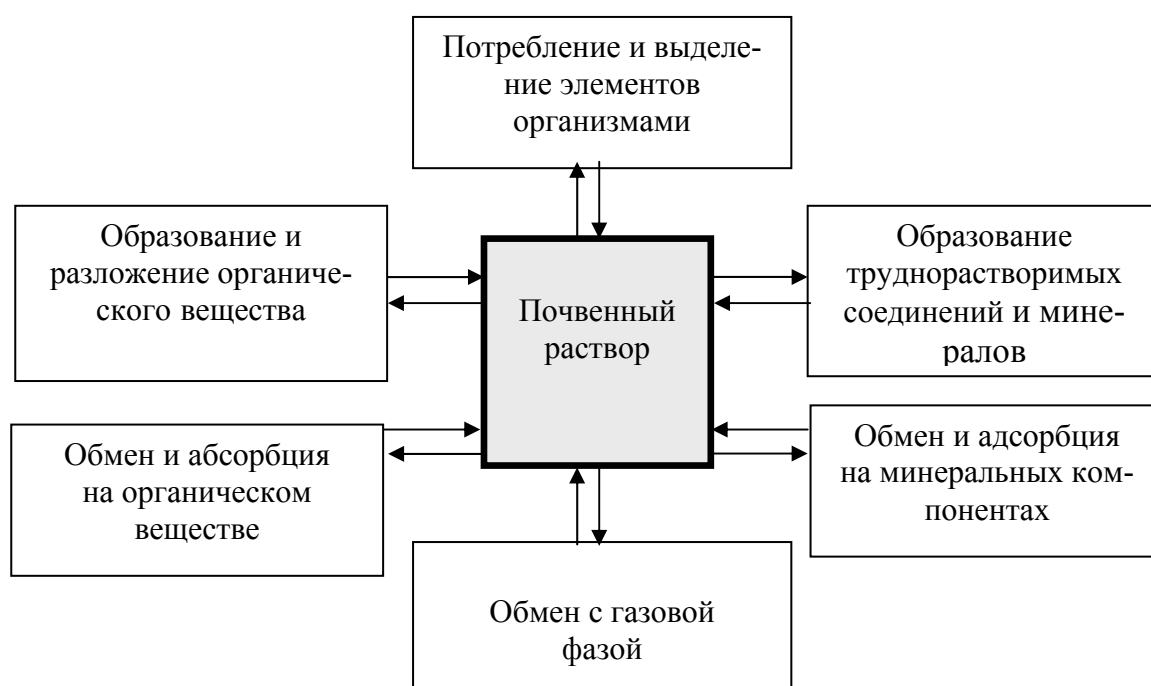


Рис. 1.1.

С ионами группы переходных элементов анионы поверхностных вод образуют комплексные соединения, что играет важную роль в геохимической миграции тяжелых металлов, в том числе свинца, ртути, кадмия, олова. Многие внутрикомплексные соединения (хелаты) хорошо растворимы в воде и способствуют переносу ионов металлов в поверхностных и грунтовых водах. Образование комплексных ионов способствует повышению растворимости большинства металлов. Химический элемент связывается в форме устойчивого, хорошо растворимого комплексного соединения.

Геохимические барьеры не остаются неизменными, по мере накопления на геохимических барьерах различных веществ возможно разрушение исходных и образование новых барьеров. Ряд веществ при миграции теряет подвижность и

задерживается на геохимическом барьере. В случае кумулятивного накопления на геохимических барьерах тяжелых металлов даже в слабоподвижных формах нарушается геохимическая устойчивость систем, и они загрязняются, но при этом потоки вещества очищаются за счет удержания токсикантов, что ограничивает сферу загрязнения. Например, при поступлении вредных компонентов в составе газопылевых выбросов растительный покров является барьером, задерживающим техногенные потоки. Загрязненные воды проходят через почву, очищаются от техногенных продуктов, но сама почва в результате загрязняется. Компоненты техногенного потока, не задержанные почвой, проникают в нижележащие горизонты, достигают уровня почвенно-грунтовых вод и загрязняют их. Однако в водоносном горизонте и над ним продолжают действовать геохимические барьеры различного типа – сорбционные и восстановительные.

Ландшафтно-геохимические барьеры обладают различной проницаемостью для техногенных потоков и определенной емкостью по отношению к отдельным техногенным компонентам, а также и ко всей их совокупности. Так, емкость щелочного барьера в почвах измеряется количеством карбонатов, способных нейтрализовать кислые техногенные потоки. Емкость сорбционного барьера зависит от емкости поглощения почв и мощности сорбирующего слоя, а емкость восстановительных и окислительных барьеров – от количества восстановителей или окислителей, что обусловлено микробиологической активностью среды.

Мощные техногенные потоки могут разрушать геохимические барьеры, создавать новые и вызывать коренные изменения в системе сопряженных ландшафтов. Техногенные барьеры можно создавать, усиливая некоторые природные барьеры или формируя новые на пути техногенных потоков.

1.2.2. Эколого-экономические проблемы мирового океана

Мировой океан, покрывающий две трети земной поверхности, — огромный водный резервуар, масса воды которого составляет $1,4 \times 10^{21}$ кг или 1,4 млрд. куб. км³, или 97% всей воды на планете. Являясь крупнейшим поставщиком пищевых продуктов, Мировой океан дает, по различным оценкам, от 1/6 до 1/4 всех белков животного происхождения, потребляемых населением планеты в пищу. Океану и, особенно его прибрежной зоне, принадлежит ведущая роль в поддержании жизни на Земле – около 70% кислорода, поступающего в атмосферу планеты, вырабатывается в процессе фотосинтеза фитопланктоном. Мировой океан служит гигантским фильтром, очищающим воду в процессе ее кругооборота, принимая загрязненные речные и дождевые воды и путем испарения возвращая влагу на континенты в виде чистых атмосферных осадков.

Во многих странах рыба и другая продукция Мирового океана обеспечивает значительную часть пищевого рациона. Возможный годовой улов рыбы оценивается сегодня в 80-90 млн. т., превышение этого уровня может нанести ущерб био-

логическим ресурсам океана. Несмотря на то, что охрана богатств Мирового океана и их рациональное использование требуют непереносимого международного сотрудничества, из-за неконструктивной позиции ряда стран всеобщей международной договоренности о рациональном использовании ресурсов Мирового океана до сих пор достичь не удалось, хотя целый ряд частных соглашений принят.

Интенсификация использования белковых ресурсов Мирового океана — один из эффективных путей решения продовольственной проблемы. Однако для успешной реализации этого проекта Мировое сообщество должно активно сотрудничать в охране Мирового океана от загрязнений, поскольку его загрязнение может нарушить важнейшие функции, которые он выполняет как часть географической оболочки, и вызвать падение его биологической продуктивности. Особенностью Мирового океана как важнейшего объекта экологической защиты является то, что течения в морях и океанах быстро переносят загрязняющие вещества на большие расстояния от мест их сброса, его эколого-экономические проблемы имеют международный характер и должны регулироваться международным правом.

Зависимость практически любого современного производства от воды, играющей к тому же важную роль в транспортировке грузов, обусловила концентрацию хозяйственных объектов и, следовательно, населения, вблизи водных источников. В результате до 90% вредных веществ поступают в водоемы из сточных вод, сбрасываемых хозяйственными и бытовыми объектами, ежегодно прибрежные воды пополняются 320 млн. т железа, 6,5 млн. т фосфора, 2,3 млн. т свинца и многими другими загрязняющими веществами, в т.ч. высокотоксичными.

Наиболее загрязнены воды Персидского и Аденского заливов, Индийского океана, экваториальной части Тихого океана, воды течения Гольфстрим в Атлантике, Северное и Средиземное моря. Основными источниками загрязнения гидросферы минеральными веществами и биогенными элементами являются, прежде всего, предприятия пищевой промышленности и сельское хозяйство. Отходы, содержащие ртуть, свинец, медь, локализованы в отдельных районах у берегов, однако некоторая их часть выносится далеко за пределы территориальных вод. Загрязнение ртутью существенно снижает массу первичной продукции морских экосистем, подавляя развитие фитопланктона, и уменьшает поступление кислорода в атмосферу.

К гибели всего живого ведет чрезмерное поступление в водоемы, вследствие бесконтрольного применения, таких естественных и даже нужных для живых организмов веществ, как фосфор и азот. Их избыток приводит к перенасыщению вод органическими соединениями, что вызывает бурный рост сине-зеленых водорослей, который сопровождается интенсивным потреблением растворенного в воде кислорода. Эти водоросли выделяют значительное количество различных веществ, которые, обладая высокой биологической активностью, угнетают зоопланктон и микрофлору, а в некоторых случаях вызывают отравление рыбы, пти-

цы, домашнего скота. Различные продукты из отравленных водоемов несут угрозу здоровью человеку, употребляющему их в пищу.

Успешное восстановление водных ресурсов при одновременном вовлечении их в хозяйственный оборот, т. е. воспроизводство водных ресурсов и предотвращение вероятных новых загрязнений, возможно лишь при проведении целого комплекса мероприятий, включающего, в частности:

- создание бессточных технологических систем и водооборотных циклов;
- разработку систем утилизации отходов производства и потребление их как вторичных материальных ресурсов;
- создание принципиально новых технологических процессов получения традиционных и нетрадиционных видов продукции, которые позволяют исключить технологические стадии, дающие жидкие отходы.

Наиболее массовыми веществами, загрязняющими водоемы, являются нефть и производимые из нее продукты. В Мировой океан ежегодно поступает в среднем 13-14 млн. тонн нефтепродуктов. При нефтяном загрязнении на поверхности воды образуется тонкая гидрофобная пленка, препятствующая свободному газообмену с атмосферой, что резко отрицательно сказывается на жизнедеятельности флоры и фауны. В открытом океане такая пленка разрушается относительно быстро, в то время как в закрытых акваториях и близ побережий она может существовать годами. Сотни видов животных и растений теряют вследствие загрязнения нефтью свою естественную среду обитания, гибнет фитопланктон, многие миллионы личинок рыб. Загрязненная нефтью вода непригодна ни для бытовых, ни для большинства технологических нужд.

К серьезным экологическими катастрофам приводят разливы нефти при крушениях супертанкеров – сотни тысяч тонн выброшенной в моря и океаны нефти, загрязнения на площадях сотен квадратных километров, наносящие огромный экологический ущерб побережью, рыболовству, туризму, всей окружающей природной среде, вызывающие неблагоприятные социальные и экономические последствия. Из одного млрд. тонн нефтепродуктов, ежегодно перевозимых морскими путями, не менее 0,1%, т.е. около 1 млн. тонн, попадает в Мировой океан. Крупными выбросами нефти из недр отмечены аварии на буровых платформах, с которых ведутся разработки месторождений на морском континентальном шельфе.

Однако обитателям прибрежных вод наибольший вред причиняют незначительные по величине, но систематические эксплуатационные сбросы нефти и нефтепродуктов береговыми и плавучими объектами. На их долю приходится 97% всего нефтяного загрязнения Мирового океана. Жертвами этого загрязнения становится огромное количество морских птиц и млекопитающих.

Первоначально основным способом избавления от радиоактивного мусора было его захоронение в морях и океанах. Как правило, это были, низкоактивные отходы, которые упаковывали в 200 литровые металлические барабаны, заливали

бетоном и сбрасывали в море. Первое такое захоронение радиоактивных отходов было произведено в середине 40-х годов США (в 80 км от побережья Калифорнии), с 1949 г. сбросы стали производиться Великобританией, с 1955 г. — Японией, с 1965 г. — Нидерландами и многими другими странами, имеющими атомный флот и атомную промышленность. В результате только в воды Тихого океана за период с 1949 по 1970 гг. был сброшен 560261 контейнер с радиоактивными отходами. Официальные данные, представленные 12 странами в МАГАТЭ, не дают исчерпывающей информации обо всех захоронениях радиоактивных отходов в море, особенно, после 1989 г., а также о радионуклидах, попавших в океаны и моря в результате различных аварий и катастроф.

Прогрессивное мировое сообщество приняло ряд важнейших международно-правовых документов, охраняющих Мировой океан от радиоактивных загрязнений. Это, прежде всего, Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов, подписанная в 1972 г. в Лондоне и вступившая в силу 30 августа 1975 г. Действие Конвенции распространяется на все морские пространства, кроме внутренних морских вод. По этой Конвенции запрещается сброс отходов с высоким и средним уровнем радиации. Захоронение радиоактивных отходов с низким уровнем радиации допускается по специальным разрешениям с уведомлением Секретариата Международной морской организации и при соблюдении следующих требований МАГАТЭ:

- расположение мест захоронения за пределами континентального шельфа, внутренних и окраинных морей;
- глубины в районе захоронения не менее 4000 метров;
- только в районах между 50° северной широты и 50° южной широты.

За период с момента вступления Конвенции в силу было проведено 15 консультативных совещаний представителей сторон. Седьмое Консультативное совещание представителей (1983 г.) приняло резолюцию, призывающую воздержаться от захоронения в морях всех видов радиоактивных отходов.

Выполнение международных обязательств России по Лондонской Конвенции требует:

- предоставления в Секретариат Международной морской организации и МАГАТЭ собранных комиссией данных о проведенных захоронениях радиоактивных отходов;
- обследования мест захоронения радиоактивных отходов в морях при участии представителей заинтересованных государств и международных организаций;
- организации эффективного мониторинга мест, где были проведены захоронения высокоактивных радиоактивных отходов;
- разработки мероприятий по очистке морей от высокоактивных радиоактивных отходов;

– решения вопросов обработки и безопасного хранения радиоактивных отходов, образующихся при эксплуатации судов с ядерными установками.

На Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в июне 1992 г. с участием России был единогласно принят основной программный документ «Повестка дня XXI века», предлагающий перейти от «добровольного моратория на удаление низкоактивных радиоактивных отходов в моря» к полному запрету такой практики. Были приняты и региональные многосторонние соглашения, связанные с проблемами захоронения радиоактивных отходов: Конвенция по защите морской среды Северо-восточной Атлантики (Париж, 1992 г.), Конвенция по защите Черного моря от загрязнения (Бухарест, 1992 г.) и др.

Продукты подводных и надводных ядерных взрывов также являются источниками радиоактивного загрязнения морской среды. Так, по мнению специалистов, подземные ядерные взрывы на французском атолле Муруроа чреваты глобальными экологическими последствиями для всего тихоокеанского региона.

В 1991 г. Правительством РФ принята Целевая государственная программа России по обращению с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами, по их утилизации и захоронению на период 1991-1995 гг. и на перспективу до 2005 года, в которой предусмотрена реализация двух программ: программы прекращения сливов жидких радиоактивных отходов (ЖРО) и программы компактизации, переработки и захоронения твердых радиоактивных отходов (ТРО). Целевая программа предусматривает также создание береговых и судовых комплексов и установок для переработки жидких и твердых радиоактивных отходов, проведение общего анализа образования и накопления радиоактивных отходов в Северных и Дальневосточных районах России, а также строительство новых хранилищ отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) на базах ВМФ.

В целях получения объективной информации и последующего обеспечения выполнения Россией обязательств в рамках международных договоров Президентом РФ в октябре 1992 г. была образована Правительственная комиссия по вопросам, связанным с захоронением в море радиоактивных отходов, в состав которой вошли представители всех заинтересованных ведомств.

Постановлением Правительства РФ от 23 октября 1995 г. утверждена Федеральная целевая программа «Обращение с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами, их утилизация и захоронение на 1996-2005 годы», которая разработана во исполнение постановления правительства РФ от 18 мая 1994 г. «О плане действий Правительства РФ по охране окружающей среды на 1991-1995 годы». В этом постановлении радиоактивные отходы рассматриваются как подлежащие дальнейшему использованию вещества (в любом агрегатном состоянии), материалы, изделия, оборудование, объекты биологического происхождения, в которых содержание радионуклидов превышает уровни, установленные нормативными актами.

В настоящее время в мировой практике используются следующие способы захоронения радиоактивных отходов в море:

- захоронение в изолированном виде: радиоактивные отходы подвергают предварительной обработке, после которой они теряют способность рассеиваться в воде – путем остекловывания радиоактивных веществ, перемешивания с керамикой или цементом или заключения в контейнеры, выдерживающие большое давление, после чего их транспортируют и сбрасывают на большие глубины;
- захоронение в разбавленном виде: в море сбрасывают жидкие слабоактивные отходы, для уменьшения их радиоактивности сброс рекомендуют осуществлять во время движения судна и, желательно, под его винт.

Существующие правовые отношения по захоронению, переработке и утилизации радиоактивных отходов регулируются следующими нормативно-правовыми актами:

- Законами РСФСР от 19 декабря 1991 г. «Об охране окружающей природной среды»;
- Постановлением Совета Министров — Правительства РФ от 14 августа 1993 г. «О первоочередных работах в области обращения с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами»;
- Указом Президента РФ от 12 августа 1993 г. «О мерах по комплексному решению проблемы обращения с радиоактивными отходами и прекращении захоронения их в морях»;
- Законом РФ от 28 ноября 1995 г. «Об использовании атомной энергии»;
- Указом Президента РФ от 25 января 1995 г. «О государственной поддержке структурной перестройки и конверсии атомной промышленности».

В марте 1995 г. утверждено Положение о порядке выдачи временных разрешений Госатомнадзором РФ на деятельность, связанную с экспортом или импортом ядерных материалов, технологий, оборудования, установок, специальных ядерных материалов, услуг, радиоактивных отходов и отработанных ядерных материалов. Положение предусматривает осуществление деятельности по импорту радиоактивных отходов и ОЯТ.

Многие страны, не желая хранить у себя отработавшее ядерное топливо и загрязнять свои территории радиоактивными отходами, платят большие деньги за хранение этих отходов на территориях других государств.

1.2.3. Суперэкоотоксиканты в природных средах, в жилище человека, в продуктах его питания, в лекарственных средствах и в быту

Циркулирующие в биосфере ксенобиотики (от греч. *xenos* – чужой и *bios* – жизнь; чужеродные для живого организма соединения) антропогенного происхождения принято называть суперэкоотоксикантами (от греч. *toxikon* – яд). Из органических соединений это, прежде всего полихлорированные диоксины, дибензофураны и бифенилы, хлор- и фосфорсодержащие пестициды, полиароматические углеводороды, нитрозамины и некоторые другие вещества, а из неорганических – ртуть, свинец, кадмий и др.

Суперэкоотоксиканты уже в крайне малых дозах обладают мощным индуцирующим или ингибирующим ферменты эффектом и могут оказывать мутагенное (от лат. *mutatio* – изменение, перемена), тератогенное (от греч. *teras*, род. п. *teratos* – чудовище, урод; формирование аномалий и уродств у растений, животных и человека в результате нарушений процесса эмбрионального развития) и канцерогенное (от лат. *cancer* – рак) действие. Кроме того, опасность суперэкоотоксикантов в значительной мере предопределяется их способностью к кумуляции.

Источники эмиссии суперэкоотоксикантов и пути их проникновения в окружающую среду разнообразны. В основном, они образуются в результате хозяйственной деятельности человека, особенно в индустриальных городах, где сосредоточено большинство населения, и имеют, как правило, техногенное происхождение. Развитие промышленности и сельского хозяйства, энергетики, транспорта, добыча полезных ископаемых приводят к поступлению в воздух, воду, почву и растения многих сотен высокотоксичных веществ, в т.ч. суперэкоотоксикантов, к проникновению их в организм животных и человека.

Кумуляции суперэкоотоксикантов в организме человека способствует повсеместное применение различных химических веществ в быту, а также в качестве пищевых красителей и консервантов. На рис. 1.2 представлена общая схема взаимосвязи источников суперэкоотоксикантов, природной среды и человека.

Схема взаимосвязи источников суперэкоотоксикантов, природной среды и человека

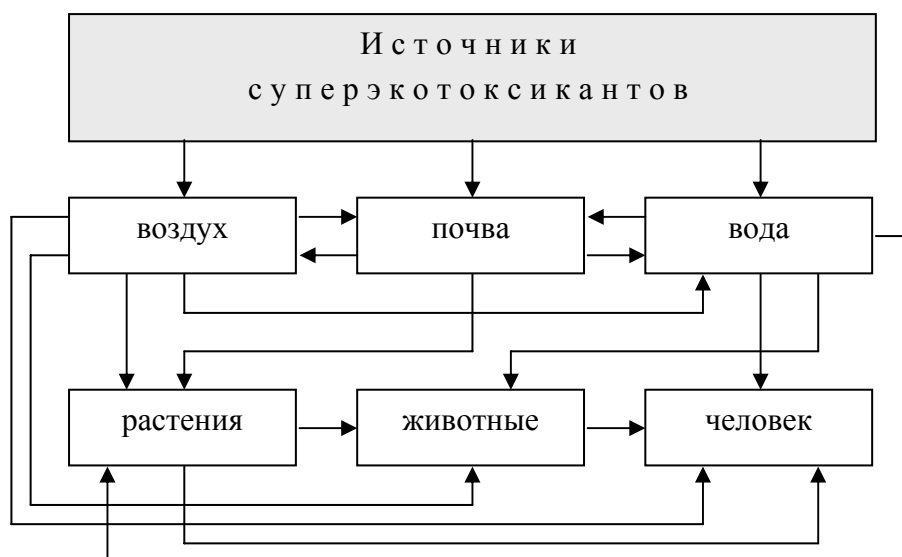


Рис. 1.2.

По хозяйственно-территориальным признакам источники суперэкоотоксикантов подразделяют на локальные и диффузные (пространственно распределенные),

а по скорости эмиссии в окружающую среду и объекты живой природы – на регулярные и экстремально-залповые. Особую опасность для окружающей среды представляют пространственно распределенные источники, поскольку они загрязняют большие территории и их трудно обнаружить до того, как они себя проявят. Этими источниками являются, в частности:

- автомобильный транспорт, особенно, на этилированном бензине;
- лесные пожары, особенно, леса, обработанные пестицидами;
- сельскохозяйственные угодья, особенно, после обработки пестицидами;
- домашние печи, использующие отходы деревообрабатывающих предприятий, особенно пропитанные фенол- и галогенсодержащими веществами.

Основными источниками поступления суперэкоотоксикантов в окружающую природную среду и организм человека, являются:

- несовершенные производственные (технологические) процессы в горнодобывающей химической, нефтехимической, целлюлозно-бумажной, металлургической и других отраслях промышленности;
- использование продукции, в которой суперэкоотоксиканты содержатся изначально или образуются при ее применении, или в случае аварий (полимеры, минеральные удобрения, красители, полихлорированные бифенилы и др.);
- несовершенство технологий очистки воды, уничтожения, захоронения промышленных отходов и утилизации бытового мусора;
- применение упаковочных материалов и тары, содержащих суперэкоотоксиканты, например диоксины;
- применение в сельском хозяйстве пестицидов, содержащих полихлорированные и фосфорорганические соединения, ртуть и другие тяжелые металлы;
- загрязнение пищевых продуктов нитратами и нитритами, из которых в организме образуются *N*-нитрозамины;

Анализ наиболее опасных для человека технологий, показал, что при получении ароматических и алифатических хлорорганических соединений и неорганических галогенидов практически всегда в тех или иных количествах образуются суперэкоотоксиканты: полихлорированные дибензо-*n*-диоксины (ПХДД) и дибензофураны (ПХДФ), а также бифенилы и хлорбензолы. Кроме того, источниками эмиссии хлорорганических суперэкоотоксикантов являются предприятия металлургической, целлюлозно-бумажной и нефтеперерабатывающей промышленности. Значительные количества полихлорированных диоксинов и полихлорированных бифенилов (ПХБ) образуются в целлюлозно-бумажной промышленности на стадии отбеливания целлюлозы с использованием хлора и его соединений.

Тяжелые металлы, поступающие с машиностроительных и горнодобывающих предприятий со сточными водами, также существенно загрязняют окружающую природную среду. В частности, только гальванические производства, где в технологических процессах получения металлических покрытий эффективно использу-

ется менее 50% цветных металлов, ежегодно сбрасывают в водоемы около 700 т никеля и 120 т кадмия. В настоящее время, по приближенным оценкам, Рейн, например, ежегодно выносит в море почти 3 тыс. т хрома, около 1,5 тыс. т меди, 12 тыс. т цинка, более 100 т кадмия, 70 тыс. т ртути, 1 тыс. т свинца, 205 т мышьяка. Станции водоснабжения, в задачу которых входит очистка от загрязненной речной воды и превращение ее в питьевую, не могут выявить и распознать многие вредные примеси – из 80 тысяч химических соединений, присутствующих в воде Рейна, государственные службы, ведающие химическими исследованиями, могут идентифицировать только около 5% соединений и лишь отдельные – до 20%.

Серьезную опасность для окружающей среды представляют также химические катастрофы, связанные с разливами нефти при ее неправильном хранении и транспортировании, выбросами в воздух диоксинов при сжигании хлорорганических отходов, загрязнением поверхностных вод отходами химической и целлюлозно-бумажной промышленности (фенолы, ПХБ), утечкой токсичных веществ из компонентов химического оружия, содержащих табун, зарин, иприт, фосген.

Несмотря на то, что химические катастрофы представляют исключительную опасность для человека и окружающей природной среды, они имеют экстремальный и эпизодический характер. Более опасно постоянное воздействие суперэко-токсикантов, которые содержатся в промышленных изделиях и пищевых продуктах. Из ядов, регулярно попадающих в организм человека, до 70% поступает с пищей, около 20% – из воздуха и около 10% – с водой.

Следующие химические соединения присутствуют в средствах, широко применяемых в настоящее время в мировой практике для чистки, ухода за вещами и за полом, а также по уходу за автомобилем:

- смачивающие средства: анионные, катионные и неионогенные поверхностно-активные вещества;
- щелочные соединения: аммиак, фосфаты, едкий натр, натрий двууглекислый;
- кислые соединения: серная кислота, гидрофторид аммония, бисульфат натрия;
- индифферентные вещества: алюминий, кварцевая мука, окремненный мел, разнообразные пластмассы, крахмал, карбоксиметилцеллюлоза;
- органические растворители: керосин, бензин, этиленгликоль, этанол, изопропанол, перхлорэтилен, фтор-, хлорпроизводные углеводородов, ксилол, толуол, скипидар, полигликоль, бутилгликоль, бутилдигликоль и др.
- другие вещества: силиконовое масло, минеральные масла, касторовое масло, оксалат аммония, парафины, смолы, нитрат аммония.

Дом человека – его экологическая ниша. Вместе с тем, в воздухе современных жилых помещений может присутствовать до 100 различных химических соедине-

ний, многие из которых являются суперэкоотоксикантами. Источниками почти 80% из числа этих соединений являются строительные и отделочные материалы.

Один из самых распространенных загрязнителей – формальдегид, который применяется как связующее вещество при изготовлении искусственных смол и отделочных материалов, а также в качестве дезинфицирующего средства и консерванта в текстильной промышленности. Он может содержаться в древесностружечных и волокнистых плитах, фанере, пенопласте. Вызывает головные боли, тошноту, раздражает верхние дыхательные пути, потенциальный канцероген. Порог раздражимости для человека 0,08-1,6 частей/млн., порог слезотечения – 4-5 частей/млн. Концентрация формальдегида в жилых помещениях может составлять от 0,004 до 0,077 мг/м³, часто значительно превышает ПДК. Наиболее высокая концентрация наблюдается в помещениях с новой мебелью, изготовленной из древесностружечных плит. В воздух квартир поступает также с продуктами неполного сгорания газа в кухонных плитах. Следует особо отметить, что формальдегид тяжелее воздуха и поэтому накапливается в более высоких концентрациях около поверхности пола, в результате в наибольшей степени страдают дети.

Асбест – природный волокнистый материал, используемый в ряде случаев при изготовлении потолочных плит, настилов полов, в качестве изоляционного материала, уплотнителя. В процессе изнашивания асбеста его мельчайшие частицы (волокна длиной 0,005-0,1 мм, толщиной до 0,003 мм) попадают в воздух, а с ним – в легкие человека, вызывая хроническое воспаление, что при длительном воздействии может привести к раку легких. Во многих странах использование асбеста в жилищном строительстве полностью запрещено, в нашей стране его применение ограничено.

Радон – инертный радиоактивный газ, продукт распада радия, содержащегося в земных породах. Просачиваясь по трещинам и разломам земной коры, проникает через фундамент и пол в жилые помещения. Источником радона могут служить такие строительные материалы, как силикатный кирпич, фосфогипс, гравий, пемза, глинозем. В невентилируемых квартирах кирпичных домов, особенно нижних этажей, его концентрация достигает 1,5-2,9 пКи/л, в домах из шлаковых панелей, а также в подвальных этажах с плохой вентиляцией – 4-8 пКи/л.

Бензол, этилбензол – токсичные ароматические углеводороды, могут выделяться во внутреннюю среду помещений некоторыми строительными и отделочными материалами, такими, как линолеум, лаки, краски, мастики. Эти вещества образуются также при неполном сгорании газа в плитах, попадают с предприятий нефтехимической промышленности. Они способны вызывать онкологические заболевания и болезни крови. Ксилол и толуол являются органическими растворителями, регистрируются в помещении квартир в концентрациях 0,25-0,5 мг/м³. Источники загрязнения – лаки, растворители, клеи, мастики, линолеум и пр.

Стирол – исходное вещество для производства синтетических полимеров. Пары стирола раздражают слизистую оболочку глаз, вызывают головную боль, тошноту, головокружение, спазмы и потерю сознания. Концентрация паров в жилых помещениях может достигать $0,032 \text{ мг/м}^3$. Присутствие паров стирола обнаруживается чаще в квартирах с отделкой синтетическими материалами, где их концентрация может составлять до 2,5 ПДК. Главными источниками паров стирола, как правило, являются полистирольные теплоизоляционные пенопласты, некоторые облицовочные пластики, влагостойкие обои, а также некоторые другие строительные и отделочные материалы.

Фенол (оксибензол) – сырье в производстве полимеров, красителей, пестицидов, лекарственных средств, поверхностно-активных веществ. Широко применяется как дезинфицирующее средство. Токсичен, при попадании на кожу вызывает ожоги. Хроническое отравление фенолом приводит к поражению печени и почек, к изменению состава крови. Его концентрация в воздухе помещений может существенно превышать ПДК.

Угарный газ, образуется в результате неполного сгорания природного газа или твердого топлива (угля, торфа, дров) в условиях недостатка кислорода и низкой температуры. Вызывает головные боли, тошноту, при длительном воздействии – смерть. При концентрации угарного газа во вдыхаемом воздухе более 14 мг/м^3 возрастает показатель смертности от инфаркта миокарда. У детей, живущих в домах с газовыми плитами, отмечено увеличение числа респираторных заболеваний по сравнению с детьми, живущими в домах с электрическими плитами.

В некоторых составах красок, лаков, пропиточных средств, клеев, изоляционных материалов, стеновых и потолочных облицовочных материалов могут содержаться и другие ядовитые вещества, которые, распространяясь в жилых помещениях, могут стать причиной заболеваний. Как отмечают специалисты, скрытый инкубационный период при этом может составлять до 20-30 лет. Особенно опасны синтетические вещества при обугливаниях, поскольку в этом случае могут образоваться синильная кислота, а также другие высокотоксичные соединения, от которых может быстро наступить смерть.

Синтетические материалы, используемые для оборудования и отделки квартир, могут оказывать вредное воздействие на здоровье человека и помимо выделения ядовитых газов – через электризацию. Мебель, напольные покрытия (ковры, паласы), занавески, пенопласт, если они изготовлены из синтетических материалов, заряжаются статическим электричеством. Спустя некоторое время этот заряд ослабевает, однако вскоре вновь начинает увеличиваться. Эти явления циклического электрического воздействия, наряду с искажением электрических полей, обуславливают большую нагрузку на нервную систему человека.

Широко распространенным суперэкоотоксикантом является табачный дым – смесь газов и аэрозолей, включающая несколько тысяч различных веществ, из ко-

торых наиболее опасными в экологическом отношении являются углеводороды, метанол, фенолы, никотин, нитрозамины, оксид углерода, аммиак, оксид азота, синильная кислота, сероводород, полициклические ароматические углеводороды, в том числе бенз (а) пирен, тяжелые металлы (кадмий, мышьяк и пр.), формальдегид, радиоактивный полоний. Многие из этих веществ – сильные канцерогены. Большую опасность табачный дым представляет и для некурящих людей, находящихся в одной комнате с курящими. Как установлено, в табачном дыме горячей, например, сигареты содержится больше канцерогенных веществ, чем в дыме, вдыхаемом через фильтр курильщиком, в т.ч. бенз(а)пирена – в 10-20 раз.

Многие препараты бытовой химии выпускаются в аэрозольных баллонах. Это и средства личной гигиены – дезодоранты (одорант, от лат. *odor* – запах) – пахучие вещества для тела бактерицидного и противоокислительного действия, а также уменьшающие потоотделение, лаки для волос, одеколоны, дезодоранты для ванны и туалета, а также жидкости для мытья окон, средства для борьбы с насекомыми и пр. Применяемые аэрозоли имеют сложный химический состав и могут, в ряде случаев, вызывать аллергию. В дезинфицирующих средствах, предназначенных для уничтожения патогенных микроорганизмов с целью предотвращения инфекционных заболеваний, часто присутствуют такие токсичные вещества, как фенол, хлор, формальдегид, соединения тяжелых металлов, в т.ч. ртути.

Высокая концентрация одорантов, образующихся в результате жизнедеятельности человека, отмечена в шахтах мусоропроводов жилых зданий, где содержание отдельных газов может достигать следующих показателей: аммиак – до 200 мкг/м, диметиламин – до 667 мкг/м³, метанол – до 74 мкг/м³, метилмеркаптан – до 3,2 мкг/м³, сероводород – до 83,6 мкг/м³.

В качестве добавок к пленкам, используемым для упаковки пищевых продуктов, применяются различного состава пластификаторы, термостабилизаторы, хе-мостабилизаторы, предохраняющие от действия ультрафиолетовых лучей и кислорода, антистатик. Некоторые из них при определенных обстоятельствах могут переходить в упакованные продукты и, в силу своей высокой токсичности, представлять серьезную опасность для человека. Например, если молотую гвоздику, которая, как известно, содержит эфирное масло, хранить в пакетах из полистирола, это масло может проникать в полистирол и действовать как пластификатор. В результате гвоздика утратит свои качества из-за потери эфирного масла, а из упаковки в порошок перейдут ядовитые мономеры, в частности, моностирол.

Во многих странах для производства полимерных материалов широко применяется винилхлорид – канцероген первой группы, который, по имеющимся данным, в ряде случаев, может переходить из бутылок, изготовленных из поливинилхлорида (ПВХ), например, в воду. При этом скорость миграции зависит от времени хранения и свойств продукта. Вместе с тем некоторые специалисты считают, что в настоящее время, благодаря усовершенствованию технологии производства

упаковочных материалов из ПВХ, содержание винилхлорида в них значительно снижено, и поэтому в токсикологическом отношении как упаковочный материал они могут считаться условно безопасными. Практически все марки ПВХ в том или ином количестве могут содержать диоксины, которые образуются при его производстве. При сжигании одного килограмма ПВХ на мусоросжигательных заводах образуется (в пересчете на эквивалент токсичности) до 50 мкг диоксинов.

Хлорорганические соединения находят применение в производстве красителей, для обезжиривания металлов, в качестве растворителей при химической чистке одежды, в процессах экстракции на предприятиях пищевой промышленности. Многие из этих процессов протекают при повышенной температуре, что сопряжено с риском образования диоксинов. Так, значительные количества ПХДД были обнаружены в дистиллятах трихлорэтилена, применяемого на текстильных фабриках для чистки тканей. Среди продукции, используемой в быту, источником диоксинов могут являться некоторые сорта бумаги, в частности, фильтровальной и упаковочной, изготовленной из вторичного сырья. Диоксины и фураны образуются при отбеливании целлюлозы хлором. При использовании в производстве пакетов для молока, соков и других подобных пищевых продуктов отбеленной целлюлозы, в эти продукты может проникнуть некоторая часть диоксинов, поэтому более безопасно покупать молоко в бутылках, особенно кормящим матерям и детям, т.к. малые дозы диоксина суммируются и могут дать общую опасную нагрузку.

Во многих странах в соответствии с законами, принятыми под давлением обществ потребителей, производители практически всех пищевых продуктов обязаны указывать их состав, а для сельскохозяйственных продуктов растениеводства и животноводства – условия выращивания (производства) – район, использованные удобрения, пестициды, пищевые добавки, антибиотики, стимуляторы роста и др. Это связано с тем, что из тысяч чужеродных веществ, попадающих в пищевые продукты, есть целый ряд весьма вредных соединений, в т.ч. канцерогенов.

Основным источником нитратов для человека, практически во всех странах, служат растительные продукты питания и питьевая вода. Непосредственно нитриты с пищевыми продуктами человек может получать, например, с некоторыми мясными продуктами и колбасными изделиями, в которые их добавляют для улучшения цвета и вкуса. Главной же целью добавления нитритов является предотвращение образования ботулинического токсина, смертельно ядовитого уже в ничтожно малых дозах. Вместе с тем нитриты, предотвращая отравление ботулиническим токсином, создают опасность образования нитрозаминов. Преимущественными источниками нитрозаминов, попадающих в организм человека, являются, пищевые продукты, однако курящие получают их из табачного дыма значительно больше, чем из пищевых продуктов из-за высоких концентраций нитратов в табачных листьях. В сигаретах к тому же, помимо множества других добавок,

содержится высокотоксичный диэтиленгликоль, который вводится для мягкости. Отдельные лекарственные растительные средства и определенные виды косметики также могут приводить к получению повышенных доз *N*-нитрозосоединений.

Нитрозамины выявлены и в целом ряде гербицидов, иногда в значительных количествах. Их источниками являются амины, применяемые для получения гербицидных препаратов. Для изготовления, транспортировки и хранения многих химикатов, в том числе и аминов, химическая промышленность нередко использует металлические емкости. Эти емкости могут обрабатываться ингибиторами коррозии, содержащими нитриты, например нитритом натрия, в т.ч. в виде солей аминов, например, *m*-нитробензоатом октадециламина, которые, обеспечивая эффективное противокоррозионное действие, но при этом, как правило, загрязнены большими количествами нитрозаминов. Наряду с нитритсодержащими противокоррозионными средствами загрязнению нитрозаминами способствует также воздействие нитрозных газов на амины или на их растворы.

Официально установленные пределы содержания пестицидов в пищевых продуктах, гарантирующие их безопасность для здоровья человека, определяются соответствующими службами тех или иных государств. В качестве основы используются результаты токсикологических испытаний на животных, затем вводится некоторый «запас надежности», и в результате получают некую величину, соответствующую современным представлениям и достигнутому уровню научных знаний. Однако при этом нет оснований для полной уверенности в том, что обычные токсикологические испытания способны охватить все аспекты возможной опасности того или иного вещества, включаемый в расчеты «запас надежности» также не дает такой уверенности, поскольку часто имеют место значительные (на целый порядок) различия в допускаемых предельных величинах, принятых в разных странах. Следует учитывать и так называемые потребительские привычки — какой-то продукт питания употребляется в определенном регионе лишь в небольших количествах, однако для тех, кто потребляет его больше среднего, допустимая величина будет завышенной.

Известны многочисленные случаи, когда различные химические препараты, в т.ч. пестициды, разрешенные ранее к применению по причине недостаточной изученности отдаленных отрицательных для человека последствий, спустя некоторое время были запрещены. Например, применявшиеся ранее в Германии средства защиты растений, содержащие каптан, каптофоль и фольпет, в настоящее время к применению там не допускаются, так как результаты последних исследований показали наличие у них канцерогенных свойств.

Следует заметить, что биологически обоснованной предельно допустимой величины вообще быть не может, т.к. предельно допустимые величины всех загрязняющих веществ — это компромисс, который, в значительной мере базируется на экономических критериях. Поэтому не случайно по рекомендации ВОЗ детям, а

также больным и ослабленным взрослым людям следует употреблять пищу, абсолютно свободную от каких-либо остатков пестицидов. В соответствии с этой рекомендацией во многих странах получили весьма широкое распространение не содержащие пестицидов пищевые продукты.

В ряде стран вспомогательным средством, применяемым при откорме крупного рогатого скота, служат гормональные препараты, тиреостатики, стимулирующие их рост. Тиреостатики – вещества, созданные на основе тиреотропного гормона, вырабатываемого гипофизом позвоночных животных и человека и регулирующего деятельность щитовидной железы. В качестве тиреостатиков среди прочих лекарственных препаратов применяются диэтилстильбэстрол и производные тироурацила, которые подавляют включение йода в гормоны щитовидной железы. В результате уменьшается выведение воды из организма животных, их привесы возрастают вдвое. Попадая с пищей, у человека тиреостатики могут вызвать аллергию, повлечь за собой увеличение щитовидной железы и вызвать ее опухоль. Эти ингибиторы щитовидной железы проходят через плаценту и выделяются с материнским молоком, что может привести к образованию зоба у ребенка. Относительно канцерогенного действия тиреостатиков полной ясности нет.

Для ускоренного откорма животных могут применяться также блокаторы бета-рецепторов, в частности, при откорме свиней, поскольку их массовое содержание в тесных помещениях вызывает крайнюю перегрузку сердечно-сосудистой системы. Бета-блокаторы повышают устойчивость организма к психическим и физическим нагрузкам и поэтому служат для предупреждения сердечных инфарктов. Однако они могут быть опасны для людей с больным сердцем и к тому же способны вызывать аллергические реакции. Свиньям, кроме того, перед отправкой на бойню, как правило, дают транквилизаторы, остатки которых могут оказать отрицательное воздействие на организм человека.

При массовом разведении животных часто используются антибиотики, главным образом, в так называемых «нутритивных» дозах, т. е. в количествах, меньших, чем лечебные дозы. Антибиотики, во-первых, уменьшают риск инфекции при массовом содержании животных, во-вторых, – обеспечивают лучшее усвоение корма и, тем самым, более высокую мясную продуктивность, в-третьих, – могут удлинять сроки хранения мяса за счет уменьшения количества бактерий, находящихся в организме животного. Однако их остаточные количества в пищевых продуктах способны вызывать у человека явления аллергии или создавать устойчивость болезнетворных агентов. Если антибиотики таким путем попадают в молоко, оно становится непригодным для изготовления сыра.

Когда овец с целью борьбы с эктопаразитами купают в воде с хлорорганическими инсектицидами, эти растворимые в жирах токсичные химикаты попадают в мази и другие косметические средства, основой которых является натуральный продукт – ланолин (от лат. *lana* — шерсть и *oleum* — масло; животный воск, вяз-

кая белая или светло-желтая масса, $t_{пл.}$ 35-37 °С, получают очисткой шерстяного воска, который экстрагируют органическими растворителями из шерсти овец).

В последнее время в качестве корма животным в некоторых странах стали использовать такие вещества, которые раньше никогда не применялись. Так, например, при интенсивном животноводстве в корм крупному рогатому скоту может добавляться птичий помет, который, как правило, очень богат питательными веществами. В связи с этим некоторые виды птичьих сальмонелл (род кишечных палочковидных неспороносных бактерий, возбудители сальмонелезов у животных и человека, брюшного тифа и паратифа у человека) могут вызывать заболевание у людей, потребляющих не прошедшую соответствующую термическую обработку, например, говядину или телятину, поскольку в этой пищевой цепи сальмонеллы сохраняют жизнеспособность. В ряде стран в качестве удобрений находят применение такие материалы, как отстойный ил и мусор, с которыми в продукты питания может попасть значительное количество, опасных для здоровья человека тяжелых металлов.

Наиболее экологически опасный класс пищевых добавок – искусственные (синтетические) красители – химические вещества, энергетические молекулы которых, в ряде случаев способны взаимодействовать с ДНК, повреждая ее и нанося вред иммунной системе (например, диметиламиноазобензол). Некоторые искусственные консерванты, приостанавливая реакцию окисления и препятствуя обмену веществ у бактерий и плесневых грибов, могут способствовать развитию канцерогенных изменений в клетках, вызванных другими веществами. Нитриты ($NaNO_2$), добавляемые ко многим мясным консервам и другим мясoproдуктам, а также к копченой рыбе для профилактики ботулизма (от лат. *botulus* – колбаса; пищевая токсикоинфекция), сами по себе канцерогенами не являются, однако, попадая в желудочно-кишечный тракт, могут, при определенных условиях, вступать в реакцию с продуктами распада белка, образуя канцерогенные нитрозамины.

Когда в пищевой цепи участвуют растения, следует также принимать во внимание возможность образования из нитратов канцерогенных *N*- нитрозосоединений, прежде всего нитрозаминов. Известно около 300 различных *N*- нитрозосоединений, которые вызывают раковые поражения у животных. Из-за возможного проявления канцерогенных и некоторых других отрицательных свойств во многих странах запрещены или ограничены в пищевых продуктах искусственные подслащивающие вещества (сахарин, цикламаты), а также гидрогенизированные или частично гидрогенизированные масла и твердые растительные жиры, содержащие искусственные транс-жирные кислоты.

В настоящее время санитарные врачи многих стран обеспокоены поступлением на рынок ГМ-продуктов (от греч. *génos* – род, происхождение – единица наследственного материала, ответственная за формирование к.-л. элементарного признака, и от лат. *modifikatio* изменение, видоизменение) с измененной генетиче-

ской структурой. Многие ученые считают, что модифицированные, долго не портящиеся и просто красивые продукты (морозоустойчивые помидоры с ДНК океанской камбалы; картофель, который не пригорает; соя, содержащая в несколько раз больше белка, чем природная; генетически измененные дрожжи некоторых сортов пива и др.) могут быть опасными для здоровья и вести к непредсказуемым последствиям. Поэтому все импортеры, поставляющие ГМ-продукты на российский рынок, обязаны получать сертификат безопасности в НИИ питания РАМН или других организациях, уполномоченных Минздравом РФ, а на упаковке должна быть этикетка — «продукт содержит генетически измененные компоненты».

Хотя применение лекарственных веществ регламентировано законодательством, что подразумевает строгую проверку на вредное воздействие, в том числе и на канцерогенность, в большинстве случаев приходится выбирать между их пользой и степенью риска. В качестве примера можно назвать антимикробный препарат хлорамфеникол, который считается возможным канцерогеном. В той или иной мере канцерогенным действием обладают многие противоопухолевые препараты и иммунодепрессанты. Имеются данные о тератогенном действии ряда распространенных фармацевтических препаратов, в частности успокаивающих и снотворных средств, например, талидомида.

Ни один изготовитель лекарственных препаратов не может обойтись без их испытаний, так как он должен знать, как действует его препарат, и, кроме того, предвидеть, какие побочные реакции он может вызвать. Правительства стран, имеющих соответствующие законодательства, требуют от разработчиков лекарственных средств результатов широких и достаточно длительных испытаний с учетом различных факторов и, как правило, создают собственные институты по их испытанию. Однако, каждая страна, в большинстве случаев, поступает по своему (например, контерган разрешен к использованию в Германии, а в США — нет и т.д.). С другой стороны, имеются страны, в которых вообще практически нет никакого законодательства о лекарственных препаратах, и там эти препараты нередко поступают в свободную продажу, где за их возможное побочное отрицательное действие никто ответственности не несет. Например, в большинстве латиноамериканских стран так обстоит дело приблизительно с 40 препаратами, производимыми в США (применение которых в самих США запрещено), а также со множеством других лекарственных препаратов, ввозимых из других стран. Среди них есть и экспериментальные образцы, применение которых нередко ведет к непредвиденным трагическим последствиям.

Необходимо отметить, что испытание химических веществ, в частности, на канцерогенность связано с большими трудностями и обходится очень дорого. Так, для определения хронической токсичности и канцерогенности нового препарата, который должен пойти в массовое производство, на опыты с мышами требуется израсходовать около 0,5 млн. американских долларов. Поскольку такие экспери-

менты должны проводиться на различных видах животных, общие расходы на токсикологическую проверку одного нового препарата составляют до миллиона долларов и более, а срок его разработки равен 7-8 лет.

Велико влияние автомобильного транспорта на загрязнение окружающей природной среды суперэкоотоксикантами. Прежде всего, следует выделить его роль в загрязнении атмосферы городов полиароматическими углеводородами (ПАУ), которые относятся к канцерогенным загрязнителям. Уровень загрязнения ПАУ принято оценивать по содержанию типичного представителя – бенз(а)пирена. Общий объем выбросов загрязняющих веществ автомобильным транспортом в атмосферу в Российской Федерации составляет приблизительно 70% от загрязнений всех видов транспорта или около 40% общего количества антропогенного загрязнения атмосферного воздуха.

На фоне других загрязняющих веществ ПАУ присутствуют в достаточно малых концентрациях, однако они вносят существенный вклад в канцерогенную и мутагенную активность атмосферного воздуха. Концентрация ПАУ в воздухе большинства городов мира до последнего времени имела довольно высокие значения – от 0,1 до 100 и более нг/м³. Принятие в последнее время в ряде стран жестких законодательных решений и усовершенствование автомобильных двигателей привело к заметному сокращению токсичных выхлопов и существенному уменьшению уровня загрязнений.

В выхлопных газах автомобильных двигателей присутствуют до 150 ПАУ, их замещенных производных и гомологов. При этом пирена и флуорена содержится в десятки раз больше, чем бенз(а)пирена. Как правило, уровни загрязнения атмосферного воздуха бенз(а)пиреном не зависят от территории города, хотя в районах размещения промышленных предприятий и перекрестков улиц с интенсивным автомобильным движением они более высокие. Следует заметить, что одна автомашина при движении выбрасывает в среднем 1 мкг бенз(а)пирена в минуту. Максимальное содержание бенз(а)пирена наблюдается в зимнее время.

Применяемое в течение ряда лет для таяния снега на автодорогах и на тротуарах разбрасывание соли, привело к повышенному, в два и более раз, содержанию хлоридов в почвах и грунтовых водах. Вред, наносимый солью деревьям и кустарникам, связан с тем, что вследствие нарушения водоснабжения дерева крайне утончаются годовичные кольца, листья становятся меньше, уже с весны на них появляются краевые некрозы. При тяжелом повреждении деревьев листва отмирает. Соленая влага, попавшая через корни в дерево, повреждает почки и кору, что и приводит к упомянутым последствиям. Помимо этого нарушаются осмотические процессы в почве – засоленная почва вытягивает из дерева влагу. Даже тогда, когда соль применялась в течение всего лишь одной зимы, ее остается в почве так много, что спустя несколько лет может сохраняться опасная концентрация.

Опыт показывает, что чрезвычайно опасными для человека и природы в целом могут быть промышленные и бытовые отходы, особенно те из них, которые содержат суперэкоотоксиканты. Проблема токсичных отходов исключительно актуальна и для России. На территории нашей страны в отвалах, на полигонах, хранилищах и свалках накоплено порядка 80 млрд. т твердых бытовых и промышленных отходов. Из них токсичных и экологически опасных – более 1,1 млрд. т, включая отходы I класса опасности: гальванические и нефтяные шламы, соединения ртути, хлорорганические вещества, хром и др. Отсутствие на большинстве предприятий современных технологий по обезвреживанию таких отходов, необходимых мощностей и оборудования привело к тому, что из общего количества отходов I класса опасности полностью обезврежено лишь 7,4%.

Особую проблему представляют свалки твердых бытовых отходов. В Российской Федерации ежегодно образуется более 140 млн. м³ таких отходов, из них лишь около 5% перерабатываются, а остальные вывозятся на полигоны для хранения. Обеспечение экологической безопасности требует ужесточения требований к складированию и утилизации бытовых и промышленных отходов. Хотя главным виновником загрязнения водоемов является индустрия, существенна также роль бытового сектора, особенно по причине использования моющих средств с высоким содержанием фосфатов, загрязнение которыми ведет к активному росту водорослей и обеднению воды кислородом.

Бытовые отходы в промышленно развитых странах почти на 99% состоят из воды. Это огромное количество воды требуется только для того чтобы удалить 0,1% твердых загрязнителей. Каждый житель в таких странах потребляет ежедневно в среднем 400 литров воды. При этом используемая в ватерклозетах вода составляет до 90% от объема всей расходуемой воды.

В сельском хозяйстве существует проблема хранения и утилизации пришедших в негодность, а также запрещенных к использованию пестицидов, суммарное количество которых составляет 13,4 тыс. т. Неудовлетворительное их физическое состояние, неопределенность химического состава и, часто, несоответствующие нормативам условия хранения предопределяют значительную опасность для окружающей природной среды и здоровья людей.

Однако экологические проблемы возникают не только при складировании отходов или их захоронении, но и при сжигании. Долгое время считалось, что термические технологии позволяют эффективно обезвреживать токсичные отходы с образованием нетоксичных веществ. Между тем, данные последних 10-15 лет свидетельствуют, о том, что сжигание отходов – это источник постоянного поступления в окружающую природную среду суперэкоотоксикантов, в т.ч. высокотоксичных диоксинов. По этой причине в ряде стран в последнее время были приняты законодательные акты, запрещающие использование практически во всех технологических процессах термическое уничтожение опасных отходов, содержащих

токсичные химические вещества. В США еще в 1984 г. были приняты соответствующие поправки к «Закону о сохранении и восстановлении ресурсов», согласно которым опасные отходы должны перерабатываться в полностью безопасные и только затем вывозиться на свалки или сжигаться.

Несмотря на широкое распространение в России установок по сжиганию отходов, в т.ч. с использованием печей цементных заводов, ни одна из применяемых при этом технологий не обеспечивает требования экологической безопасности. Они также являются источниками суперэкоотоксикантов, загрязняя атмосферный воздух токсичными веществами и создавая новые, часто потенциально более опасные отходы, требующие, в свою очередь, удаления на свалки. Многие специалисты считают, что печи для сжигания опасных отходов – это те же свалки, но представляющие еще большую экологическую угрозу. Основные возражения против термических технологий обусловлены выбросами диоксинов, которые образуются при сжигании любых органических отходов в присутствии хлора.

По данным Агентства по охране окружающей среды США, при сжигании 1 кг бытовых отходов в атмосферу выбрасывается около 40 мкг диоксинов. В отходящих газах печей мусоросжигательных заводов (МСЗ) обнаружен 2,3,7,8-ТХДД в количестве 0,8-200 нг/кг. Исследования золы МСЗ № 2 и № 3 г. Москвы показали наличие в ней 2,3,7,8-ТХДД на уровне 0,1-0,2 мкг/кг. При сжигании хлороформа образуются хлорированные ароматические соединения и хлорированные ПАУ. Установлено, что если исходная смесь содержит пять веществ, то при сжигании может образоваться более 200 соединений, представляющих собой неполные продукты сгорания. В частности, диоксины могут образоваться в результате реакций, протекающих на поверхности катализаторов в зоне охлаждения дымовых газов в очистных устройствах.

Некоторые встречающиеся в природе яды могут попадать в пищу человека из почвы и из воздуха. Они не относятся к суперэкоотоксикантам окружающей среды в общепринятом смысле, хотя и действуют таким же образом, поскольку представляют собой природные ядовитые вещества, которые в большинстве случаев не находятся под нашим контролем, например, выбросы вулканов содержащие ртуть и загрязняющие тем самым окружающую природную среду. Среди органических ядовитых веществ, попадающих в нашу пищу – это, прежде всего некоторые пряности в больших дозах и масло горького миндаля. Среди ядов, которые чаще всего образуются в пище при ее консервировании, давно известен ботулинический токсин, вырабатываемый бактерией *Clostridium botulinum*. Известны также микотоксины (яды плесневых грибов), прежде всего афлатоксины, содержащиеся в желтой плесени земляных орехов, американского или бразильского ореха. Причем афлатоксин B_1 считается сильнейшим канцерогенным веществом среди известных в настоящее время.

1.2.4. Техногенные физические поля городов

Процесс урбанизации сопровождается неуклонным ростом промышленно-энергетического и транспортного потенциала городов, что ведет к росту и возникновению несбалансированной нагрузки на окружающую природную среду, резкому возрастанию ее физического (теплового, электромагнитного, вибрационного) загрязнения. Одно из следствий интенсификации техногенного воздействия – изменение параметров физических полей, которые следует рассматривать как совокупность естественных и наложенных на них искусственных полей. Последние определяют масштаб и интенсивность техногенного физического загрязнения, неблагоприятного для жизнедеятельности человека, и изменяют состояние естественных физических полей, присутствующих в геологической среде.

Основными источниками искусственных физических полей служат энергетические и горнодобывающие комплексы, электрифицированный рельсовый транспорт, линии электропередач постоянного и переменного тока (воздушные и кабельные), промышленные предприятия, градостроительные объекты. Искусственные физические поля, хотя и локализуются в достаточно ограниченных пространствах, по интенсивности проявления воздействия на окружающую среду могут существенно превосходить свои естественные аналоги.

В условиях города геологическая среда характеризуется специфическими особенностями, к числу которых относятся, прежде всего: наличие искусственных грунтов, высокая степень закрытости поверхности земли твердым покрытием, строениями, большое количество рассредоточенных надземных, наземных и подземных источников воздействия на среду. Все это ведет к тому, что суммарное влияние коммунального и гражданского строительства в крупных городах распространяется до глубины 20-50 м, а с учетом строительства и эксплуатации метрополитена, откачек артезианских вод глубоких водоносных горизонтов – до глубины 100-300 м. В центрах же горнорудной и нефтедобывающей промышленности воздействие простирается значительно дальше и определяется глубинами шахт (наиболее глубокая шахта в России около 1000 м, в Индии шахты достигают глубин 4500 м) и длиной стволов нефте- и газодобывающих скважин – до 9000 м.

Серьезную проблему представляет тепловое загрязнение окружающей среды. По мнению специалистов, необратимые изменения на нашей планете вследствие теплового загрязнения наступят в том случае, если энергопотребление возрастет по сравнению с настоящим уровнем в 100 раз. Согласно прогнозам, тепловое загрязнение к концу 2000 г. более чем в 2 раза превысит уровень начала 80-х годов и составит приблизительно 1014 кДж (для сравнения, количество теплоты, получаемой Землей от Солнца, составляет около 1021 кДж, а количество теплоты, поступающей из недр планеты, около 1028 кДж).

На территории крупного города нарушение температурного режима наблюдается до глубин 100-300 м, а в пределах отдельных участков температура пород и

подземных вод может превышать фоновую на 10-15 градусов. Максимальные температуры имеют место в районе глубоких выработок метрополитена, в зонах функционирования систем охлаждения с водообменом, на участках проложенных теплотрасс и газопроводов. Над теплотрассами и газопроводами отмечается весьма интенсивное прогревание почвы, особенно нижних ее горизонтов – на глубине 0,5 м в летнее время температура почвы может повышаться до 40°С и более. Температурный режим верхней части литосферного пространства в пределах ареалов техногенного воздействия определяется, помимо природных факторов, наличием источников или поглотителей тепловой энергии.

Диапазон изменения температуры грунтовой толщи и грунтовых вод под воздействием искусственных теплообразующих или охлаждающих объектов достаточно широк. Так, например, температура в реакторной зоне при поверхностном и глубинном мелиоративном обжиге достигает 60-100° С, доменные и мартеновские печи разогревают фундаменты и прилегающие массы грунта до 90-100° С, грунтовая обкладка мазутных резервуаров прогревается до 70-90° С, тоннели и станции метрополитена обеспечивают поддержание температуры прилегающего грунта на уровне 16-18° С. При искусственном промораживании грунтов в строительных целях или при создании подземных хранилищ сжиженного газа температура в контактной зоне составляет -20 и -160° С, соответственно, тогда как естественная температура грунта вне зоны сезонных колебаний температур равна 7-8° С.

В городах и промышленных центрах, где сосредоточено большое количество интенсивных источников температурного поля, наблюдается существенное изменение температурного режима геологической среды. В результате образуются обширные тепловые аномалии, охватывающие не только территорию города, но и прилегающие участки, на фоне которых выделяются локальные аномалии более высокой температуры от конкретных источников.

Тепловые аномалии от отдельных источников в песчано-глинистых грунтах затухают достаточно быстро. Так, источник с температурой на границе грунт-сооружение +100° С за десять лет своего существования создает аномальную температуру вокруг себя в радиусе от 3 м (в песках) до 25 м (в глинах). Если учесть перенос тепла движущейся водой (конвективный перенос), то зона воздействия источника будет больше. Поскольку тепловое поле достаточно быстро затухает, то наибольшее влияние источник повышенной температуры будет оказывать опосредованно через геологическую среду сам на себя.

Длительное воздействие источников (или поглотителей) тепла нарушает температурный режим литосферного пространства на глубину 30-40 м и более, увеличивая (или уменьшая) температуру горных пород и содержащихся в них подземных вод, что, в свою очередь, изменяет физико-механические и физико-химические свойства пород, прежде всего, их коррозионную активность, наруша-

ет работу агрегатов, рассчитанных на эксплуатацию в условиях нормальной температуры вмещающей среды и подземных вод.

Повышение коррозионной активности грунтов, являющихся вмещающей средой для коммуникации и инженерных сооружений, приводит к существенно более быстрому разрушению последних, утечкам из водонесущих коммуникаций, канализации и т.п., что может весьма отрицательно повлиять на экологическую обстановку. Сосредоточенное воздействие техногенных источников тепловой энергии на грунты, являющиеся основанием или средой для инженерных сооружений в городах и промышленных центрах, гидротехнических сооружений, трубопроводов различного назначения и т.п., существенным образом изменяет их прочностные и деформационные свойства.

Крайне отрицательным фактором является почвенная коррозия металлов, используемых для строительства подземных сооружений и коммуникаций. О его важности свидетельствует тот факт, что плотность коммуникационных сетей составляет в среднем 450-500 м на 1000 м² территории большого города. Вопрос влияния температуры на скорость почвенной коррозии становится все более актуальным и в связи с расширением использования подземного трубопроводного транспорта различного назначения. Аварии вследствие коррозионных разрушений на таких трубопроводах могут привести к значительному загрязнению окружающей природной среды, резкому ухудшению экологической ситуации.

Температура является одним из главных факторов, определяющих скорость почвенной коррозии металлов. Процесс этот, как известно, протекает по электрохимическому механизму, необходимым условием осуществления которого является наличие влаги и доступ свободного кислорода к корродируемой поверхности. При повышении температуры происходит увеличение подвижности ионов раствора (электролита) и, соответственно, рост скорости коррозии. Скорость почвенной коррозии при повышении температуры будет расти до определенных пределов, которые для различных значений влажности грунта и для разных типов грунтов существенно отличаются. При значительном увеличении температуры грунта доступ свободного кислорода к корродируемой поверхности затрудняется (тормозится катодный процесс), что приводит к снижению скорости коррозии.

На скорость почвенной коррозии влияют также состав, структура грунта и его влажность. Для песчано-глинистых грунтов, как естественных, так и техногенных, имеющих влажность порядка 11-13%, скорость почвенной коррозии стали растет при увеличении температуры грунта до +70 – +80°С. Для торфяных грунтов, характеризующихся влажностью порядка 85-90%, температура, до которой происходит увеличение скорости коррозии стали, равна +50 – +55°С (рис.1.3).

Для песчано-глинистых грунтов, имеющих влажность менее 11-13%, с ростом температуры от 0 до +40°С скорость коррозии стали уменьшается с 30 г/дм² в год практически до нуля, что связано с недостатком влаги, необходимой для протека-

ния электрохимического процесса (тормозится анодный процесс). Увеличение температуры грунтов и грунтовых вод активизирует жизнедеятельность микроорганизмов, являющихся агентами биокоррозии. При повышении температуры до 45-50° С сульфатредуцирующие бактерии значительно быстрее размножаются, что в свою очередь приводит к активизации процессов биологической коррозии.

Зависимость скорости коррозии стали от температуры и концентрации
растворенного в воде хлорида натрия

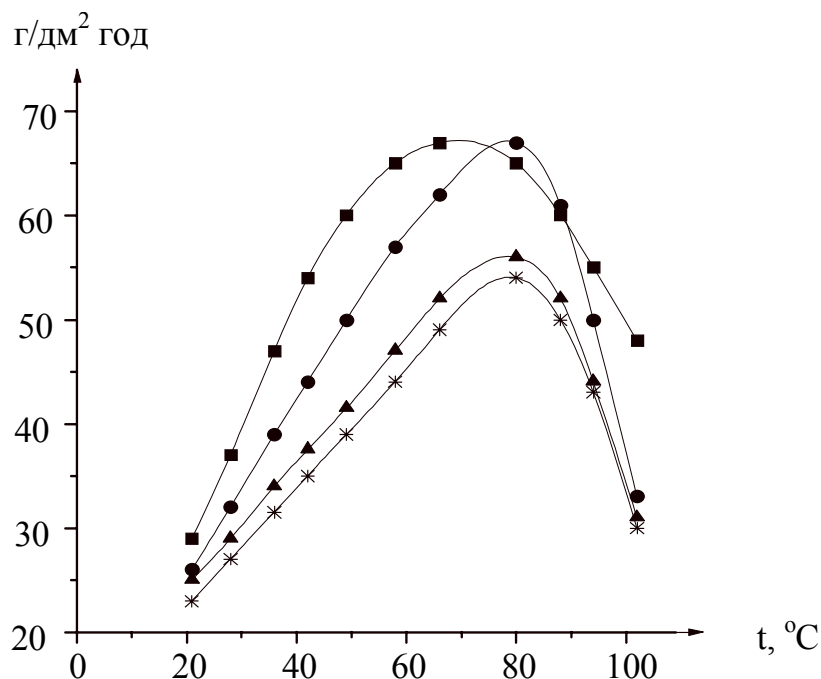


Рис. 1.3

* – в мягкой воде,
 ● – в 1% ном растворе $NaCl$,
 ■ – в 3% ном растворе $NaCl$,
 ▼ – в 6% ном растворе $NaCl$.

Искусственного происхождения динамические поля включают акустическое (шумовое) поле, поле вибрации и поле индуцированной сейсмичности, обусловленное заполнением водохранилищ большого объема.

Шум стоит на одном из первых мест среди факторов, вредно действующих на человека. Ввиду непрерывного длительного действия городской шум относится к постоянным раздражителям, небезопасным для здоровья. Он оказывает заметное отрицательное влияние на зрение, содержание сахара в крови, вызывает депрессию, усталость и ряд других неприятных физических ощущений.

Вибрация также относится к числу неблагоприятных факторов, определяющих состояние городской среды и экологическую обстановку в городах. Наиболее чувствительны к вибрации люди, поэтому уровни вибрации, неприемлемые и даже опасные для человека, значительно ниже по сравнению с величинами, вызы-

вающими повреждения зданий или изменения свойств грунтов. Естественная, например, сейсмическая и техногенная вибрация грунтов и горных пород в верхней части литосферы активизирует и ряд экзогенных геоморфологических процессов: лавины, сели, камнепады, разрушение склонов, сползание чехла склоновых отложений. Концентрация «виброшумов» в городах – один из источников геоморфологической опасности и для людей, и для сооружений.

В большинстве случаев основной причиной отрицательных явлений, связанных с динамическим воздействием, является длительная и практически непрерывная вибрация, создаваемая транспортом. Транспортный поток в городе с населением 6-8 млн. человек достигает величины до 7000 ед./час. Такое количество различных машин, движущихся, как правило, по основным магистралям, продуцирует в их окрестностях колебания грунта, интенсивность которого достигает 75-80дБ. Сильные вибрации от подземных поездов метрополитена проникают в близлежащие жилые здания на расстояние до 40-70м по обеим сторонам от тоннеля метрополитена, в результате чего появляются дополнительные динамические напряжения, приводящие к «усталости» грунтов и конструкций зданий.

Распространенным конечным результатом саморегуляции геоморфологических систем являются деформации земной поверхности – оседания, обрушения. Оседания земной поверхности имеют сложную природу и могут служить суммарной количественной характеристикой неустойчивости рельефа урбанизированных территорий. Вибрация является одной из менее изученных, но не менее значимой причиной оседания земной поверхности в городах. При динамическом воздействии усиливаются деформации грунтов, активизируется процесс оседания, уменьшается устойчивость геосистемы. Эффект динамических воздействий зависит от интенсивности и спектрального состава воздействия, от взаимного расположения источника и объекта воздействия, сейсмических свойств геологической среды, а также от технических характеристик инженерных сооружений.

Устойчивость территории к динамическим воздействиям определяется тремя группами свойств геологической среды:

- способностью компонентов геологической среды передавать динамические воздействия на инженерные сооружения;
- резонансными свойствами грунтов;
- изменением геологической среды под воздействием динамических нагрузок (степенью изменчивости прочностных характеристик грунтов, морфометрических и морфологических характеристик рельефа).

Электромагнитное поле техногенного происхождения охватывает практически всю верхнюю часть литосферного пространства в пределах городов и промышленных центров, концентрируясь вблизи линий электрифицированных железных дорог, метрополитена, трамвайных линий, электроустановок высокого напряжения, заземлений генераторов постоянного тока, механизмов шахт, станций

катодной защиты, радиопередающих устройств большой мощности и других источников. Закономерности распределения поля обусловлены, с одной стороны, параметрами источника (геометрическими размерами и формой, силой тока, переходным сопротивлением, степенью защищенности сооружения от утечек), с другой, – удельным электрическим сопротивлением грунта.

Техногенные электромагнитные поля по интенсивности во много раз превышают свои естественные аналоги. Частотный диапазон этих полей достаточно широк и изменяется от долей до десятков тысяч герц. Преобладающими являются электромагнитные поля низкой частоты, до сотен герц, распространяющиеся на десятки и даже сотни километров от источника, их суммарный ток в подземном пространстве территорий городов может достигать сотен ампер. Электромагнитные поля, создаваемые различными радиотехническими установками (радиовещание, телевидение, радиолокация), высоковольтными и сверхвысоковольтными линиями электропередач являются биологически действующим фактором окружающей природной среды и могут оказывать отрицательное медико-биологическое воздействие на человека, животный и растительный мир, микроорганизмы. Для защиты здоровья человека разработаны предельно допустимые нормы напряженности электромагнитного поля в зонах жилой застройки и внутри помещений. В зависимости от частоты поля они изменяются от десятков долей В/м до нескольких десятков В/м. Электромагнитный фон преобладающих радиочастот, превышающий 5-10 В/м, создает дискомфортные, а превышающий 20-40 В/м – опасные условия для существования человека.

В геологической среде, помимо поля, возникшего за счет индуктивного возбуждения, присутствует электрическое поле, появившееся в результате утечек через заземления и из-за несовершенства изоляции источника от грунта. В настоящее время строятся линии электропередач постоянного тока сверхвысокого напряжения и системы питания усилителей в кабельных устройствах связи, использующие постоянно землю в качестве рабочего проводника. Устройство станций катодной защиты таково, что избежать попадания части защитного тока в окружающий грунт невозможно, хотя токи в геологической среде от таких источников могут составлять сотни ампер. Искусственные электромагнитные поля, возникшие в геологической среде, оказывают мешающее влияние на кабели связи и управления, искажая передаваемые сигналы, нарушая нормальную работу систем управления на транспорте и функционирование станций катодной защиты в автоматическом режиме.

Наличие в геологической среде интенсивных электромагнитных полей искусственного происхождения способствует увеличению скорости коррозии подземных металлических и железобетонных сооружений – фундаментов зданий, опор мостов, контактных сетей, линий электропередач, рельсов, различного рода коммуникаций. Так, широкоэмиттерные радиостанции оказывают отрицательное

воздействие на водопроводные сети на расстоянии до 800 м, вызывая их ускоренную коррозию. Электромагнитные поля влияют также и на свойства грунтов, на характер протекания процессов электроосмоса и электрофореза. При напряженности поля 125-200 В/м в земле максимально проявляются процессы электроосмотической фильтрации в глинистых грунтах.

При существующем уровне интенсивности искусственного электромагнитного поля основное влияние на скорость коррозии подземных металлических и железобетонных сооружений оказывают его постоянная и несимметричная низкочастотная (первые единицы герц) составляющая. В грунтах с высоким электрическим сопротивлением электрическое техногенное поле локализуется в пределах небольшого по площади пространства, на расстоянии нескольких метров от источника, а в грунтах с высокой электропроводностью (малые значения удельных электрических сопротивлений) – на расстоянии до нескольких километров. Утечки из различного рода коммуникаций и резервуаров, поврежденных в результате коррозионного воздействия поля блуждающих токов, приводят к загрязнению грунтов и подземных вод, повышению их температуры, подтоплению территорий и, как следствие, отрицательно влияют на здоровье и комфортность проживания населения, существенно ухудшают экологическую обстановку в городах.

При стекании блуждающих токов, попавших на металлические части подземных коммуникаций, происходит разрушение металла, которое осуществляется, так же как и почвенная коррозия, по электрохимическому типу, однако здесь скорость коррозионного процесса на порядок выше. Происходит быстрое разрушение коммуникаций и нарушение режима их нормального функционирования, причем характерны локальные сквозные повреждения металла.

Геоэлектрические условия определяются электропроводностью грунтов (горных пород), соотношением слоев с различными значениями удельных электрических сопротивлений, а также величиной переходного сопротивления на границе металл – грунт. Удельное электрическое сопротивление, ρ грунта, зависит от его пористости, солесодержания, влажности, гранулометрического состава. Хотя величина ρ грунта сама по себе не является показателем его коррозионной агрессивности, тем не менее, грунт с большими значениями удельных электрических сопротивлений, как правило, менее агрессивен, чем грунт, характеризующийся низкими значениями удельного электрического сопротивления.

На городских территориях доля коррозионных разрушений подземных коммуникаций под действием блуждающих токов составляет 25-30% от общего числа повреждений. Учитывая высокую скорость коррозии под действием блуждающих токов, а также то, что в этом случае коррозионный процесс материализован, преимущественно, локально в виде отдельных сквозных разрушений, можно утверждать, что в рассматриваемых условиях коррозия существенным образом влияет

на сроки службы коммуникаций и их безаварийную эксплуатацию, увеличивает степень риска загрязнения окружающей природной среды.

Как видно, техногенные искусственные физические поля представляют собой мощный фактор воздействия человека на окружающую геологическую среду, причем их интенсивность на несколько порядков превосходит уровень природных полей, к которым окружающая среда и человек приспособились за длительный период своего существования. Вибрационное же поле имеет исключительно техногенное происхождение.

1.2.5. Экстерналии и социальные издержки

Важным понятием в экономике природопользования являются экстерналии – внешние эффекты (последствия) экономической деятельности, которые положительно или отрицательно воздействуют на субъекты этой деятельности. Подавляющее число воздействий на природную среду связано с отрицательными внешними эффектами: различные загрязнения, отходы производства, разрушение природных объектов. В данном случае экстерналии можно охарактеризовать как негативные эколого-экономические последствия экономической деятельности, которые не принимаются во внимание субъектами этой деятельности. Экстерналии не сказываются непосредственно на экономическом положении самих загрязнителей, поскольку производители загрязнений заинтересованы, прежде всего, в минимизации своих внутренних издержек, а внешние, экстернальные, издержки они обычно игнорируют как чужую проблему, вынуждая затраты по ликвидации последствий внешних экстерналий нести других людей.

Можно выделить следующие типы экстерналий:

- временн'ые экстерналии, которые тесно связаны с ресурсной концепцией устойчивого развития – порождая глобальные экологические проблемы, потребляя неограниченно невозобновимые ресурсы, загрязняя окружающую природную среду в настоящее время, человечество создает огромные экологические, экономические и социальные проблемы для будущих поколений;

- глобальные экстерналии, создавшие в масштабах планеты целый ряд экологических проблем, связанных, прежде всего, с трансграничным переносом загрязнений – выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, загрязнение Мирового океана и другие, экологически вредные воздействия, осуществляемые в одной стране, создают значительные эколого-экономические проблемы в других странах;

- межсекторальные экстерналии, при которых развитие одних секторов экономики, особенно природоэксплуатирующих, наносит значительный экологический ущерб другим секторам – например, металлургический комплекс выводит из сельскохозяйственного оборота огромные площади черноземов, энергетический комплекс затопливает миллионы гектаров высокопродуктивных сельскохо-

зяйственных угодий, вынуждая сельское хозяйство нести дополнительные затраты, осваивать дополнительно малопродуктивные и отдаленные участки земли;

– межрегиональные экстерналии подобны глобальным, однако действуют в рамках одной страны, например, когда находящиеся в верхнем течении реки регионы своими загрязнениями вынуждают нести дополнительные затраты, в т.ч. на очистку воды, регионы, находящиеся ниже по течению;

– локальные экстерналии – наиболее хорошо изученный вид экстерналий, проявляющийся на ограниченной территории, когда рассматривается конкретное предприятие-загрязнитель и анализируются вызываемые его деятельностью экстернальные издержки у других предприятий, населения, природных объектов.

Очевидно, что для любого предпринимателя важная цель состоит в минимизации затрат для увеличения прибыли, в т.ч. и за счет экономии материальных средств на природоохранные мероприятия. Если производимые в этом случае загрязнения (отходы) самим предпринимателем не учитываются, то затраты на их устранение в себестоимости готовой продукции отсутствуют, а средства на ликвидацию возникшего ущерба будет вынуждено изыскивать общество – отдельные граждане, другие предприятия и пр.

Следовательно, общие социальные затраты и издержки (C_s) на производство готовой продукции будут состоять из индивидуальных издержек (C_p) и экстернальных издержек, оцененных в стоимостной форме (E_i):

$$C_s = C_p + E = C_p + \sum_i E_i \quad (1.2)$$

Оценка экстернальных издержек в стоимостной форме – сложнейшая экономическая задача, тесно связанная со стоимостной оценкой природных ресурсов и экологического ущерба. Недоучет в рыночной цене экстернальных издержек делает ее заниженной в сравнении с фактическими общественными издержками. Учет экстерналий дает возможность рассчитать реальную цену продукции предприятия-загрязнителя с учетом интересов всего общества.

При отсутствии эффективного государственного воздействия посредством налогов и штрафов и без учета экстернальных издержек оптимальный объем производства с точки зрения производителя равен Q_2 (рис. 1.4). В этом случае пересечение кривой частных предельных издержек S_2 с кривой спроса D дает цену единицы продукции, равную P_2 . Однако учет экстернальных издержек в интересах общества и дополнительных издержек у «жертв» загрязнения сдвигает кривую предельных издержек влево, до S_1 . Теперь точке пересечения кривой S_1 с кривой спроса D соответствуют целесообразные с позиций общества объем производства Q_1 и цена единицы продукции P_1 . Учет экстернальных издержек привел к уменьшению объемов экологически грязного производства на величину $(Q_1 - Q_2)$ и повысил цену готовой продукции до P_1 .

Учет экстерналий и социальных издержек в цене

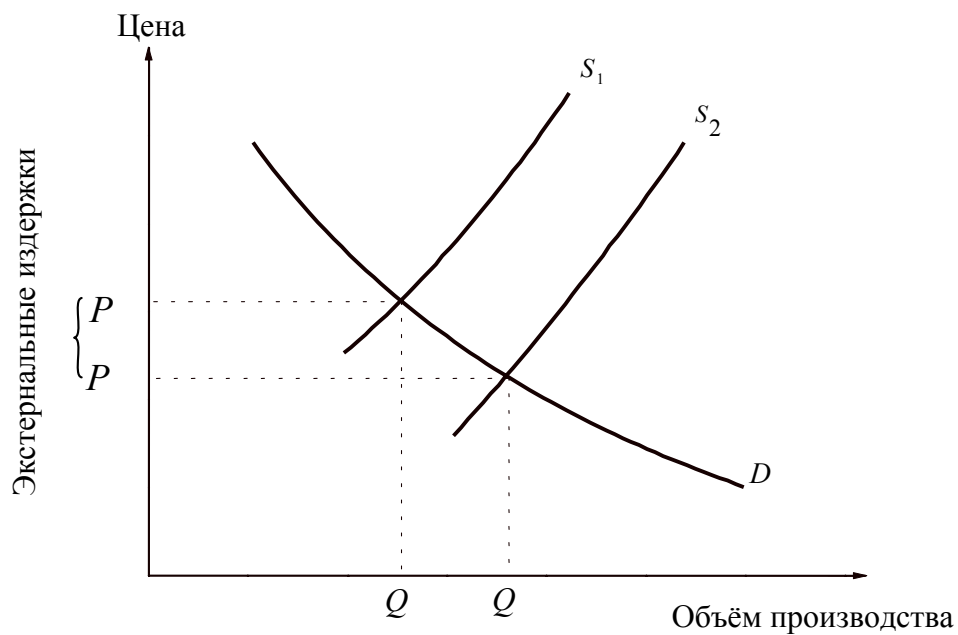


Рис. 1.4

S_1 – предельные социальные издержки производства,
 S_2 – предельные частные издержки производства,
 D – спрос.

Учет экстерналий издержек вынуждает предприятие-загрязнитель включать эти издержки в себестоимость, и, следовательно, в цену готовой продукции, что делает ее менее конкурентоспособной. Тем самым в полном объеме реализуется один из фундаментальных принципов экономики рационального природопользования: «загрязнитель платит». Процесс перевода внешних экстерналий издержек во внутренние называется замыкание или интернализация.

Одним из возможных путей учета общественных интересов является наложение на загрязнителя специального налога, равного величине экстерналий издержек, который получил название налога Пигу (*A. Pigou*, англ. экономист, 1877 – 1959), или пигувианского налога.

1.3. Экономика и экологические кризисы

Техногенный тип экономического развития приводит к возникновению, распространению и росту очагов экологического кризиса. К настоящему времени уже около 20% территории России стали зоной проявления тех или иных кризисных экологических явлений, а в 13 регионах сложилась наиболее неблагоприятная экологическая ситуация – прежде всего, это Кузбасс, Урал и Курская магнитная аномалия (промышленная зона), Черноземье и Калмыкия, (аграрная зона), побережье Черного и Азовского морей (рекреационная зона).

Экологические кризисы, как правило, порождают целый комплекс негативных последствий: экологических, социальных, экономических и политических. По характеру протекания экологические кризисы можно разделить на две группы:

- кризисы, носящие взрывной, внезапный характер, преимущественно, промышленные катастрофы, например Чернобыльская авария, взрыв на химическом комбинате в г. Бхопале (Индия), унесший тысячи жизней, а также многие другие, возникновение которых можно предсказать с той или иной степенью вероятности, однако, точное время их возникновения, как правило, неизвестно;

- «ползучие», медленные по характеру течения кризисы, которые могут протекать десятилетиями, прежде чем количественные изменения перейдут в качественные – преимущественно, аграрные экологические кризисы, например, экологическая катастрофа в США в 30-е годы, когда неправильная технология обработки почвы привела к огромному по масштабам развитию эрозионных процессов, в результате в течение 2-3 лет пыльные бури уничтожили плодородный слой на десятках миллионов гектаров сельскохозяйственных угодий.

Типичным экологическим кризисом ползучего типа является Аральский кризис. Если причиной аварии на Чернобыльской АЭС наряду с технологическим несовершенством атомного реактора была и случайность, связанная с ошибками обслуживающего персонала, то деградация Аральского моря – это результат планомерного нерационального техногенного развития аграрного региона в течение около 30 лет. Аральский кризис можно назвать запланированной катастрофой, вызванной, игнорированием долгосрочных экологических последствий. Ориентация преимущественно на производство хлопка и риса обусловила чрезвычайно водоемкий характер сельскохозяйственного производства. В условиях засушливого климата, дефицита воды, несовершенства оросительной инфраструктуры это привело к практически полному изъятию водных ресурсов. В последние годы в Аральское море поступало всего 4-8 км³ воды, тогда как только для поддержания его уровня требовалось 33-35 км³. Арал питают две реки – Сырдарья и Амударья, в отдельные засушливые годы последняя вообще не доходит до моря.

К числу наиболее существенных негативных экологических последствий Аральского кризиса следует отнести ежегодное снижение уровня моря на 80-100 см, уменьшение объема на 2/3, возрастание концентрации соли в воде в 2,5 раза. Кроме того, ежегодно ветрами поднимается около 75 млн. т песка и соли с обнажившегося дна бывшего моря и переносится на сотни километров вокруг. Катастрофически уменьшилось разнообразие видов живой природы: ранее в регионе моря обитало 178 видов животных, теперь это количество сократилось до 38 видов.

Вода в реках, стекающих в Арал, чрезвычайно загрязнена остатками ядохимикатов и минеральных удобрений, что является следствием чрезмерной химизации сельского хозяйства региона. Уровень использования пестицидов здесь в десятки раз превышает этот показатель по СНГ и является одним из самых высоких в ми-

ре. Причем, до последнего времени применялись ядохимикаты, опасные для здоровья и запрещенные во многих странах. По оценкам международных экспертов, вода в Аральском регионе — одна из самых загрязненных.

Ухудшение экологической ситуации в регионе сопровождается тяжелыми социальными последствиями. Прежде всего, это касается ухудшения здоровья населения, причинами чего является загрязненная различными химическими веществами и морской солью питьевая вода, высокое содержание вредных веществ в продуктах питания, производимых в регионе, загрязнение воздуха во время химических обработок полей, которые обычно проводятся с самолетов с невысокой точностью и низкой избирательной способностью. В результате детская смертность достигает 80 человек на 1000 новорожденных, что в 5-7 раз выше, чем в среднем в России, на Украине и в Беларуси, более 70% взрослых и 80% детей страдают одним или несколькими хроническими заболеваниями, до 90% рожениц больны малокровием и анемией, постоянно снижается уровень средней продолжительности жизни.

Экологический кризис Приаралья изменил экономические структуры региона, уничтожив многие традиционные виды деятельности. В Аральском море практически исчезло рыболовство, которое было ранее чрезвычайно продуктивным, закрылись заводы по переработке рыбы. Как памятники экологической катастрофы Арала за десятки километров от береговой линии моря посреди пустыни стоят десятки морских судов.

Наряду с прямым экономическим ущербом, деградация моря нанесла и огромный косвенный экономический ущерб, особенно сельскому хозяйству. Засоление больших сельскохозяйственных территорий вследствие выноса соли со дна бывшего моря, нерациональные оросительные технологии привели к резкому снижению естественного плодородия земель, ухудшили их качество. Урожайность сельскохозяйственных культур на засоленных угодьях снизилась на 50%. Процесс засоления привел к полному выбытию из сельскохозяйственного оборота большого количества земель, превратив бывшие аграрные оазисы в пустыни.

Поскольку Аральский кризис — это глобальный кризис, затрагивающий четыре республики средней Азии и Казахстан, следует особо отметить также наличие в рассматриваемой экологической катастрофе политического аспекта.

В общем случае возможные варианты выхода из кризисных экологических ситуаций принято оценивать по следующим критериям:

- экологические последствия;
- техническая осуществимость;
- величина инвестиций и их эффективность;
- социальные последствия.

Надвигающаяся катастрофа Аральского моря стала очевидна еще в 70-е годы, тогда же началась разработка различных проектов его спасения. Все они базиро-

вались на необходимости увеличения водных ресурсов региона за счет внешних источников. Самый известный и грандиозный по масштабам проект – переброска части стока сибирских рек в Среднюю Азию. Длина гигантского канала должна была составить около 2400 км, ширина – до 200 м, стоимость (в ценах 80-х гг.) – 90 млрд. руб. Несколько более реален, с точки зрения возможности его технического осуществления, появившийся относительно недавно проект строительства канала из Каспийского моря, однако, он обладает практически теми же недостатками, что и сибирский вариант. Для его реализации требуется прорыть канал в пустыне длиной 500 км, а в связи с наклоном земной поверхности от Аральского моря к Каспийскому, воду необходимо предварительно поднять на высоту около 80 м, что потребует колоссальных дополнительных энергетических затрат.

Как видно, оба эти проекта базируются на необходимости увеличения объема используемых водных ресурсов, а не на конечных результатах.

Вместе с тем, наиболее очевидным вариантом сокращения потребности в водных ресурсах Арала является изменение экспортной политики. Среди разнообразных сырьевых ресурсов, вывозимых из этого региона за рубеж, в сфере сельского хозяйства ведущее место занимает хлопок. Значительная часть его сбора – до 30% экспортируется. С учетом крайне высокой потребности хлопка в орошении современную экспортную политику следует охарактеризовать как фактор дестабилизации всей экосистемы Аральского региона. Только скрытый экспорт воды, аккумулированной в экспортируемом хлопке, достигает 15 км³ ежегодно.

С позиций конечных результатов водопользования чрезвычайно важно ускорение развития инфраструктуры и перерабатывающей промышленности Аральского региона. Отставание производственно-сбытовой сферы АПК – главная причина огромных потерь произведенной сельскохозяйственной продукции, которые достигают трети объемов производства. Эти потери означают, что значительная часть водных и земельных ресурсов, в конечном счете, функционирует без отдачи. Для Аральского региона это соответствует ежегодным потерям 15-20 км³ воды, затраченной на производство и аккумулированной в теряемой продукции. Следовательно, можно значительно сократить и вывести из оборота часть орошаемых земель в результате развития производственно-сбытовой сферы, компенсировать уменьшение валового производства продукции.

Перспективным альтернативным вариантом экономии водных ресурсов в Аральском регионе является также ускоренное развитие производства химических волокон. Количество хлопка, идущего на технические цели, в странах СНГ в 4 раза больше, чем, например, в США. Низка доля химических волокон и в текстильном балансе – около 40%, в то время как в среднем по миру она составляет 50%, а в Польше, Испании, Израиле и США – до 70%. При этом размещение производства химических волокон следует производить в водообеспеченных районах, например, в России, для которой строительство предприятий химических

волокон целесообразно из-за возможного сокращения импорта хлопка из Аральского региона.

При движении от конечного результата к началу природно-продуктовой цепи — к водным ресурсам, видно, что в рассматриваемых условиях наибольшим резервом сокращения водопотребления в регионе является ликвидация потерь воды в мелиоративных системах. В настоящее время более половины забираемой на орошение воды не доходит до полей, теряясь при испарении, просачиваясь в почву, что составляет 30-40 км³ воды в год. Чтобы использовать эти резервы, необходима реконструкция действующих оросительных систем, применение прогрессивных технологий полива. Достаточно сказать, что сейчас свыше 90% каналов имеют обыкновенное земляное покрытие, которые расходуют в 5–7 раз больше воды, чем современные оросительные системы со специальным покрытием.

Для реализации программы спасения Аральского моря важное значение имеет разработка эффективных механизмов, жестких экономических и правовых регуляторов, обеспечивающих надежную экологическую защиту земельных и водных ресурсов региона. Механизм реализации программы структурной перестройки экономики и экологизации хозяйственного развития должен предусматривать существенное изменение системы цен, дотаций, кредитов и льгот в направлении стимулирования природоохранных мероприятий. Должны поощряться сокращение удельного и общего водопотребления, охрана земли, производство биологически чистой сельскохозяйственной продукции.

К числу сложных проблем, которые могут возникнуть при реализации альтернативных вариантов по выходу из Аральского кризиса, следует отнести, прежде всего, социальные проблемы. Сокращение экстенсивного сельскохозяйственного производства, вывод части орошаемых земель на реконструкцию или вообще из оборота в условиях быстрого роста населения Аральского региона может привести к снижению уровня занятости и к безработице. В связи с чем необходимо предусмотреть соответствующие компенсирующие социальные программы, повышающие занятость, развитие легкой и местной промышленности, строительство инфраструктурных объектов.

Выход из экологических кризисов на основе альтернативных вариантов и структурной перестройки экономики имеет свои особенности:

- возможное региональное несовпадение территорий проведения альтернативных мероприятий и территорий собственно экологического кризиса;
- отраслевое или продуктовое несовпадение результатов альтернативных мероприятий;
- комплексный характер инвестиционной политики при преодолении экологических кризисов.

Так, существенная часть Аральской проблемы может быть решена, в частности, путем строительства предприятий химических волокон, например, на Даль-

нем Востоке или в Сибири, где высокая водообеспеченность, что позволит сбегать до двух десятков кубических километров воды в Аральском регионе. Развитие химической промышленности (химический комплекс) дает возможность получить огромный эколого-экономический эффект за счет экономии ресурсов в сельском хозяйстве (АПК). При этом химическое волокно как промышленный продукт позволяет заменить хлопок – сельскохозяйственный продукт.

Как видно, структурная перестройка, направленная на спасение Арала, затрагивает экономику не только Аральского региона, но и государств Средней Азии, Казахстана и России, а для решения рассматриваемой проблемы необходима соответствующая инвестиционная политика и комплексный подход.

Экологические кризисы и революции, а также исторические изменения в антропогенной энергии для получения пищи и удельного пространства, необходимого для прокормления одного человека приведены на рис. 1.5 и 1.6.

1.4. Экология и здоровье человека

1.4.1. Экологическая медицина, валеология, экопатология

Как показывает опыт, в настоящее время человечество уже не может развиваться без экологической ориентации всей медико-биологической науки. Актуальность и необходимость экологического подхода подтверждается достоверно выявленной зависимостью между здоровьем человека и состоянием биосферы, особенно ее техногенным загрязнением. По данным ВОЗ, ежегодный прирост только онкологических больных на Земном шаре составляет 7000000 человек.

Показатели общественного здоровья в бывшем СССР начали ухудшаться в 60-70-х годах, когда в Западной Европе и ряде других экономически развитых стран формировался противоположный процесс, наблюдался постоянный рост уровня и продолжительности жизни. Негативные явления в нашей стране особенно усилились в 90-е годы, в это же время существенно увеличился разрыв между «богатыми» и «бедными» странами. Убедительно обозначилась связь между такими показателями общественного здоровья, как детская рождаемость и детская смертность, с одной стороны, экономическим благосостоянием государства и средним национальным доходом на душу населения, – с другой. Резко возросло число медицинских исследований в области экопатологии и социальной адаптации людей.

Еще в конце XIX-начале XX вв. в медицинской науке выделилось в самостоятельное направление «географическая эпидемиология». В 50-х годах XX в. высказывалась точка зрения на эпидемиологию как медицинскую экологию, все заболевания человека рассматривались в аспекте их распространения в пространстве, во времени и в структуре населения. Гигиена, традиционная область медицины, изучающая закономерности влияния окружающей среды на организм человека и общественное здоровье с целью разработки на этой основе гигиенических нормативов, санитарных правил и других мероприятий, реализация которых обеспечит

Экологические кризисы и революции (масштаб условный)



Рис. 1.5

Исторические изменения в антропогенной энергии для получения пищи и удельного пространства, необходимого для прокормления одного человека*

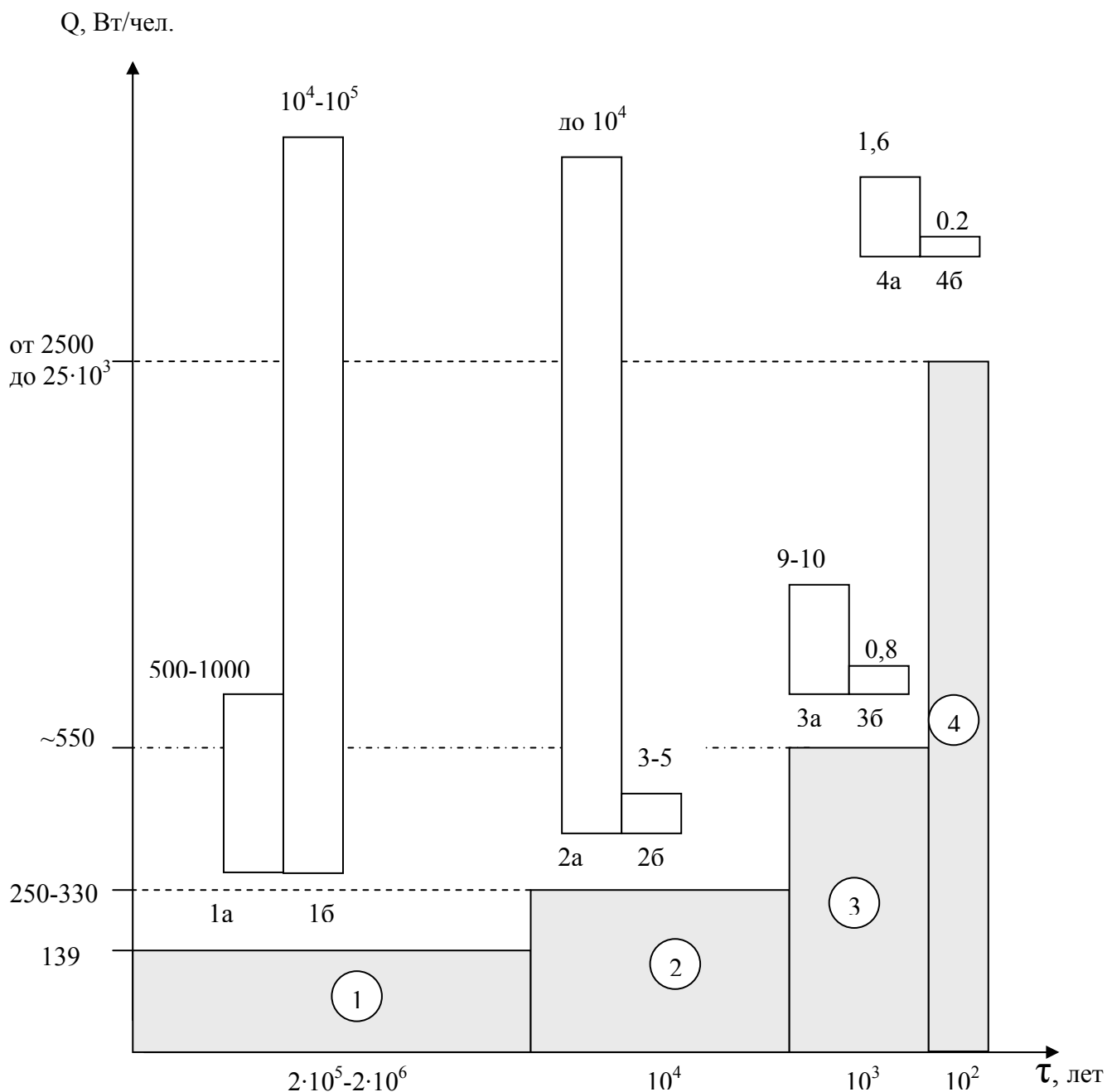


Рис. 1.6

*незаштрихованные столбцы — площадь в га, необходимая для прокормления одного человека: 1a —собирательство, 1б — первобытная охота и рыболовство, 2a — первобытное пастбищно-кочевое скотоводство, 2б — пасечно-огневое земледелие, 3a — традиционное пастбищное скотоводство, 3б — традиционное земледелие с использованием рабочего скота, 4a — стойловое скотоводство, 4б — современное земледелие; Q — количество энергии, τ — длительность периода доминирования хозяйства данного типа.

оптимальные условия для жизнедеятельности и предупреждения заболеваний, в известной мере, экологически ориентирована.

До недавнего времени экологические проблемы жизнедеятельности и заболеваемости рассматривались, преимущественно, с позиций влияния климатогеографических условий жизни населения. При этом понятие географическая патология включало географическое распределение болезни, а краевая патология — структуру заболеваемости в данном регионе.

Актуальность и необходимость экологического подхода в медицинской науке привела к созданию самостоятельных отраслей — экологии человека и экологической медицины. Это междисциплинарные области знания, в которых экологический фактор рассматривается как главная причина возникновения заболевания — этиогенный (от греч. *aitia* — причина и *genes* — рождающий, рожденный) фактор. Аналогично принятому в экологии подходу — рассматривать процессы не на уровне отдельного организма, а на более высоком уровне организации (популяции, сообщества и т.д.) — в экологической медицине объектом изучения становится не индивидуум, а человек как биологический вид, группы населения, объединяемые на основе какого-либо признака, например, общности территории проживания, общественное здоровье.

Человек, как и любой живой организм, является составной частью экосистемы, подчиняющейся основным экологическим законам. Такой подход лежит в основе «медицинского» понимания содержания экологии: всеобщая фундаментальная наука о закономерностях и условиях возникновения различных видов живых организмов, существования сообщества живых существ, а также о сохранении нормальной эволюции живой природы в настоящем и будущем. Изучая взаимодействие окружающей среды с организмами, выявляя закономерности гибели живой природы, экология определяет условия нормального существования и развития различных видов организмов, в том числе наивысшего ее творения — Человека. Экологический подход в медицине хорошо согласуется с идеями о тесной связи человека с окружающей природной средой.

Предметом изучения экологической медицины являются процессы жизнедеятельности и жизнеобеспечения человека в экстремальных условиях, включая неблагоприятные климатогеографические факторы, последствия техногенных аварий и природных катастроф. Исследуются процессы адаптации, анализируются реабилитационные технологии. Особое внимание уделяется экологии детства.

В число экологических факторов, наиболее важных для человека, входят социально-психологические факторы, факторы питания и повреждающие факторы. Повреждающие факторы делятся на экогенные и неэкогенные, т. е. обусловленные или не обусловленные экологическими причинами. Внешние повреждающие факторы в экологической медицине имеют неспецифический характер, и по от-

ношению к ним практически невозможно выработать профилактические меры, в чем, в частности, и состоит ее отличие от других областей медицины.

На принципах экологической медицины основана и современная отечественная наука о здоровье — валеология. Цель валеологии — сохранение и укрепление здоровья индивида посредством расширения его возможностей приспосабливаться к изменяющимся факторам среды, совершенствования приспособительных механизмов. В рамках этой науки возникло новое направление «стратегическая валеология», в основе которой лежит идея, что здоровье нации — это ее эволюция, где условия жизни, социально-политические, экономические, экологические организации, институты соответствуют феномену человека, его природным свойствам. Основной закон валеологии — закон конституциональной детерминированности (обусловленности) здорового образа жизни человека.

Существует известный парадокс: с одной стороны, человек — это творение Природы, с другой — окружающий человека мир в значительной степени создан самим человеком, его разумом, его руками. Именно вмешательство человека в окружающую природную среду, в конечном счете, и привело к ухудшению его здоровья. Отсюда возникла и сравнительно новая задача медицины — защита человека от воздействия неблагоприятной окружающей среды, им же созданной.

Можно выделить два подхода к решению этой новой задачи: адаптационный (от лат. *adaptatio* — приспособление) и креативный (от лат. *creatio* — созидание, сотворение). Адаптационный подход имеет целью приспособить человека к новой среде обитания, к новым реальностям окружающей среды. В задачи такого подхода входит оптимизация индивидуального потребления, репродуктивных функций, индивидуальной защищенности человека. Креативный подход направлен на целостное постижение и созидание новых научных идей и технических решений, новых духовных и этических ценностей, которые должны реализоваться на практике.

К настоящему времени в обществе сложились предпосылки для понимания того, что в целом судьба биосферы зависит от приоритетов человеческих ценностей, поскольку развитие техногенных изменений биосферы уже значительно опережает адаптационные возможности человеческого организма. Наиболее существенные изменения происходят в атмосферном воздухе — основной среде жизни человека. Урбанизация, достигшая к концу XX в. 73%, концентрация крупных промышленных предприятий на ограниченной территории привели к тому, что только 10-15 % городского населения России проживает в условиях, когда загрязнение атмосферного воздуха не превышает допустимых нормативов.

Опасность токсического загрязнения связана и с тем, что далеко не все техногенные воздействия удастся регламентировать. В частности, нормативы ПДК разработаны не для всех вредных веществ, а лишь для незначительной их части. Долговременные последствия влияния загрязняющих веществ на живой организм полностью оценены лишь для менее 5% из почти 70 тыс. применяемых в настоя-

щее время химических веществ, при этом в оборот ежегодно вводится не менее 1000 наименований новых химических веществ. Недостаточно изучено одновременное влияние всего комплекса техногенных факторов, негативно воздействующих на организм человека. Результаты экспериментов по моделированию заболеваний на животных не в полной мере адекватны по отношению к человеку из-за огромных видовых анатомо-физиологических и биохимических различий.

В настоящее время выделена и признана самостоятельным разделом медицинской науки экологическая патология (экопатология, от греч. *pathos* — страдание, болезнь), которая изучает механизмы и особенности поражения организма, обусловленные влиянием комплекса антропогенных факторов среды, взаимодействие экогенных и неэкогенных причин заболеваний.

Появлением своего рода «пандемий» хронических неинфекционных заболеваний, несущих существенную угрозу здоровью современного человека, характерен практически весь XX в. Главной причиной, так называемых, «болезней цивилизации» являются такие факторы, как психоэмоциональные стрессы, нарушения питания вследствие загрязненности и других причин социального характера, техногенные воздействия, информационные нагрузки, нарушение естественных биоритмов и т. д. Болезни цивилизации имеют безусловное доминирующее значение в структуре современных процессов разрушения здоровья людей. К ним относят практически все неинфекционные заболевания: сердечно-сосудистые, иммунопатии, опухолевые процессы, психические, обмена веществ, а также болезни, имеющие меньшее значение в разрушении здоровья человечества, такие, например, как язвенная болезнь, хронические заболевания органов дыхания и пищеварения, экземы и нейродермиты, парадонтоз, остеохондроз, анемии, неврозы, бесплодие и целый ряд других заболеваний.

Принято выделять пять основных этапов (причин) развития болезней цивилизации:

- формирование в ответ на чрезмерное давление внешней среды на человека неспецифической реакции – стресса (от англ. *stress* — напряжение; состояние напряжения, возникающее у человека или животного под влиянием сильных воздействий; такое неспецифическое состояние организма возникает как реакция на самые различные воздействия, но по своим проявлениям носит универсальный характер: независимо от природы воздействия стресс проявляется совершенно однотипными реакциями и многие заболевания связаны с неприятными переживаниями, т. е. имеют психотравматическое происхождение);

- наследственные особенности конституции, обмена веществ организма человека, т. е. наличие слабых звеньев, которые легче повреждаются под влиянием внешних воздействий;

- вегетативные, биохимические, психофизиологические и другие отклонения, которые регистрируются по различным показателям и отражают нарушения го-

меостаза (от греч. *homoios* — подобный, одинаковый и *stasis* — неподвижность, состояние; относительное динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды и устойчивость основных физиологических функций организма);

– формирование нарушений функции центральных систем и органов (состояние «предболезни») – состояние, которое считается обратимым, т.к. в случае принятия соответствующих мер болезнь может и не развиваться;

– само заболевание, т. е. существенные поражения тканей, органов и систем организма, развивающиеся вследствие недостаточности или истощения защитно-компенсаторных возможностей организма.

На практике объектом внимания и изучения обычно являются четвертый и пятый этапы развития болезни. Помимо болезней цивилизации есть другая, не менее важная группа болезней, обусловленная комплексом факторов, в том числе экологических, связанных с недостаточностью адаптации, в том числе социальной.

1.4.2. Природная, эколого-гигиеническая, социально-экономическая и санологическая ситуация в регионах России

В обобщенном виде средние рейтинги коэффициентов суммарной оценки здоровья населения приведены в табл. 1.4. Районы расположены в порядке снижения уровня популяционного здоровья городского населения, что определяется изменением среднего рейтинга коэффициента суммарной оценки здоровья населения (КСОЗН). По мере ухудшения качества здоровья населения (нарастание величины рейтинга КСОЗН) увеличивается и число потерянных лет суммарной оценки продолжительности жизни (СОПЖ).

По данным табл. 1.4. можно провести группировку регионов по уровню здоровья населения:

– удовлетворительный уровень здоровья – Северо-Кавказский (10-9), Волжско-Сурский (22-11), Белгородско-Рязанский (28-17), Волжско-Свияжский (20-15);

– пониженный уровень здоровья – Южно-Уральский (27-14), Вологодско-Вятский (36-31), Московско-Нижегородский (41-32), Кубано-Донской (33-18), Московский (33), Смоленско-Тверской (50-39);

– низкий уровень здоровья – Европейский Север (40-31), Алтайско-Новосибирский (43-39), Среднеуральский (53-50), Санкт-Петербургский (55), Нижневолжский (57-26), Забайкало-Амурский (58-54);

– очень низкий уровень здоровья – Азиатский Север (62-61), Кузнецко-Ангаро-Енисейский (65-64), Хабаровско-Сахалинский (67-58), Алтае-Саянский (68-65).

Очевидно, что существует прямая связь между качеством здоровья и качеством окружающей среды. Так, по данным ВОЗ до 20% случаев потери здоровья обусловлено отрицательным воздействием факторов окружающей среды. Вместе с тем, следует обратить внимание на то, что в России за последние годы выбросы в атмосферу от стационарных источников загрязнения заметно сократились (в ря-

де регионов до 43%), а сброс загрязненных сточных вод уменьшился в среднем на 2%. Однако за этот же период продолжительность жизни населения во всех без исключения регионах также сократилась, и в среднем по России это сокращение составило 4,3 года. Причем, в сельской местности, которая в экологическом отношении является более чистой, продолжительность жизни в подавляющем большинстве случаев оказалась ниже, чем в городах.

Таблица 1.4

Комплексная оценка здоровья населения медико-экологических районов

Медико-экологический район	Коэффициент урбанизации	Уровень здоровья населения (средний рейтинг)		Потери лет СОПЖ за период 1989-1993 гг.			
				город		село	
		город	село	М	Ж	М	Ж
Россия	74,0			5,3	2,4	4,4	2,5
Северо-Кавказский*	55,3	9	10	3,4	1,6	1,9	1,6
Волжско-Сурский	60,4	11	22	3,4	1,6	3,7	2,3
Белгородско-Рязанский	63,7	17	28	3,8	1,8	4,1	2,3
Волжско-Свияжский	75,6	20	15	3,8	1,8	3,6	2,4
Южно-Уральский	70,8	27	14	5,1	2,0	5,2	2,9
Вологодско-Вятский	68,5	31	36	5,0	2,0	4,5	1,8
Московско-Нижегородский	80,3	32	41	4,9	2,0	4,1	2,7
Кубано-Донской	59,8	33	18	4,3	2,0	3,0	2,0
Московский столичный	99,9	33	—	5,8	2,1	—	—
Смоленско-Тверской	68,2	39	50	6,2	3,1	5,4	4,0
Европейский Север	81,0	40	31	6,7	3,4	5,7	3,1
Алтайско-Новосибирский	64,2	43	39	5,4	2,6	3,8	2,6
Среднеуральский	78,4	50	53	5,9	2,9	5,7	3,2
Санкт-Петербургский	100,0	66	—	7,1	3,6	-	—
Нижеволжский	57,0	57	26	3,0	1,7	2,6	1,3
Забайкало-Амурский	64,9	58	54	6,1	3,3	5,2	2,2
Азиатский Север	77,5	61	62	6,5	3,2	7,0	2,3
Кузнецко-Ангаро-Енисейский	80,4	65	64	6,4	3,6	5,3	3,2
Хабаровско-Сахалинский	80,8	67	58	5,5	2,5	5,0	3,2
Алтае-Саянский	51,9	68	65	6,5	5,9	4,1	3,5

* За исключением Ингушской и Чеченской республик

Как видно, связывать ухудшение качества здоровья только с показателями загрязнения окружающей природной среды неправомерно. Однако региональные различия в качестве здоровья существуют, поэтому целесообразно сопоставить оценки качества популяционного здоровья человека с оценками природных условий и уровнем загрязнения среды его обитания. Для оценки антропогенных факторов в регионе помимо показателя ИТН (индекс техногенной нагрузки) использованы коэффициенты и рейтинги напряженности экологической ситуации на урбанизированных территориях в связи с атмосферным загрязнением и сбросом неочищенных сточных вод по медико-экологическим районам.

В табл. 1.5. отражена эколого-гигиеническая ситуация в медико-экологических районах, которые ранжированы по коэффициенту напряженности экологической ситуации в связи с загрязнением атмосферы. Там же приведены данные по оценке величины сбросов загрязненных сточных вод, отнесенные к ее урбанизированным участкам, т.е. к тем территориям, где живет население и размещены промышленные предприятия, и оценивающие, соответственно, не валовой объем выбросов и сбросов загрязняющих веществ, а их количество на единицу урбанизированной территории.

Таблица 1.5

Коэффициенты и рейтинги антропогенной напряженности экологической ситуации на урбанизированных территориях России

Медико-экологический район	Выбросы в атмосферу		Сбросы сточных вод	
	коэфф.ц.	рейтинг	коэфф.ц.	рейтинг
Волжско-Сурский	30	1	8	2
Северо-Кавказский	32	2	75	14
Нижеволжский	35	3	53	11
Кубано-Донской	44	4	437	20
Московско-Нижегородский	45	5	62	13
Московский столичный	58	6	1	1
Белгородско-Рязанский	58	7	12	3
Санкт-Петербургский	59	8	230	19
Забайкало-Амурский	66	9	19	5
Волжско-Свияжский	67	10	105	16
Алтае-Саянский	68	11	14	4
Смоленско-Тверской	76	12	35	7
Хабаровско-Сахалинский	92	13	161	17
Алтайско-Новосибирский	135	14	31	6
Кузнецко-Ангаро-Енисейский	153	15	187	18
Вологодско-Вятский	165	16	46	9
Среднеуральский	173	17	42	8
Южноуральский	182	18	50	10
Европейский Север	240	19	75	15
Азиатский Север	832	20	55	12

Из табл. 1.5 видно, к числу медико-экологических районов, в которых загрязнение атмосферы ниже, чем в среднем по России, относятся: Волжско-Сурский, Северо-Кавказский, Нижеволжский, Кубано-Донской, Московско-Нижегородский, Московский столичный, Белгородско-Рязанский, Санкт-Петербургский, Забайкало-Амурский, Волжско-Свияжский, Алтае-Саянский, Смоленско-Тверской, Хабаровско-Сахалинский.

Районы, где загрязнение атмосферы выше среднего по России – Алтайско-Новосибирский, Кузнецко-Ангаро-Енисейский, Вологодско-Вятский.

Районы, обладающие высоким экологическим резервом, но в которых на локальных индустриально освоенных участках загрязнение намного выше среднего

по России – Средне-Уральский, Южно-Уральский, Европейский Север, Азиатский Север.

Для оценки природных условий жизни населения использован принцип оценки комфортности природных условий для труда, быта, отдыха, формирования уровня здоровья. Принцип основан на интегральной оценке около 30 параметров природной среды по степени ее благоприятности для жизнедеятельности людей, которые на протяжении ряда поколений адаптировались к природным условиям Центральной России, т.е. для подавляющего большинства российского населения.

В результате проведенной оценки в пределах России выделено пять типов территорий, которые получили следующие оценки: комфортные (благоприятные для проживания) – I балл, прекомфортные (условно благоприятные) – II балла, гипоконфортные (малоблагоприятные) – III балла, дискомфортные (неблагоприятные) – IV балла, экстремальные (крайне неблагоприятные) – V баллов.

Вместе с тем, очевидно, что для формирования показателей общественного здоровья важны и другие внешние факторы — образ жизни, социально-экономическая ситуация, степень физиологической адаптации к местным природным условиям, тип питания, биогеохимическая ситуация и пр. Поэтому при синтезе единого интегрального показателя общественного здоровья в группу признаков включены также: уровень преступности, алкоголизм, нестабильность на рынке труда, миграционная подвижность и ее преобладание в городских поселениях, недовольство деятельностью властей, экологические издержки производства, дефицит жилья, уровень коммунальной необустроенности, дефицит водоснабжения, отставание инфраструктуры от развития производства, спад производства, финансовые трудности предприятий, озеленение городов, загрязнение пищевых продуктов, уровень образования населения.

Табл. 1.6 содержит показатели здоровья (рейтинги качества здоровья городского населения), степень комфортности природных условий для жизни населения, уровень жизни населения, интенсивность выбросов в атмосферу и сброс загрязнений в открытые водоисточники. Медико-экологические районы расположены в порядке снижения качества популяционного здоровья. Комфортность природных условий дана применительно не ко всему району, а только к местам концентрации населения. Из табл. 1.6 видно, что районы с более высоким уровнем здоровья характеризуются лучшими природными условиями, более высоким уровнем жизни и более низкими показателями загрязнения, а наиболее низкий уровень здоровья зафиксирован в районах с наиболее суровыми природными условиями, низким уровнем жизни и высокими антропогенными нагрузками на окружающую среду. Санологический прогноз в России построен на основе анализа статистической информации о заболеваемости, инвалидности, смертности населения за прошедшие годы, оценки демографических процессов и их прогноза, вы-

бора наиболее вероятных сценариев развития политических реформ, социально-экономической обстановки, экологической ситуации.

Таблица 1.6

Качество среды обитания и уровень общественного здоровья
(природные и антропогенные факторы) по медико-экологическим районам России

Медико-экологический район	Рейтинг качества здоровья	Интегральная оценка		Рейтинг уровня загрязнения	
		природных условий	уровня жизни*	воздуха	воды
Северо-Кавказский	1	I+II	8(11-45)	2	14
Волжско-Сурский	2	I	7(8-39)	1	2
Белгородско-Рязанский	3	I	4(9-38)	7	3
Волжско-Свияжский	4	I+II+III	5(5-34)	10	16
Южно-Уральский	5	II+III	12(44-60)	18	10
Вологодско-Вятский	6	II	11(42-55)	16	9
Московско-Нижегородский	7	I	3(2-18)	5	13
Кубано-Донской	8	I+II+III	6(20-25)	4	20
Московский столичный	9	I	1(1)	6	1
Смоленско-Тверской	10	I	9(26-43)	12	7
Европейский Север	11	IV	13(27-62)	19	15
Алтайско-Новосибирский	12	II+III	15(54-73)	14	6
Среднеуральский	13	II+III	10(31-52)	17	8
Санкт-Петербургский	14	II	2(2)	8	19
Нижеволжский	15	II+III+IV	17(58-80)	3	11
Забайкало-Амурский	16	III+IV+II	19(61-86)	9	5
Азиатский Север	17	IV+V	18(71-87)	20	12
Кузнецко-Ангара-Енисейский	18	II+III	14(51-74)	15	18
Хабаровско-Сахалинский	19	III+II+I	16(63-76)	13	17
Алтае-Саянский	20	III+II+IV	20(77-89)	11	4

Оценочные баллы (комфортность природных условий для жизни населения): I- комфортные; II-прекомфортные; III-гипокомфортные, IV-дискомфортные; V-экстремальные.

* Цифра перед скобками – средний рейтинг медико-экологического района по уровню жизни, цифры в скобках – рейтинги административных регионов по уровню жизни: 1-3 – наиболее высокий в России; 4-9 – средний; 10-16 – низкий; 17-20 – очень низкий.

Демографические процессы в России происходят в настоящее время в направлении снижения рождаемости, старения населения, изменения его возрастной структуры в сторону уменьшения удельного веса детей и людей, не достигших трудоспособного возраста, увеличения доли пожилых людей. Условия жизни, которые в значительной мере определяют качество здоровья, у различных слоев и групп населения в связи с происходящими в стране социально-экономическими процессами все более различаются.

Недостаток средств на охрану окружающей природной среды и ослабление экологического контроля ведут к ухудшению экологической ситуации – загрязнению приземного слоя атмосферы и источников водоснабжения, отчуждению огромных площадей под свалки бытовых и промышленных отходов, которые, в

свою очередь, служат источниками загрязнения воздуха и воды, деградации рекреационных ресурсов, водной и ветровой эрозии сельскохозяйственных земель.

Техногенная интенсификация сельскохозяйственного производства способствует усиленному использованию химических удобрений и пестицидов в земледелии, антибиотиков и гормональных препаратов в животноводстве, что резко ухудшает качество продуктов питания, усиливает опасность получения с пищей больших доз высокотоксичных ксенобиотиков и аллергенов.

Совокупность перечисленных процессов и явлений отрицательным образом отражается на уровне здоровья населения, интегральным показателем ухудшения которого служит снижение средней продолжительности жизни.

Существует несколько сценариев формирования общественного здоровья в отдельных регионах Российской Федерации (табл. 1.7).

Пессимистический (инерционный) сценарий, при осуществлении которого следует ожидать сокращения продолжительности жизни населения, возникновения всплеск инфекционных и роста числа хронических заболеваний, временной нетрудоспособности и инвалидности, наиболее вероятен при сохранении существующих механизмов поддержания общественного здоровья и нынешней или близкой к ней системе инвестиций в социально-бытовую сферу, здравоохранение, охрану окружающей природной среды.

Стабилизационный сценарий, при котором фиксируется существующий уровень общественного здоровья и создаются условия, препятствующие его дальнейшему снижению, создает предпосылки для некоторого уменьшения заболеваемости и инвалидности, а также незначительного повышения продолжительности жизни, но не ведет к принципиальным изменениям в качестве общественного здоровья.

Умеренно-оптимистический сценарий предполагает, что за 15-20 лет общественное здоровье в стране в результате постоянного прогрессирующего улучшения достигнет и несколько превзойдет по своим показателям параметры здоровья, которые были около десятилетия назад в наиболее благополучных в санологическом отношении регионах Советского Союза – Прибалтийских республиках, некоторых регионах Украины, Белоруссии. Реализация этого сценария возможна при осуществлении широкого комплекса социально-экономических, природоохранных, санитарно-эпидемиологических, учебно-воспитательных, жилищных и других мероприятий. При этом федеральное и муниципальное финансирование здравоохранения, охраны окружающей среды, развития социально-бытовой инфраструктуры должно увеличиться, как минимум в 2-2,5 раза.

При оптимистическом сценарии за 10-15 лет будет достигнут переход к формированию такого типа общественного здоровья, которое к началу 1990-х годов сложилось в экономически развитых странах Запада: продолжительность жизни мужчин 71-73 года, женщин 78-80 лет, младенческая смертность 6-8 на 1000 но-

ворожденных, низкая инфекционная заболеваемость, преобладание смертности от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний в пожилом возрасте, сохранение эффективной трудоспособности на протяжении всей трудовой деятельности, спокойная обеспеченная старость.

Таблица 1.7

Санологический прогноз по медико-экологическим районам

Медико-экологический район	Сценарии санологического прогноза			
	инерционный	стабилизационный	умеренно оптимистический	оптимистический
Северо-Кавказский	2005	2005-2010	2010-2015	2015-2025
Волжско-Сурский	2000	2000-2007	2007-2012	2012-2020
Белгородско-Рязанский	2000	2003-2005	2005-2010	2010-2015
Волжско-Свияжский	2000	2000-2007	2007-2012	2012-2020
Южноуральский	2003	2003-2007	2007-2012	2012-2020
Вологодско-Вятский	2005	2005-2010	2010-2015	2015-2020
Московско-Нижегородский	2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015
Кубано-Донской	2003	2003-2007	2007-2012	2012-2020
Московский столичный	2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015
Смоленско-Тверской	2005	2005-2010	2010-2015	2015-2020
Европейский Север	2007	2007-2010	2010-2015	2015-2020
Алтайско-Новосибирский	2005	2005-2010	2010-2015	2015-2020
Среднеуральский	2005	2005-2010	2010-2015	2015-2020
Санкт-Петербургский	2003	2003-2007	2007-2012	2012-2017
Нижне-Волжский	2005	2005-2012	2012-2017	2017-2025
Забайкало-Амурский	2005	2005-2012	2012-2017	2017-2025
Азиатский Север	2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025
Кузнецко-Ангара-Енисейский	2007	2007-2010	2010-2015	2015-2020
Хабаровско-Сахалинский	2007	2007-2010	2010-2015	2015-2020
Алтае-Саянский	2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025

Очевидно, что сценарии санологического прогноза в значительной степени детерминированы перспективами социально-экономического развития России и ее регионов, хотя определенную роль играют и менталитет населения, его настроенность на бережное отношение к своему здоровью и здоровью окружающих, достижения мировой и отечественной медицинской науки. Тем не менее, приоритеты экономики при решении глобальных экологических и региональных санологических проблем несомненны.

1.5. Антропоэкологические и экономические аспекты освоения космоса

Освоение космического пространства началось с первого искусственного спутника Земли, запущенного СССР в 1957 г. Первый полет человека в космос осуществил Ю. Гагарин в 1961 г., с тех пор в пилотируемых космических полетах участвовало более 100 человек, их суммарное время пребывания в космосе составило около десяти лет. Полученные в результате космических исследований зна-

ния обогатили мировую фундаментальную науку, существенно расширили представления о Вселенной.

С помощью космических аппаратов, особенно долговременных орбитальных станций, наряду с проведением технологических, медико-биологических, астрофизических и физических исследований, изучаются природная среда и природные ресурсы Земли. Получены данные о параметрах верхней атмосферы, околоземного космического пространства и магнитного поля Земли, выявлен ряд закономерностей, связанных с процессами, протекающими в космосе, в атмосфере и в радиационных поясах Земли, обнаружены ранее неизвестные геологические структуры, морские течения, ледники, облачные образования, очаги загрязнения атмосферы и морей, зоны конвергенции и дивергенции воздушных масс и многое другое. Получаемые с метеорологических спутников изображения облачного и ледяного покрова Земли, используются при составлении прогнозов погоды и морских прогнозов, а также для выбора оптимальных маршрутов самолетов и кораблей, своевременного обнаружения опасных природных явлений. Метеорологические спутники обеспечивают получение изображения всего земного шара, определение вертикальных профилей температуры для атмосферы, непрерывные измерения потоков электронов и солнечных протонов. По космическим снимкам составлены географические, геологические и почвенные карты, открыты новые месторождения полезных ископаемых, даются прогнозы урожаев, осуществляется инвентаризация лесных и сельскохозяйственных угодий.

Космическая антропоэкология на современном этапе развивается в следующих основных направлениях:

- изучение влияния космических технологий, запусков и полетов космических кораблей, орбитальных космических станций и искусственных спутников Земли на наземные экосистемы и среду обитания человека;
- применение принципов и методов антропоэкологии при подготовке и проведении космических полетов, а также при проектировании обитаемых объектов в ближнем и дальнем космосе;
- использование достижений космонавтики в исследованиях по антропоэкологии.

1.5.1. Влияние развития космонавтики на наземные экосистемы и среду обитания человека

Экономическая эффективность любой индустриальной деятельности, в том числе космической, не должна оцениваться вне связи с теми отрицательными экологическими последствиями, которые она оказывает на земную поверхность и ближний космос, в частности:

- загрязнением окружающей среды высокотоксичными компонентами ракетных топлив в районах падения отделяющихся частей ракет-носителей;

– воздействием высокотоксичных компонентов ракетных топлив и продуктов их сгорания, как при штатных, так и при аварийных запусках на территории, расположенные вблизи пусковых площадок;

– воздействием на верхние слои атмосферы входящими в состав топлива перхлоратами, служащими источниками поступления в атмосферу хлора, разрушающего озоновый слой (один запуск «Шаттла», например, уничтожает до одного млн. тонн озона или до 0,3% общего содержания озона в земной атмосфере, современный реактивный самолет за один час полета сжигает около 5 т кислорода, необходимого для образования озона);

– разрядением выбрасываемыми при взлете газами в ионосферу химических продуктов сгорания топлива, вызывающих выпадение кислотных дождей;

– загрязнением атмосферы окислами металлов, углерода, азота, а ближнего космоса – обломками ракет-носителей;

– замусориванием районов падения отделяющихся частей металлоломом.

Наибольшую опасность для растительного и животного мира представляет падение первых ступеней ракет, в топливных магистралях которых остается некоторое количество топлива и окислителя. Вторые ступени разрушаются на больших высотах (36-50 км) и падают в виде относительно мелких обломков, а остатки топлива рассеиваются в атмосфере. Кроме указанных выше процессов загрязнения атмосферы непосредственно продуктами сгорания топлива при падении ступени ракеты возможен взрыв с разбрасыванием вокруг нее обломков. Разрушение баков с горючим сопровождается интенсивным испарением топлива, загрязнением атмосферы, почвы, грунтовых и поверхностных вод.

Подробные сведения об основных токсичных компонентах ракетных топлив опубликованы в многочисленных источниках, в том числе в бюллетенях Всемирной организации здравоохранения. В качестве основных элементов топлива в ракетных двигателях используются такие вещества, как диметилгидразин (гептил), окислы азота, азотная кислота, углеводороды, криогенные окислители (жидкий водород и жидкий кислород). Считается, что криогенные окислители не оказывают вредного воздействия на окружающую среду, а проблемы загрязнения связаны, преимущественно, с токсичными для биоты гептилом, окислами азота, азотной кислотой и керосином.

Окислы азота вызывают ожоги растений, гибель гидробиоты и микрофлоры почвы. Керосин, устойчивый в почве и практически не разрушающийся химическим путем, накапливаясь в водоемах, уничтожает нерестилища рыб. Представляющий наибольшую опасность гептил, по данным экспертов ВОЗ, является веществом 1-го класса токсичности и вызывает тяжелые отравления даже в малых дозах, как при вдыхании, так и при поступлении через кожные покровы и желудочно-кишечный тракт.

В соответствии с данными паспортизации районов падения отделяющихся частей ракет в отдельных воронках концентрация гептила, достигает десятков ПДК даже через несколько лет после падения отделяющейся ступени. Вследствие высокой стабильности компонентов ракетного топлива они длительное время сохраняются в поверхностных водах и в растениях, а в почве повышенные значения ПДК наблюдаются в течение нескольких десятков лет. Территории, на которых сосредоточены основные районы падения отделяемых частей ракет-носителей, представляют собой пространства с огромным количеством промысловых озер и густой сетью мелких рек, многие из которых являются нерестилищами для проходных рыб. Замусоривание районов падения упавшими ступенями ракет-носителей на многие годы делает их непригодными для использования человеком. Применение комплекса биохимических, функциональных и морфологических методов позволило обнаружить у большей части обследованного населения, проживающего вблизи района падения отделяющихся частей ракет-носителей и в подтрассовой зоне – приблизительно в 50 км от полигона, признаки функциональной недостаточности печени, (более чем у 50% жителей) а также явления эндогенной интоксикации (у 40% жителей). Третье место в структуре патологии занимают болезни системы пищеварения, что, по мнению специалистов, связано с действием поражающих печень ядовитых компонентов ракетного топлива.

В процессе работы орбитальных космических аппаратов и их последующей преднамеренной ликвидации появляется «космический мусор». Космическим мусором становятся также отработавшие космические аппараты, разгонные блоки, отделяемые элементы конструкций, обтекатели, последние ступени ракет-носителей и пр. По имеющимся данным в настоящее время в ближнем космосе находится около 3 тыс. тонн космического мусора, что составляет около 1% от массы всей верхней атмосферы выше 200 км и уже представляет определенную опасность для космических станций и пилотируемых полетов. При этом космический мусор имеет тенденцию к «саморазмножению», поскольку каждое столкновение на космических скоростях порождает тысячи новых опасных осколков. С 1957 г. по настоящее время более десяти тысяч предметов «вернулись» на Землю, представляя определенную угрозу для всего живого. Для предотвращения дальнейшего засорения космического пространства предлагается сокращение числа запусков космических аппаратов, увеличение сроков их активного существования, совершенствование конструкций, разработка способов и средств очистки от космического мусора.

В настоящее время над Землей вращаются около 60 ядерных энергетических установок, в основном – это реакторы спутников, завершивших свою работу, выведенные на стационарные высокие орбиты. Суммарная масса радиоактивных веществ, находящихся на этих объектах, составляет около одной тонны. Они являются основным источником гамма нейтронного и электронного излучения, ко-

торое может изменить их естественный фон в околоземном космическом пространстве, испускание электронов может привести к вариациям электронной плотности в ионосфере и изменениям потоков электронов в радиационных поясах Земли. Многие ученые считают, что подобные реакторы должны быть удалены из ближнего космоса, поскольку такое соседство потенциально опасно для Земли. Известны случаи, когда из-за технических неполадок радиоактивные материалы попадали из космоса в атмосферу и даже на поверхность нашей планеты. К тому же радиоактивное излучение в космосе создает угрозу не только для жизни на Земле, но и существованию самой космической деятельности, поскольку уже сейчас главной помехой для наблюдения далеких галактик с помощью научных приборов стали не спутники, не космическая пыль, а радиоактивное излучение.

Создание атомного оружия, развитие атомной энергетики, использование технологий с применением радиоактивных материалов, исследовательские работы в области физики, а в последнее время и необходимость уничтожения значительной части накопленных ядерных боеприпасов обусловили возникновение проблемы избавления от радиоактивных отходов. По официальным данным, объем долгоживущих радиоактивных отходов только атомных электростанций, обеспечивающих в мировой энергетике около 20% общей выработки электроэнергии, достиг 20-30 тыс. тонн в год. В настоящее время рост числа этих источников энергии сдерживается из-за опасного уровня накопления радиоактивных отходов.

В связи с этим широко дискутируется возможность захоронения радиоактивных отходов в космосе. В качестве наиболее реальных рассматриваются три варианта космического захоронения радиоактивных отходов:

- направить капсулу с отходами за пределы Солнечной системы (пройдут миллионы лет, прежде чем они достигнут места назначения, за это время радиоактивные изотопы распадутся);
- сжечь на Солнце: капсулу с радиоактивными веществами направить в сторону Юпитера, мощное гравитационное поле гигантской планеты развернет ее и направит в сторону Солнца;
- разместить капсулу с отходами на гелиоцентрических орбитах между Землей и Венерой или между Землей и Марсом.

По мнению специалистов, практическое осуществление подобных проектов требует детального анализа будущего развития событий и их возможных катастрофических последствий.

1.5.2. Жизнедеятельность человека в космическом полете

Многочисленные пилотируемые полеты показали возможность человека жить и работать на космических летательных аппаратах, если ему будут созданы необходимые условия для жизнедеятельности. Однако и при этом он испытывает сильнейшее влияние многочисленных факторов, связанных с динамикой полета и

длительным пребыванием в неестественных условиях. Наиболее существенно в космическом полете на человека воздействуют невесомость, космическая радиация, искусственная среда обитания, нервно-эмоциональное напряжение, особенности труда и быта (рис. 1.7).

Факторы космического пространства, влияющие на организм человека в космическом полете

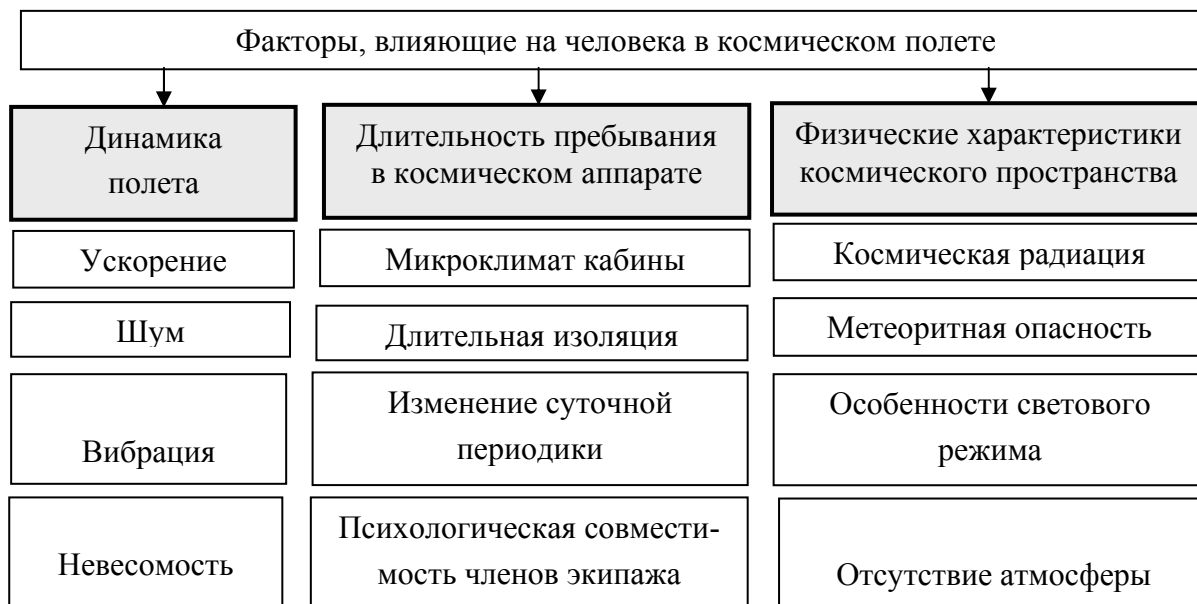


Рис. 1.7

Несмотря на то, что реакции организма космонавтов отличаются выраженной индивидуальностью, удалось выявить наиболее типичные: вестибулярные расстройства, снижение чувства жажды и аппетита, умеренное снижение физической работоспособности, утомляемость, изменение параметров сердечной деятельности. Сдвиги в функциональной деятельности космонавтов происходят не только в полете, но и после возвращения на Землю, они тем значительнее, чем дольше продолжался полет. Процесс адаптации протекает в несколько стадий, отличающихся преимущественным вовлечением тех или иных функциональных систем организма и уровнем его гомеостатической стабильности (рис. 1.8).

Среди факторов, влияющих на организм человека в космическом полете, ведущую роль играет невесомость, специфическое воздействие которой практически невозможно моделировать в земных условиях. Эффекты невесомости обусловлены в основном тремя причинами:

- изменением потока нервных импульсов с периферии организма в центральную нервную систему;
- снятием гидростатического давления крови в организме человека;
- снятием гравитационной нагрузки на опорно-двигательный аппарат.

Влияние космического полета на организм человека



Рис .1.8

Наряду с уменьшением физической нагрузки изменение гемодинамики приводит к ухудшению регуляции деятельности сердца, сдвигам в обмене веществ миокарда и, в результате, к детренированности сердечно-сосудистой системы, которая проявляется в непропорциональном учащении пульса и дыхания при действии ускорений на участке спуска корабля, а также явлениями выраженной ортостатической неустойчивости в период реадаптации. Размеры сердца уменьшаются, и сердечная активность в определенной степени снижается.

Типичное проявление действия невесомости – эффект перераспределения циркулирующей крови к верхней части тела, выведение из организма жидкости, затем натрия, азота, калия, кальция и фосфора, усиление секреции альдостерона, гормона, регулирующего минеральный обмен, и ангиотензина, гормона, повышающего кровяное давление. Происходящее в результате этого уменьшение массы циркулирующей крови создает более благоприятные условия для кровообращения в области грудной клетки и головы, и одновременно служит сигналом для изменения водно-солевого обмена.

Практически у всех космонавтов в начальной фазе полета отмечено уменьшение массы тела из-за потери жидкости, в том числе внутриклеточной. Восстановление в большинстве случаев происходит в течение нескольких дней. В основе дегидратации организма лежат механизмы, связанные с перераспределением циркулирующей крови в результате снятия гидростатического давления. С увеличением продолжительности невесомости потеря организмом жидкости и электролитов уменьшается, однако нормальных физиологических значений не достигает.

Явление невесомости на борту космического корабля создает условия снижения нагрузки на мышечный аппарат человека, в результате чего развивается функциональная атрофия мышц. В наибольшей степени это касается так называемых антигравитационных мышц, которые ответственны за организацию позы, и в условиях земного притяжения противодействуют ему при выполнении каждого движения. Пониженная нагрузка на мышечную систему даже при кратковременном пребывании в невесомости приводит к снижению биоэлектрической активности мышц, а при длительной невесомости – к уменьшению их объема, особенно мышц нижних конечностей.

Снижение весовой нагрузки на опорно-двигательный аппарат, изменение поля сил гравитации, наряду со сдвигами в обмене веществ и гемодинамике, в условиях невесомости может вызывать снижение прочности костей скелета. Изменение метаболизма кальция в этих условиях может также способствовать его избыточному отложению в некоторых органах и тканях (кальциноз сосудов, почек и др.). Увеличение продолжительности космических полетов повышает актуальность проблемы деминерализации костной ткани, изменения ее механических параметров. Однако до настоящего времени не найдены эффективные способы, предотвращающие возникновение отрицательного баланса кальция в организме при длительном космическом полете, что является одной из причин ограничения его продолжительности.

В условиях невесомости возникают многообразные сдвиги в системе крови: изменения красных и белых форменных элементов, увеличение реакции оседания эритроцитов, изменения свертывающей системы крови и др. Практика космических полетов показала, что уменьшение массы эритроцитов может достигать и даже несколько превышать 20% в начальной фазе полета и после его завершения. В связи с недогрузкой мышечного аппарата уменьшается уровень энергозатрат, а, следовательно, и потребление кислорода, снижение уровня основного обмена является одной из причин уменьшения потребности в пище.

Распад мышечных белков ведет к избыточному накоплению и выведению азота, вследствие чего повышается уровень азотистых продуктов в крови, превышение выводимого азота над его потреблением обуславливает возникновение отрицательного азотистого баланса. В полете и после его

завершения отмечены изменения липидного обмена: повышение содержания в крови холестерина, лецитина, незасторофицированных жирных кислот. Отмечены многообразные изменения показателей, характеризующих углеводный, витаминный, минеральный обмен, активность полиферментных систем, уровень содержания различных биологически активных веществ, гормонов.

Многие адаптивные гомеостатические механизмы, сформировавшиеся у человека в условиях земной гравитации, неэффективны и даже вредны в условиях невесомости. Наблюдаемые в космическом полете адаптивные изменения с определенной условностью можно разделить на три последовательные стадии.

На первой стадии (острой адаптации) под воздействием комплекса факторов космического полета и, прежде всего, невесомости, возникает генерализованная реакция – «стресс», биологической сущностью которого является мобилизация защитных механизмов в целях «спасения» индивидуума от внешних (или внутренних) угрожающих ситуаций. В ее возникновении во время полета важную роль играет нервно-эмоциональное напряжение.

В процессе адаптации (вторая стадия) происходит нормализация функций и обеспечивающих их процессов обмена веществ, однако на ином, новом уровне и в других диапазонах. Приспосабливаясь к условиям полета, организм избавляется от «избытка» жидкости, в целях выравнивания осмотического давления выводит через почки определенное количество ионов натрия и калия. Снижается объем плазмы крови, уменьшается масса эритроцитов, а также масса мышц и костей. В результате этих перестроек организм приходит в состояние новой гомеостатической стабильности, адекватной экофизиологическим условиям его существования в космическом полете.

Адаптация завершается (третья стадия) прекращением водопотерь, стабилизацией веса тела. Возникает новый уровень баланса жидкости и электролитов. Метаболическое обеспечение функций организма осуществляется в соответствии с новым уровнем их протекания. При этом снижается работоспособность, и устанавливается новый уровень нагрузки на сердечно-сосудистую систему.

Кроме невесомости и измененного суточного ритма, на космонавтов оказывает влияние также нервно-эмоциональное напряжение, вызывающее в организме реакции на различных уровнях регуляции нервной и гуморальной систем, что, в свою очередь, проявляется со стороны соматической и вегетативной сфер и эндокринной системы. Наиболее выраженное влияние нервно-эмоционального напряжения наблюдается в период выведения космического корабля на орбиту, стыковки корабля с орбитальной станцией, при выполнении некоторых ответственных динамических операций, подготовки к спуску и возвращению на Землю.

В обычных условиях на органы чувств человека воздействует мощный поток раздражителей – слуховых, визуальных, тактильных, мышечных. В космических полетах остаются только зрительные впечатления, но и они приобретают определенную монотонность. На космических кораблях не только наблюдается недостаток впечатлений из внешней среды, но и происходит резкое уменьшение или полное исчезновение сигналов от мышечной системы в центральную нервную систему, возникает так называемое биоэлектрическое «молчание» мышц в условиях невесомости.

Организм человека адаптирован к суточному ритму, равному 24 часам, определяемому вращением Земли вокруг своей оси и Солнца. В орбитальных полетах воздействие света и темноты может сменяться каждые полтора часа. В межпланетном полете обычная на Земле суточная и годовая периодичность не будет наблюдаться вообще. Изменение хронобиологических ритмов крайне отрицательно отражается на самочувствии космонавтов и ведет к астенизации нервной системы и развитию неврозов. В отличие от земных условий, где все объекты воспринимаются на определенном фоне, насыщенном разнообразными ориентирами, в космосе человек попадает в пространство с малым числом ориентиров и даже с полным их отсутствием. Вынужденный управлять в таких условиях космическим кораблем космонавт, особенно при межпланетных полетах, ориентируется в пространстве только по приборам, в результате возникает изменение пространственного поля. Постоянное перенапряжение нервной системы при управлении космическим кораблем в условиях измененного пространства может приводить к возникновению невротических состояний и соматических болезней, вызываемых неврозами.

В повседневной жизни люди постоянно производят, передают и потребляют большой объем информации. Обычно ее разделяют на три вида: личная, имеющая ценность для узкого круга лиц, специальная, имеющая ценность в пределах формальных социальных групп, и массовая, передающаяся средствами массовой информации. В условиях космического полета единственными источниками информации служат радио и телевидение. Длительное ограничение поступления обычной, но значимой для личности информации может вызвать у человека неврозоподобные состояния и выраженные неврозы.

Специфическими психогенными факторами при групповой изоляции во время космического полета являются постоянное присутствие других членов экипажа, невозможность побыть в одиночестве, а также информационная истощаемость партнеров по общению, когда исчерпан запас тем для разговоров, многократно же слышанные истории раздражают и могут вызвать эмоциональный взрыв.

Работа космонавтов протекает в условиях достаточно высокого риска погибнуть в результате аварий, катастроф и несчастных случаев. По оценке специалистов США, из каждой тысячи полетов космических кораблей с

экипажами с пребыванием в космосе в среднем 24 часа в полете следует ожидать не менее 95 катастроф и аварий. Из них 50% – на активном участке, 25% – в полете, 15% – во время возвращения на Землю. Помимо технических неполадок и ошибок экипажа, космическим кораблям угрожает столкновение с метеоритами, получение космонавтами высоких доз радиации при взрывах на Солнце. Угроза для жизни также воздействует на психическое состояние людей, вызывает развитие неврозов, проявляющихся в тревожном состоянии.

При длительном пребывании в условиях космического полета ряд автоматических реакций, выработанных человеком в обычных условиях, утрачивается. После приземления происходит ломка стереотипов, выработанных во время полета, и постепенно восстанавливаются прежние реакции. Длительная одиночная или групповая изоляция приводит к личностным изменениям, которые обычно нормализуются в процессе психической реадаптации.

В полетах продолжительностью месяц и более космонавты применяют различные способы профилактики и тренажерное оборудование: велоэргометр, нагрузочные костюмы, вакуумный костюм для создания отрицательного давления на нижнюю часть тела, тренажер «бегущая дорожка» и др. Использование подобных средств препятствует развитию полной адаптации к невесомости и сохраняет функцию механизмов, которые необходимы человеку для жизни в условиях гравитационного поля Земли. В нашей стране в последнее десятилетие последовательно выполнялись полеты продолжительностью в 63, 96, 140, 175 и 185 суток, а затем и продолжительностью в один год.

Для поддержания здоровья и хорошей работоспособности космонавтов необходимо правильное питание. В условиях космического полета с учетом происходящих в организме процессов пищевые рационы должны отвечать физиологическим потребностям человека по минеральному составу, количеству витаминов, сбалансированности по белкам, жирам и углеводам. Для защиты от психогенных факторов во время космического полета специалисты, обеспечивающие полеты, стремятся максимально приблизить условия жизнедеятельности космонавтов по своему характеру и содержанию к труду и быту в обычных, земных условиях.

1.5.3. Космос как международный объект охраны

Космическое пространство не находится под юрисдикцией какого-либо отдельного государства – это международный объект охраны. Свое отношение к космосу мировое сообщество выразило в двух документах: в Декларации правовых принципов деятельности государств по использованию космического пространства, принятой Генеральной Ассамблеей ООН в 1963 году, и в Договоре о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела (1967 год). В

этих документах нашли свое отражение следующие основные принципы космического правопорядка:

- Космос — достояние всего человечества;
- национальное присвоение частей космического пространства недопустимо;
- космическое пространство должно использоваться исключительно в мирных целях;
- вредное воздействие на космос и загрязнение космического пространства недопустимо.

Последний принцип имеет особое эколого-правовое значение. Его устанавливает ст. IX Договора по космосу, согласно которой страны-участники Договора должны осуществлять деятельность в космическом пространстве с учетом соответствующих интересов всех других государств. Каждое государство-участник Договора проводит изучение и использование космического пространства, включая Луну и другие небесные тела таким образом, чтобы избежать их загрязнения, а также неблагоприятного изменения земной среды вследствие доставки внеземных веществ и с этой целью, в случае необходимости, принимает соответствующие меры. Таким образом, положения ст. IX Договора по космосу призваны обеспечить охрану земной и космической среды от химического, биологического или радиоактивного загрязнения результатами космической деятельности.

Разновидности такого загрязнения были предусмотрены в Конвенции о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду 1977 года. Этот документ запрещает применение любых научно-технических средств, в том числе космических, для воздействия на погоду и климат, если такие средства могут вызвать долгосрочные разрушительные или губительные для природы последствия. В то же время Конвенция разрешает проводить национальные и международные работы по активному воздействию на атмосферные процессы, если такие работы выполняются в интересах мира, благосостояния и здоровья людей с должным учетом законных интересов всех государств.

Ведущая роль в обеспечении международного сотрудничества в исследовании и использовании космического пространства принадлежит Генеральной Ассамблее ООН. Она следит за соблюдением государствами и международными организациями, исследующими и использующими космос, общих принципов международного права, призывает к присоединению всех государств к соглашениям по космосу. Велика роль и других международных организаций — Комитета ООН по космосу, Европейского космического агентства (ЕКА), Международной Астронавтической Федерации (МАФ), Комитета по космическим исследованиям (КОСПАР), Международной организации морских спутников (ИНМАРСАТ), Международного Совета Научных Союзов (ИКСУ).

Договор по космосу предусматривает процедуру проведения международных консультаций относительно деятельности или экспериментов, которые могут создать потенциально вредные помехи космической деятельности других государств. Такие консультации могут проводиться по инициативе государства, планирующего такую деятельность, и по инициативе другого государства-участника, имеющего основания полагать, что планируемая деятельность потенциально вредна. Институт международных консультаций является важнейшим средством предупреждения международных споров в этой области. Другим таким средством служат международные конференции по изучению экологических проблем, а также обсуждение последних в международных организациях.

Международная ответственность — это особый институт международного права, включающий обязанность ликвидировать причиненный вред, если только вина за его причинение не лежит на потерпевшей стороне, а также право последней на удовлетворение своих нарушенных интересов за счет интересов стороны, причинившей вред, включая применение к ней соответствующих санкций.

Понятие ответственности в междугородном космическом праве имеет следующие два аспекта.

Политическая ответственность — это ответственность за нарушение норм и принципов международного права, предусмотренная ст. VI Договора по космосу: государство-участник обязано отвечать перед другими субъектами международного права за соответствие всей национальной космической деятельности общим нормам и принципам международного космического права.

Материальная ответственность — это ответственность за ущерб, причиненный космическим объектом, предусмотренная ст. VII Договора по космосу: государства-участники Договора несут материальную ответственность за национальную деятельность в космическом пространстве, включая Луну и другие небесные тела, независимо от того, осуществляется она правительственными организациями или неправительственными юридическими лицами. Материальная ответственность может выражаться в форме репарации (денежное возмещение ущерба), реституции (возврат в натуре), субституции (замена неправомерно уничтоженного или поврежденного имущества) и реставрации (восстановление государством-нарушителем первоначального состояния поврежденного объекта).

Помимо вышеназванного Договора по Космосу существует также ряд актов международно-правового характера, которые регламентируют институт ответственности. В их числе Договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой. Согласно ст. 1 этого Договора, каждый его участник обязуется запрещать, предотвращать и не

проводить любые испытательные взрывы ядерного оружия и другие ядерные взрывы в любом месте, находящемся под его юрисдикцией и контролем:

- в атмосфере, за ее пределами, включая космическое пространство, под водой, включая территориальные воды и открытое море;

- в любой другой среде, если такой взрыв вызывает выпадение радиоактивных осадков за пределами территориальных границ государства.

Наиболее важным документом, регламентирующим международно-правовую ответственность, является Конвенция 1972 года о международной ответственности за ущерб, причиненный космическими объектами. В ст. 1 Конвенции установлены виды ущерба: лишение жизни, телесные повреждения или повреждения здоровья, либо уничтожение или повреждение имущества государства, либо физических или юридических лиц, или имущества межправительственных организаций. На практике возможны разнообразные виды ущерба: столкновение космического объекта с самолетом, двух объектов в космосе, повлекшее смещение с орбиты, повреждение приборов или более серьезные последствия, создание помех радиосвязи и телевизионному вещанию и т.д.

Субъектами международной ответственности являются государства, осуществляющие запуск космического объекта или государства, с установок которых производится запуск. Межправительственные организации несут ответственность вместе с участвующими в них государствами. В некоторых государствах частным организациям разрешено заниматься космическими исследованиями, однако ответственность частных лиц за правонарушения в космосе не предусмотрена.

Конвенция устанавливает абсолютную ответственность. Для государства, осуществляющего запуск космического объекта, предусмотрена выплата компенсации за ущерб, причиненный этим объектом на поверхности Земли или воздушному судну в полете. Однако, если в любом месте, исключая земную поверхность, космический объект одного государства или лица, или имущество, находящиеся у него на борту, причинят ущерб космическому объекту другого государства, то ответственность наступает только при наличии вины первого государства или вины лиц, за которых оно отвечает.

Конвенция 1972 года устанавливает также солидарную ответственность двух и более государств в случае причинения ими ущерба третьему государству. Ответственность распределяется в соответствии со степенью вины каждого из нарушителей, а, если определить ее невозможно, – то распределяется поровну. Однако потерпевшая сторона может требовать полного возмещения ущерба от одного из нарушителей, который одновременно приобретает право регрессного требования к остальным. Такие же правила о солидарной ответственности действуют и в том случае, когда запуск космического объекта осуществлялся совместно несколькими государствами, даже если они заключили соглашение о

финансовых обязательствах друг перед другом. Нести ответственность солидарно с другими участниками будет и то государство, с территории которого производился запуск. Конвенция предусматривает возможность полного освобождения от ответственности: ответственность исключается, если ответчик докажет, что причинение ущерба было полностью или частично результатом грубой небрежности или действий, совершенных с намерением причинить вред, со стороны истца, а также, если сторона ответчика действовала с нарушением норм и принципов международного права.

Срок, в течение которого потерпевшая сторона может предъявить претензии — один год с момента причинения ущерба или установления государства, которое осуществляло запуск. Если ни то, ни другое не установлено, то претензионный срок исчисляется с того момента, когда истец узнал о причинении вреда или установил ответчика, но не более года с того момента, когда он по разумным предположениям мог узнать об этом. Размер компенсации определяется в соответствии с международным правом и принципами справедливости, с тем, чтобы обеспечить возмещение ущерба физическим и юридическим лицам, государству или международным организациям, от имени которых предъявляется претензия.

Споры, которые могут возникнуть при нарушении норм международного космического права, разрешаются, согласно ст. III Договора по космосу 1967 года, в соответствии с международным правом, включая Устав ООН, т. е. на основании принципа мирного урегулирования споров. Выбирать мирные средства государства могут по ст. 33 Устава ООН свободно, по своему усмотрению. Они могут прибегнуть к переговорам, обследованию, посредничеству, примирению, арбитражу, судебному разбирательству, иным мирным средствам.

Ст. IX Договора по космосу предусматривает важные положения о международных консультациях, которые представляют собой предупреждение возникновения международных споров в области космической деятельности. Они применяются, когда спора как такового еще нет, но уже существует, по мнению какого-либо государства-участника Договора, угроза того, что в результате деятельности или эксперимента одного государства в космическом пространстве могут возникнуть потенциально вредные помехи деятельности других государств — участников Договора в деле мирного исследования и использования космического пространства. В соответствии со ст. IX Договора, международные консультации могут быть открыты как по инициативе государства-участника, планирующего деятельность или эксперимент, которые, как он считает, создадут потенциально вредные помехи деятельности других государств, так и по инициативе государства-участника, имеющего основания полагать, что данная планируемая деятельность создаст вредные помехи для других государств-участников Договора. В консультациях могут принимать участие любые

государства и международные организации. В случае если консультации не приводят к взаимоприемлемому урегулированию с должным учетом прав и интересов всех государств-участников, заинтересованные стороны принимают все меры для урегулирования спора другими мирными средствами в соответствии с обстоятельствами и характером спора.

В Конвенции об ответственности за ущерб, причиненный космическими объектами 1972 года, предусматривается урегулирование споров по поводу установления обоснованности претензий о компенсации ущерба и определения суммы компенсации, если она подлежит выплате (ст. XVIII). В соответствии с Конвенцией сторонами в спорах могут выступать государства-участники Конвенции, а также международные межправительственные организации, принявшие на себя обязанности по Конвенции, при условии, что большинство их государств-членов являются государствами-участниками Конвенции и Договора по космосу. По Конвенции, стороны в споре обращаются к переговорам, и если они не приводят к урегулированию его в течение одного года с определенной даты, то по просьбе одной из сторон спор передается в Комиссию по рассмотрению претензий. Комиссия состоит из двух членов, каждый из которых выбирается отдельно одной из сторон, и председателя, который выбирается сторонами совместно. При разрешении спора Комиссия устанавливает обоснованность требований и определяет сумму компенсации. Решение Комиссии может носить рекомендательный или обязательный характер, что определяется соглашением сторон.

Исполнение решения о возмещении ущерба не обеспечено никакой принудительной силой. Единственной гарантией является принцип международного права — «договор должен соблюдаться».

Если ущерб, причиненный космическим объектом, представляет в больших масштабах угрозу для жизни людей или серьезно отражается на условиях жизни населения или деятельности жизненно важных центров, то государства-участники изучают возможность безотлагательного предоставления соответствующей помощи государству, которому причинен ущерб.

В отличие от внутригосударственного законодательства об ответственности за экологические правонарушения в международном праве отсутствует четкое регулирование вопросов объема и характера ущерба, определение способа компенсации. Международная практика свидетельствует о том, что экологические правонарушения влекут за собой только возмещение прямого, имущественного ущерба, без учета отрицательного воздействия на всю экосистему. Все эти положения, по мнению специалистов, требуют существенной доработки и законодательного урегулирования на международном уровне, исходя из единства жизненного пространства и необходимости, в этой связи, тесного сотрудничества государств в сфере охраны окружающей природной среды. В настоящее время

рассматриваются проекты единой Конвенции по мирному урегулированию международных споров в области космической деятельности.

Таким образом, как видно, одной из важнейших международных экологических проблем индустриального освоения Космоса является определение специфических факторов и допустимых границ антропогенного воздействия на окружающую среду и околоземное пространство. Из всех экологических проблем эта проблема в наименьшей степени исследована и освещена в литературе. В частности, недостаточно изучен вопрос об электромагнитном загрязнении, основными источниками которого являются глобальные космические системы связи, телевидения и радиовещания и которое приводит к увеличению напряженности электромагнитного поля на нашей планете, недостаточно информации о потенциальной возможности бактериологического заражения Земли в результате мутаций попавших в Космос земных бактерий, о существующих проблемах индустриального освоения Луны, других небесных тел и их возможных последствиях.

Космическая деятельность в нашей стране регламентируется действующим законодательством, в связи с чем на государственном уровне принят ряд мер по нормализации экологической обстановки при освоении космического пространства. В целях дальнейшего повышения их эффективности, по мнению специалистов, необходима разработка дополнительных нормативных документов, которые должны более детально конкретизировать механизм выполнения принятых нормативных и законодательных актов и предусматривать, в частности:

- правовое и нормативно-техническое обеспечение космической деятельности с учетом природоохранных требований;
- экологическую паспортизацию загрязненных территорий и объектов космической инфраструктуры, изучение технико-экономических и организационных аспектов возмещения ущерба при осуществлении космической деятельности;
- разработку научно-методического и программного обеспечения оценки воздействия ракетно-космической техники на компоненты окружающей среды при штатной эксплуатации средств выведения и в аварийных ситуациях;
- разработку конструкторско-технологических и организационных предложений по снижению воздействия космической техники на окружающую среду;
- разработку системы экологического мониторинга космодромов, трасс полетов и районов падения отделяющихся частей ракет.

Анализ и оценка проблем, связанных с развитием космонавтики, представляется крайне важными для экологии человека. Человечество уже не может отказаться от освоения космического пространства, поскольку Космос вошел в повседневную жизнь практически всех людей – прогнозы погоды,

предупреждения о стихийных бедствиях, поиски полезных ископаемых, составление разного рода карт, телефонные переговоры, программы телевидения, работа аварийных поисковых групп, морская и авиационная навигация, Интернет и многое другое тесно связано со спутниками и с космическими станциями. Особая роль принадлежит космической деятельности в обеспечении обороноспособности государств. Поэтому, несмотря на многочисленные, в том числе экологические, проблемы Космос будет продолжать осваиваться. Задача экологов – повлиять на этот процесс таким образом, чтобы, максимально используя достижения космонавтики, минимизировать связанные с ней риски, как для биосферы, так и для самих космонавтов.

1.6. Антропоэкологические и экономические аспекты военных проблем

Войны, представляющие собой одну из форм разрешения общественно-политических, экономических, идеологических, национальных, религиозных, территориальных и других противоречий между государствами, народами, нациями, классами и социальными группами методами и средствами вооруженного насилия, оказывают существенное воздействие на биосферу Земли.

Они создают крайне неблагоприятные условия для жизнедеятельности населения, отрицательно отражаются на общественном здоровье, социальном и экономическом благополучии людей, приводят к массовому перемещению больших групп населения во время мобилизации, демобилизации, а также в связи с потоками беженцев и военнопленных. В условиях военного времени уменьшается численность населения, в послевоенные годы происходит изменение его структуры. Как правило, войны, сопровождаются сильнейшими эпидемиями различных заразных заболеваний, в т.ч. особо опасных, резким ухудшением качества питания населения, снижением уровня медико-санитарного обслуживания. Одним из тяжелейших последствий войны является разрушение производственных, социально-бытовых объектов и инфраструктуры городов, для восстановления которых требуются огромные материальные средства и длительное время. В результате военных действий гибнут исторические и культурные ценности, восстановить которые часто невозможно и утрата которых наносит невосполнимый ущерб историческим и культурным традициям народа.

Вместе с тем, за последние 5-6 тысяч лет человечество пережило более 14 тысяч малых и больших войн, за всю историю своего существования люди прожили в условиях мира не более 300 лет.

В мирное время содержание большой армии и финансирование мощной оборонной промышленности заметно уменьшает инвестиции в развитие социально-культурной сферы, в здравоохранение и образование, в строительство жилья и охрану окружающей природной среды. Военные объекты, расположенные на суше, на море и в воздухе, служат источниками повышенной

экологической опасности. Развитие науки и техники увеличивают жестокость военных действий и число жертв военных столкновений. Так, за период с 1801 по 1913 г. в войнах погибло около 5,6 млн. человек, в то время как в результате только двух последних мировых войн погибло, умерло от голода и эпидемий свыше 82 млн. человек (60 млн. убито, 22 млн. умерло от голода и эпидемий), 48 млн. человек остались инвалидами. Затраты на ведение этих войн составили около 4,5 триллиона долларов.

В годы первой мировой войны потери на полях сражений убитыми, умершими от ран и боевых отравляющих веществ составили около 10 млн. человек, в т.ч. в России – 2,5 млн. человек, во Франции – 1,4 млн., в Великобритании – 0,9 млн., Бельгии — 0,1 млн., Германии – 2 млн., Австро-Венгрии – 1,5 млн. Италии – 0,6 млн. человек, многие погибли в лагерях для военнопленных. Для военных целей было произведено около 180 тысяч тонн отравляющих веществ. В конце войны истощенное лишениями и страданиями население Земли было охвачено жестокой эпидемией гриппа («испанка»), от которой погибло около 20 млн. человек.

Вторая мировая война (1939-1945 гг.) была самой разрушительной в истории человечества. В ней участвовало 61 государство, более 80 процентов населения Земли. Эта война только в Европе (включая СССР) унесла жизни 40 млн. человек, из них 27 млн. жизней наших соотечественников, потери Польши составили 6 млн. человек, Югославии – 1,7 млн., Франции – 600 тыс., США – 400 тыс., Англии – 370 тыс. человек. Германия потеряла в этой войне 13,6 млн. человек. Кроме того, государства других частей света потеряли приблизительно 7,6 млн. военнослужащих и 6 млн. человек гражданского населения. Общие безвозвратные потери в ходе Второй мировой войны составили около 55 млн. человек (табл.1.8).

Таблица 1.8

Масштабы двух последних мировых войн

Показатели	Первая мировая 1914-1918 гг.	Вторая мировая 1939-1945 гг.
Количество государств, участвовавших в войне	38	61
Численность населения, вовлеченного в войну, млн. человек	1552	2019
Количество населения, мобилизованного в вооруженные силы, млн. человек	73	107
Общая численность вооруженных сил, млн. человек	45,3	61,2
Количество государств, на территории которых происходили военные действия	14	40
Площадь территорий, охваченных военными действиями, тыс. км ²	4,07	22,1
Продолжительность войны, суток	1564	2194
Раненых, млн. человек	20	35
Убитых, млн. человек	10	30
Погибло от болезней и ран, млн. человек	20	26

После окончания войн население и животные подрываются на минных полях, натолкнувшись на мины, тонут корабли в море. Принято считать, что до 10% боеприпасов не разрывается на поле боя, и они могут детонировать через месяц или через десятки лет, поэтому бывшие районы военных действий долгое время остаются опасными для жизнедеятельности населения. На территории нашей страны после Великой Отечественной войны осталось более 84 млн. мин, снарядов и других единиц артиллерийско-технического имущества. Из этого количества 14,5 млн. мин было обезврежено, причем каждый год обезвреживалось по 300-400 тыс. штук, в процессе разминирования погибло около 4 тыс. человек.

1.6.1. Экологические последствия войн

В результате военных действий погибают не только люди и созданные ими материальные ценности, но и подвергается сильнейшей деградации окружающая природная среда. Воронки от бомб, груды поврежденной техники и др. нарушают ландшафт, приводят в негодность огромные пространства плодородных земель.

С 1945 г. по н.в. в мире возникло около 200 локальных войн и крупных военных конфликтов, в которых погибло более 30 млн. человек.

Эти вооруженные столкновения сопровождались огромным количеством не боевых потерь. Общеизвестны негативные экологические последствия китайско-вьетнамских вооруженных столкновений: небывалые наводнения в сезон дождей, нехватка питьевой воды в засушливый период и т.д. В марте 1983 г. в ходе Ирано-иракской войны были повреждены две плавучие нефтяные скважины в Наврузе (Иран), и более 1100 тонн нефти ежедневно выливались в воды Персидского залива. В результате образовалось нефтяное пятно, которое почти полностью закрыло зеркало залива, на большей его части были уничтожены почти все морские организмы. Возникла угроза установкам по опреснению морской воды, поставляющим пресную воду населению обширного региона. В ходе Иракско-Кувейтской войны (1990-1991 гг.) после того как Ирак отверг предъявленное ему 29 ноября 1990 г. требование ООН о немедленном выводе войск из Кувейта и последовавшей за этим международной операцией против Ирака «Буря в пустыне», по приказу Садама Хусейна в Кувейте была слита нефть из терминалов и подожжены нефтяные промыслы, которые горели несколько месяцев, пока их не потушили соединенными усилиями пожарных из разных стран. Окружающей природной среде Кувейта и других стран Персидского залива был нанесен огромный экологический ущерб.

В экологии человека при оценке санитарных последствий войны используют те же показатели, что и в социальной гигиене.

Первую их группу составляют показатели состояния здоровья, естественное движение населения, заболеваемость, физическое развитие различных его групп.

Показатели движения населения содержат данные об изменении в результате войны численности, состава населения, рождаемости, смертности, естественного прироста. Неблагоприятные условия жизни, обусловленные войной, пагубно отражаются, прежде всего, на здоровье детей и подростков, что связано с анатомо-физиологическими особенностями их организма, обуславливающими повышенную чувствительность к воздействию факторов внешней среды. Одним из наиболее существенных факторов является качество питания.

Вторую группу составляют показатели прямого воздействия факторов войны на здоровье и численность населения – безвозвратные и санитарные потери населения, инвалидность и ориентировочные показатели отдаленных генетических последствий применения средств массового поражения.

Третья группа показателей представлена коэффициентами, характеризующими обеспеченность населения различными видами медицинской помощи и результаты работы основных звеньев системы здравоохранения в период войны – обеспеченность населения врачебными кадрами, госпитальными койками, организация медицинской помощи рабочим промышленных предприятий, сельскому населению, охрана здоровья матери и ребенка, поликлиническая помощь. В эту же группу входят показатели работы противозэпидемиологических учреждений.

Из табл. 1.9 видно, что негативное воздействие войн на состав и здоровье населения наиболее отчетливо проявляется в XX столетии.

Данные табл. 1.10 свидетельствуют о том, что количество жертв, которое понесло человечество во время войн XX столетия, существенно превышает военные потери предшествующих столетий, при этом среднегодовое количество погибших в войнах XX столетия возросло более чем в 25 раз.

Таблица 1.9

Сопоставление данных числа убитых и умерших во время военных действий с динамикой численности населения

Годы	Среднегодовое число убитых и умерших, %	Численность населения в Европе, %
XVII век	100	100
1700-1788	133	132
1789-1897	188	253
1898-1959	Около 2000	425

В войнах XX столетия потери от непосредственного воздействия оружия противника наблюдаются как среди личного состава вооруженных сил, так и среди мирного населения воюющих государств, причем последние в большей мере возникают как следствие различных неблагоприятных социально-гигиенических факторов: миграция, ухудшение питания, жилищно-бытовые условия и т.д.

Число жертв войны в Европе по столетиям

Век	Число убитых и умерших в войнах, млн. чел.	Среднегодовое число убитых и умерших, тыс. чел.
XVII	3,3	33
XVIII	5,2	52
XIX	5,5	55
XX (за 60 лет)	более 82	около 1367

Наряду с мобилизацией во время войны в вооруженные силы и военными потерями населения неизбежным фактором, оказывающим влияние на демографическую характеристику, является миграция. На протяжении всей истории войн население покидало места своего постоянного жительства, когда они становились ареной боевых действий. Миграция населения во время войн имела и форму насильственного угона поработщенного народа в страну противника для использования на различных работах. Перемещение больших масс людей в обстановке военного времени пагубно отражается на состоянии их здоровья, а в некоторых случаях отрицательно сказывается и на здоровье коренного населения, на территорию которого прибывают перемещенные лица. Миграция населения отмечается практически во всех военных конфликтах и локальных войнах наших дней.

В Европе во время Второй мировой войны осталось без крыши над головой около 60 млн. человек. Происходил массовый уход населения из городов, подвергавшихся налетам авиации противника, вынуждены были искать пристанища в других местах семьи, оставшиеся без жилья. Подавляющее большинство беженцев – женщины, старики и дети, многие из которых в тяжелой дороге заболели и умирали, не получив медицинской помощи, многие погибли в результате авиационных бомбежек.

Мобилизация населения в действующую армию касается мужчин призывного возраста. Крайне незначительный процент военных специалистов комплектуется женщинами (врачи, связисты и т.п.). В результате мобилизации из сферы промышленного и сельскохозяйственного производства уходят наиболее сильные и квалифицированные кадры, что, несомненно, влияет на уровень производства предметов первой необходимости, продуктов питания и, в конечном счете – на жизненный уровень населения. Уход из семьи кормильца отражается на потреблении продуктов питания оставшимися членами семьи, нарушает нормальную функцию воспроизводства населения, наносит тяжелую морально-психологическую травму. Масштабы мобилизации мужчин в армию в военное время постоянно возрастали во всех странах, в XX веке армии стали многомиллионными.

По данным переписи населения 1959 г. половая диспропорция в СССР после Второй мировой войны, характеризовалась резким преобладанием женской части населения среди людей старше 20 лет (табл. 1.11).

Таблица 1.11

Половой состав населения СССР по переписи 1959 г.

Возраст, лет	Человек, млн., в т.ч.		На 1000 мужчин приходится женщин	Превышение женщин, млн.
	мужчин	женщин		
0-9	23,6	22,8	963	-0,8
10-19	16,1	15,7	975	-0,4
20-24	10,1	10,3	1022	+0,2
25-29	8,9	9,3	1039	+0,4
30-34	8,6	10,4	1206	+1,8
35-39	4,5	7,1	1560	+2,6
40-44	4,0	6,4	1603	+2,4
45-49	4,7	7,6	1606	+2,9
50-54	4,0	6,4	1605	+2,4
55-59	2,9	5,8	1993	+2,9
60-69	4,1	7,6	1863	+3,5
70 и >	2,5	5,4	2137	+2,9

Тогда в Советском Союзе на 45 мужчин приходилось 55 женщин. В старших возрастах (35 и более лет), перенесших на своих плечах все тяготы Второй мировой войны, половая диспропорция была выражена еще более резко: на 2 мужчины приходилось 3 женщины. Анализируя демографические сдвиги после Первой и Второй мировых войн, необходимо подчеркнуть, что их выравнивание после Второй мировой войны потребовало значительно больше времени, чем после Первой. В табл. 1.12 показано соотношение мужчин и женщин в составе населения России и СССР перед этими войнами и спустя два десятилетия после их окончания.

Таблица 1.12

Половой состав населения России и СССР по данным переписей
(в процентах ко всему населению)

Год	Мужчины	Женщины	Преобладание женщин
1913	49,7	50,3	0,6
1940	47,9	52,2	4,2
1970	46,1	53,9	7,8

Во время войны резко ухудшается качество питания, снижается его калорийность, насыщенность витаминами. Очень часто война сопровождается голодом и массовой гибелью людей от дистрофии. Только за первый год блокады Ленинграда с 1 июля 1941 г. по 1 июля 1942 г. от голода погибло более 1 млн. человек.

Масштабы смертности от хронического голода трудно определить точно, т.к. он чаще всего не является непосредственно причиной смерти человека, а лишь увеличивает подверженность различным трудноизлечимым заболеваниям, связанным, преимущественно, с белково-энергетической недостаточностью. Наиболее уязвимая группа населения к дефициту белка – дети, особенно в период грудного вскармливания и первых лет жизни – от 6 месяцев до 4 лет, а также беременные женщины и кормящие матери. Недостаточность питания может проявляться в виде различных авитаминозов и гиповитаминозов, развивающиеся при этом патологические состояния проявляются в падении сопротивляемости организма к инфекциям, снижении работоспособности, ослаблении памяти. Пережитый голод вызывает в ряде случаев нарушение способности к воспроизводству потомства.

Большинство войн прошлых веков обычно сопровождалось развитием эпидемий, которые уносили большее число жертв, чем оружие, применявшееся в ходе военных действий. Общее представление о размере потерь личного состава воюющих армий от болезней, главным образом эпидемических, во время Крымской войны 1853-1856 гг. дает табл. 1.13. До конца XIX века войны обычно сопровождалась эпидемиями различных заразных заболеваний, получавших широкое распространение среди личного состава войск и населения воюющих государств. Как правило, потери в войсках от эпидемических болезней превосходили потери от неприятельского оружия. За 132 года в европейских войнах (1783-1865 гг.) было в общей сложности около 8 млн. человеческих жертв, причем, от ранений – 1,5 млн., а от эпидемических болезней – 6,5 млн. человек.

С начала XX века потери в войсках от неприятельского оружия стали превышать потери от болезней, что, прежде всего, явилось результатом повышения поражающих возможностей оружия, а также успехов в области профилактики эпидемических заболеваний и создания системы противоэпидемиологической защиты личного состава войск и гражданского населения. Однако, несмотря на это и в XX веке войны, как правило, сопровождалась увеличением эпидемической заболеваемости населения, обусловленной резким снижением сопротивляемости организма к возбудителям инфекционных заболеваний.

Таблица 1.13

Сопоставление числа умерших от болезней с количеством убитых и умерших от ран во время Крымской войны 1853-1856 гг.

Армия	Погибло от оружия неприятеля	Умерли от болезней	Отношение числа боевых потерь к числу умерших от болезней
Английская	4602	17580	100:382
Французская	20240	73375	100:373
Русская	46121	88755	100:190
Турецкая	20900	24500	100:120

Связь между ростом инфекционной заболеваемости и условиями военной обстановки отчетливо проявилась в русско-японскую войну 1904-1905 гг., в Первую мировую войну 1914-1918 гг., охватившую почти все страны Европы, в Гражданскую войну в России, сопровождавшуюся иностранной военной интервенцией и экономической блокадой, в ряде стран в годы Второй мировой войны, а также в период локальных войн последнего времени. Так, во время войны в Корее (1950-1953 гг.) среди личного состава армии США резко возросла заболеваемость геморрагическими лихорадками, малярией и лихорадочными заболеваниями неизвестной этиологии. Во французских войсках в период войны в Алжире (1956-1962 гг.) отмечалась высокая заболеваемость инфекционным гепатитом, в отдельных частях эта болезнь поражала 60-80% личного состава. В американских войсках, оккупировавших Южный Вьетнам, была зарегистрирована высокая заболеваемость малярией, острыми желудочно-кишечными и венерическими болезнями. Из общего числа солдат сухопутных войск, находившихся на лечении в армейских медицинских учреждениях, 70% госпитализировалось по поводу различных заболеваний, причем до 75% из них составляли больные малярией. О систематическом росте числа эпидемических заболеваний среди местного населения страны, являющейся объектом военной оккупации, свидетельствуют данные ВОЗ о заболеваемости чумой и холерой в Южном Вьетнаме: в 1959 г. здесь не было зарегистрировано ни одного случая заболевания чумой, в 1962 г. был зарегистрирован 621 больной чумой и, кроме того, чуму подозревали у 4532 человек; до 1964 г. холера в Южном Вьетнаме не наблюдалась, в 1967 г. было зарегистрировано 1332 подтвержденных случая холеры и у 7313 больных ее подозревали.

Научно-техническая революция устранила географические и природные ограничения для применения вооружения и военной техники. Не только земля, но и космос, вода и подводное пространство стали доступны для активной военной деятельности. Технический прогресс открыл широкие возможности для производства невиданных ранее средств поражения: термоядерного, химического и биологического оружия. В ряде стран интенсивно ведутся разработки средств уничтожения на качественно новой основе: вакуумное, лазерное, биосферное, метеорологическое и другие виды оружия.

1.6.2. Экологические последствия деятельности военно-промышленного комплекса и вооруженных сил в мирное время

Вооруженные силы и промышленные предприятия военно-промышленного комплекса (ВПК) оказывают негативное воздействие на среду обитания человека не только в военное, но и в мирное время. Военная подготовка, сооружение военных объектов, производство, хранение и эксплуатация вооружения и военной техники, захоронение отходов, транспортировка опасных грузов, испытания

новых видов оружия, уничтожение устаревшего оружия – основные источники экологических проблем армии. Особенно велик риск негативного воздействия на окружающую природную среду во время боевых учений, поскольку на вооружении армии – ракетные комплексы, атомные подводные лодки, стратегические бомбардировщики с ядерным оружием на борту. Не менее сложен и экологически опасен процесс уничтожения сокращаемого вооружения и боеприпасов. Среди экологических проблем оборонного комплекса не менее важной является захоронение радиоактивных отходов.

Земельный фонд Министерства обороны России (МО) по функциональному назначению делится на:

- объекты, принимающие участие в несении боевого дежурства и обеспечивающие учебно-боевую подготовку;
- объекты хранения запасов вооружения, военной техники, имущества, используемых материалов;
- военные (казарменные) городки с системой жизнеобеспечения и транспорта;
- области резервных территорий, в т.ч. твердые покрытия площадок запасных аэродромов.

Серьезная экологическая проблема – предотвращение сбросов загрязнений с береговых объектов военно-морского флота (ВМФ), а также загрязнение окружающей среды горюче-смазочными материалами (ГСМ), загрязнение нефтепродуктами районов аэродромов и баз ВВС. Кроме того, источниками поступления нефтепродуктов в окружающую среду являются автопарки, не оборудованные мойками с оборотным циклом. Особая экологическая проблема обусловлена эксплуатацией в ВМФ подводных лодок и надводных кораблей с ядерными энергетическими установками (ЯЭУ).

Влияние на природную среду ракетно-космической техники связано с воздействием компонентов ракетных топлив, продукты сгорания которых попадают в атмосферу при стартах ракет-носителей. На обширных территориях районов падения отделяемых частей ракет-носителей остаются лежать упавшие металлические конструкции. В местах падения первых ступеней ракет выявлены отдельные участки с повышенным содержанием высокотоксичных компонентов. Однако, как правило, радиус загрязнения по площади не превышает нескольких десятков метров, а поступающие в атмосферу продукты сгорания при запуске ракет составляет незначительную часть от объема выбросов, производимых в процессе повседневной жизнедеятельности. Обследование стартовых комплексов показало, что в целом экологическая обстановка в этих районах соответствует обстановке региона.

От применения военной техники неизбежно страдают воздух, вода, почва, растительность. Главная причина загрязнения воздуха – выбросы вредных веществ во время эксплуатации вооружения, при пуске ракет, полетах

сверхзвуковой авиации, особенно, в форсированном режиме. Более всего атмосферу загрязняет интенсивная эксплуатация армейского транспорта, на долю которого приходится около 70% всех вредных выбросов. Загрязнение природных источников воды в армейских условиях происходит из-за сброса неочищенных производственных технологических и бытовых стоков, а также горюче-смазочными материалами. В гарнизонах источниками загрязнения воды могут стать и коммунальные объекты – очистные сооружения, бытовые комбинаты, парковые технологические линии, обслуживающие военную технику.

В процессе учений войска нередко портят зеленые насаждения, сельскохозяйственные посевы и угодья, гидромелиоративные сооружения. Особенно велик ущерб в период весенней и осенней распутицы. В сухую погоду растительность страдает от пожаров, возникающих во время боевых стрельб. Вредное воздействие на природу и людей оказывает шум от военной техники и электромагнитное излучение боевых комплексов специального назначения, основными источниками которого являются военные аэродромы. При различных видах стихийных бедствий и катастроф возникает сложная санитарная обстановка, требующая квалифицированного выполнения и управления санитарно-гигиеническими мероприятиями. Опыт военных медиков показывает, что для эффективной организации этих мероприятий необходимо заблаговременное моделирование санитарной ситуации, определение факторов риска ухудшения здоровья военнослужащих и населения, планирование и осуществление приоритетных оздоровительных мероприятий.

стихийным бедствиям (сейсмоактивные зоны, районы вблизи вулканов, селеопасные территории, морские побережья, подверженные тайфунам и цунами) необходимо иметь прогнозные документы о возможных последствиях техногенных и стихийных бедствий. Они должны включать экспертную оценку степени токсической, радиационной и травматической опасности катастроф и аварий в регионе, на объектах и в населенных пунктах.

1.7. Глобальные социально-экологические проблемы и устойчивое экономическое развитие

1.7.1. Рост численности народонаселения

На протяжении большей части человеческой истории рост численности народонаселения был незначителен. Однако в XIX в. этот процесс стал убыстряться и чрезвычайно резко ускорился в первой половине XX в. (рис. 1.9), что дало основание ученым и специалистам говорить о «демографическом взрыве». Среди главных причин, вызвавших столь бурное изменение демографической ситуации, обращают на себя внимание, прежде всего, достигнутые к этому моменту успехи профилактической и лечебной медицины,

способствовавшие существенному снижению относительных показателей смертности населения, преимущественно, детской, а также рост потребности производства в рабочей силе.

Рост населения Земли с начала новой эры до 2000 г.

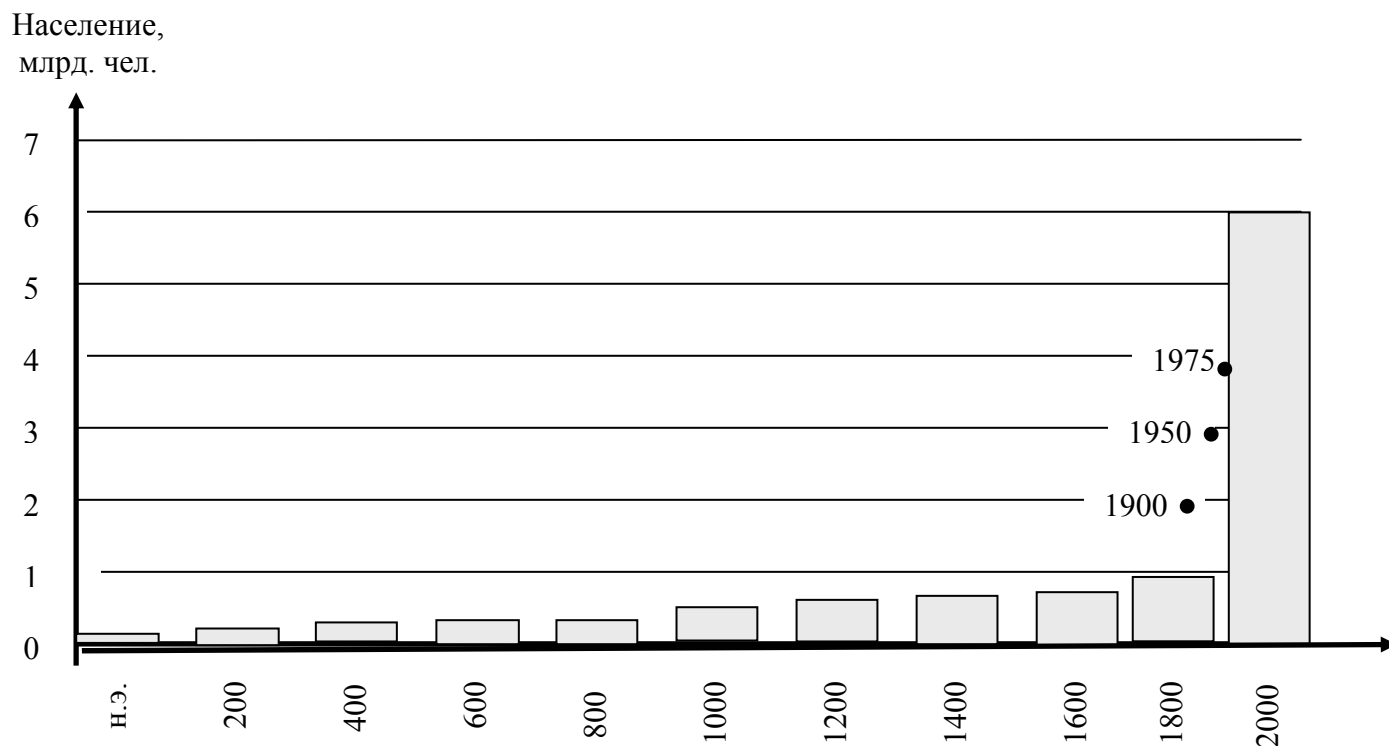


Рис. 1.9

Согласно имеющимся статистическим данным, в настоящее время население мира увеличивается приблизительно на 90 млн. человек в год. При этом его плотность в различных регионах весьма неодинакова, что проявляется даже в пределах отдельных стран, где, как правило, бóльшая часть населения концентрируется в городах. Основной прирост населения Земли происходит за счет развивающихся стран (рис. 1.10). Быстрый рост населения в этих странах провоцирует обострение экологических и социальных проблем, таких, как дефицит продовольствия, возникновение и распространение эпидемий инфекционных заболеваний, межэтнические, религиозные и кастовые конфликты, возникающие вследствие ужесточения конкуренции за территории и имеющиеся там природные ресурсы, а также все более усугубляющееся отставание в уровне культурного развития. Среди негативных последствий роста численности народонаселения Земли особо выделяют рост материального потребления, загрязнение окружающей природной среды, падение уровня жизни, изменение структуры населения, его скученность.



Рис. 1.10

Рост населения не пропорционален росту материального потребления, так как обычно сопровождается падением уровня жизни. В силу того, что сельскохозяйственное производство не предоставляет дополнительных рабочих мест, избыточное население сосредоточивается в городах. Рост городов происходит нередко за счет сельскохозяйственных угодий, что, в свою очередь, ведет к усилению оттока населения из сел в города. Загрязнение среды возрастает из-за увеличения объема бытовых отходов, роста городов – основных источников загрязнения, интенсификации сельскохозяйственного производства. Все это провоцирует рост заболеваемости и запускает механизм естественного отбора, ведущего к изменению (ухудшению) генофонда. Усиление борьбы с загрязнениями, в свою очередь, сопряжено со значительным увеличением непроизводительных расходов. Главные причины падения уровня жизни связаны с ростом численности населения (многодетностью) и обусловленным ею дефицитом семейного бюджета, ростом цен на землю, соответствующим удорожанием жилищного строительства, стоимости материальных ресурсов, всех систем жизнеобеспечения.

Практика показала, что сдвиг в пользу городского населения с сопутствующим ростом его численности неизбежно влечет за собой:

- изменение соотношения возрастных групп: омоложение населения, сопровождаемое ростом безработицы среди молодежи, преступности и общей социальной нестабильности;
- изменение соотношения полов в младших возрастных группах: число мальчиков превышает число девочек;
- изменение соотношения полов в старших возрастных группах: снижение продолжительности жизни мужчин по сравнению с женщинами, увеличение числа одиноких женщин среднего и пожилого возрастов.

Скученность населения ускоряет процесс загрязнения окружающей природной среды, провоцирует гормональные нарушения у человека, увеличивает степень его конфликтности и агрессивности в семье и на производстве. Социально-психологическими последствиями этого являются отчуждение, утрата социальной значимости личности, снижение ценности жизни, социальное безразличие, саморазрушение (алкоголизм, наркомания), преступность (рис. 1.11).

Демографическая емкость нашей планеты при идеальных общественно-экологических условиях некоторыми современными экологами оценивается в 1-2 млрд. человек, фактическое ее население в конце XX в. превысило 6 млрд. человек. Так называемый демографический переход, знаменующий начало снижения числа жителей Земли, произойдет, по прогнозам специалистов, не ранее середины XXI в., когда популяция людей может достигнуть 12 млрд. человек.

Вместе с тем уже сегодня демографические процессы в мире имеют существенно различную региональную специфику, вплоть до их противоположной направленности. Так, во многих экономически развитых странах Европы и Северной Америки годовой прирост населения составляет лишь около одного процента и продолжает сокращаться. В то же время абсолютно противоположная ситуация складывается в большинстве развивающихся стран, где быстрый рост населения затрудняет повышение уровня его благосостояния, порождает сложные социально-экономические проблемы. В связи с этим такие страны, как Индия и Китай, а также некоторые другие страны Азии и Африки ограничивают рождаемость, реализуя правительственные программы «планирования семьи». В результате в таких крупнейших по численности населения странах мира, как Индия и Китай наблюдается снижение темпов его прироста. Во многом это стало возможным благодаря росту занятости женщин на производстве, возрастанию доли городского населения, повышению его культурного уровня, ослаблению влияния традиций, успехам здравоохранения, реализации экономических мер, стимулирующих отказ от рождения детей, и ряда других факторов.

Последствия роста населения

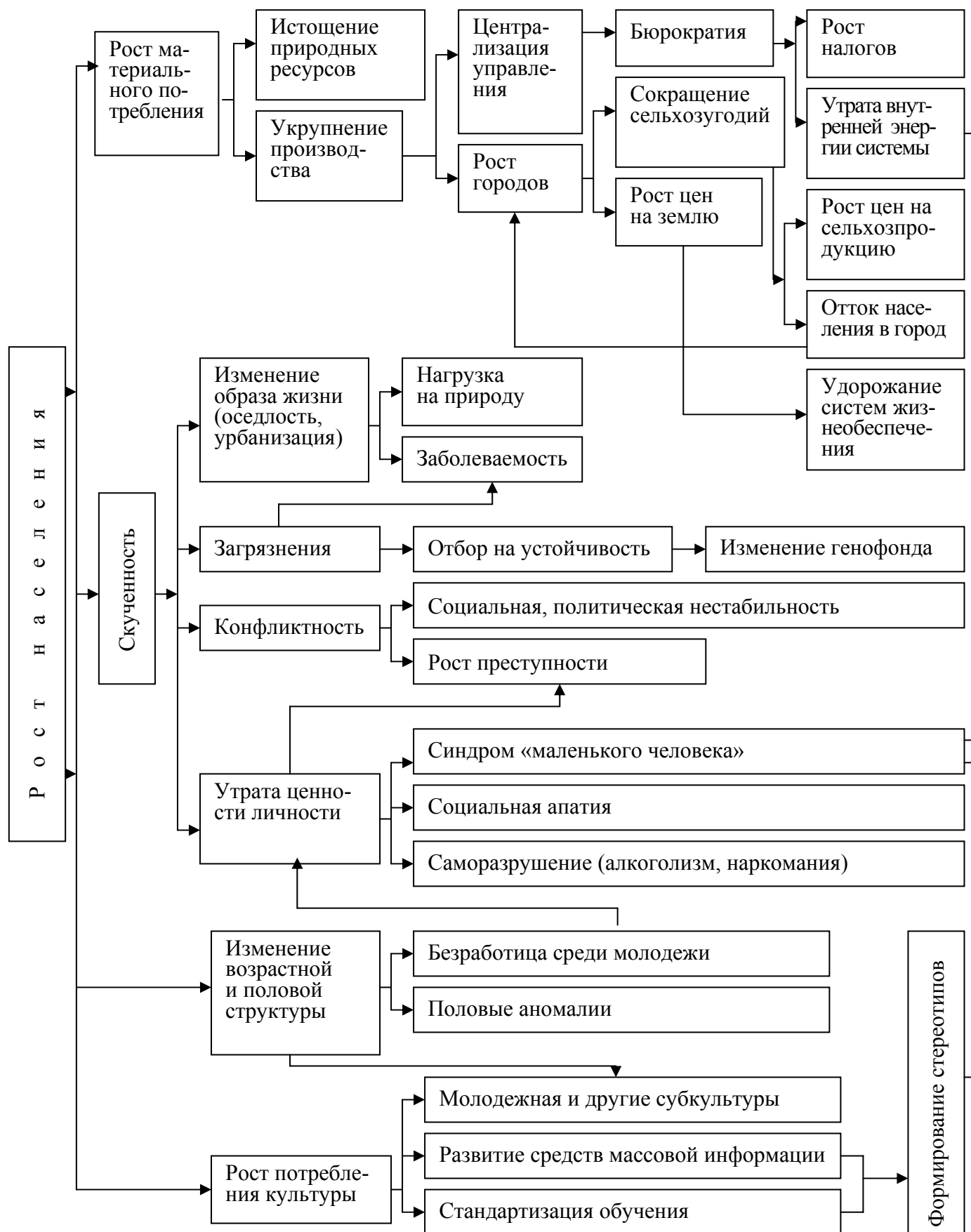


Рис. 1.11

Сложность современной демографической ситуации состоит в том, что экономически большинство стран мира с рыночной экономикой в значительной степени заинтересовано в росте численности населения, в своеобразном «расширенном его воспроизводстве» как потребителя и рабочей силы. В связи с этим, очевидно, что существенный прогресс в оптимизации процесса воспроизводства населения достигим лишь при сокращении потребности в трудовых ресурсах при условии вывода человека из процесса непосредственного материального производства. Экономический рост должен идти за счет механизации и автоматизации технологических процессов с сокращением числа занятых в производстве людей. Однако все это может дать положительный демографический эффект лишь в том случае, если будет происходить на фоне повышения уровня жизни населения.

1.7.2. Ресурсный кризис

В результате длительного, многовекового взаимодействия геологических, климатических и биологических факторов верхний слой литосферы превратился в особую среду – почву, где происходит значительная часть обменных процессов между живой и неживой природой. Важнейшим свойством почвы является плодородие, т.е. способность обеспечивать рост и развитие растений. Человек получает из почвы практически все необходимое для своего существования. Почва – незаменимый источник пищевых ресурсов, главное богатство, от которого зависит жизнь людей, основное средство сельскохозяйственного производства и лесоводства. Почвы покрывают преобладающую часть поверхности суши, исключая территории, занятые ледниками, вечными снегами, барханами, скалами и т. д.

Современное состояние почвенного покрова определяется в первую очередь результатами хозяйственной деятельности человеческого общества. Пути и способы воздействия человека на почву многообразны и зависят от уровня развития производительных сил человеческого общества. Обрабатываемые почвы представляют собой результат действия не только сложных естественных процессов, но и в значительной степени и многовековой жизнедеятельности человека. Возращая культурные растения, он изымает из почвы значительное количество органических и минеральных веществ. В то же время, обрабатывая почву, внося в нее удобрения, применяя целенаправленный севооборот, человек повышает ее плодородие, добивается высоких урожаев.

В результате хозяйственной деятельности человека происходит деградация почвы, ее загрязнение и изменение химического состава. Значительные потери земель связаны с сельским хозяйством. Многоразовые вспашки земель делают почву беззащитной перед природными силами – ветрами, весенними паводками, в результате чего происходит ускоренная ветровая и водная эрозия почвы, ее засоление. По этим причинам в мире ежегодно теряется 5-7 млн. га пахотных земель, только за последнее столетие из-за ускоренной эрозии почв потеряно 2 млрд. га

плодородных пахотных земель. Широкое использование в сельскохозяйственном производстве минеральных удобрений и различного назначения пестицидов привело к накоплению в почве несвойственных ей, как правило, высокотоксичных для всего живого веществ.

Значительный ущерб природным экосистемам наносит процесс урбанизации. Осушение водно-болотных угодий, изменение гидрологического режима рек, загрязнение природных сред, возрастающие масштабы промышленного и жилищного строительства выводят из сельскохозяйственного оборота огромные площади плодородных земель. Новые жилые массивы, рассчитанные на сотни тысяч жителей, гигантские промышленные объекты занимают тысячи гектаров земли, загрязняют почвенный покров. При этом количество веществ, вовлекаемых в круговорот в процессе сельскохозяйственной деятельности, измеряется величинами того же порядка, что и в процессе промышленного производства.

Минеральное сырье играет огромную роль в народном хозяйстве. Полезные ископаемые дают около 75% сырья для металлургии и химической промышленности, с их использованием работают почти все виды транспорта, разнообразные отрасли промышленного и сельскохозяйственного производства. Особенно высокого уровня потребность в минеральных ресурсах достигла в период научно-технической революции, и темпы использования полезных ископаемых продолжают нарастать. Так, за последние 20 лет потребление нефти возросло в 4 раза, природного газа – в 5 раз, бокситов – в 9 раз, каменного угля – в 2 раза. То же происходит с железными рудами и многими другими минералами. С ростом добычи общие запасы минерального сырья на Земле неизбежно уменьшаются.

Проблема обеспечения промышленности минеральным сырьем очевидна уже в настоящее время. Одной из причин этого является то, что при добыче, обработке и транспортировке происходят значительные потери минерального сырья. Так, например, при шахтной добыче каменного угля теряется от 20 до 40%, утрачивается от половины до двух третей добываемой нефти, еще больше – строительного камня. Исходя из узковедомственных интересов, предприятия часто извлекают из руд металлы, «профилированные» для своей отрасли, выбрасывая в отвалы все остальное. В результате возникает необходимость освоения новых месторождений, загрязняется окружающая среда, требуются дополнительные капиталовложения, истощается минерально-сырьевая база. Значительны потери и при обработке сырья: при обогащении руды перед выплавкой металла вместе с нерудными минералами в отвалы выбрасывается немало концентрата, содержащего металл. Кроме того, в отвал попадает много ценных включений, которые извлекать из руды предприятие считает невыгодным. Например, при обогащении руд некоторых цветных металлов потери серебра могут достигать 80%, цинка – 40-70% и т.д. Значительны потери и при транспортировке добытого или уже переработанного сырья, при перевозках нефти и нефтепродуктов в результате утечек и аварий, ка-

менного угля, цемента, минеральных удобрений из-за выдувания ветром на открытых платформах, теряемых при погрузочно-разгрузочных работах. На машиностроительных заводах ежегодно в стружку уходят миллионы тонн металла.

Огромное значение в сохранении полезных ископаемых имеет использование вторичного сырья, в частности металлолома: 100 млн. т металлолома позволяют сэкономить до 200 млн. т руды, 130 млн. т угля, 40 млн. т топлива. Существенный положительный эффект в деле охраны минеральных сырьевых ресурсов может быть достигнут путем повышения мощности используемых машин и технологического оборудования при одновременном уменьшении их металлоемкости и энергопотребления на единицу выпускаемой готовой продукции.

1.7.3. Энергетические ресурсы

Потребность в энергии – одна из основных жизненных потребностей человека. Энергия нужна не только для нормальной деятельности современного сложно-организованного человеческого общества, но и для физического существования каждого отдельного человеческого организма. Для поддержания жизни человеку требуется около 3 тыс. килокалорий в сутки. Около 10% необходимой энергии человеку обеспечивают продукты питания, остальную часть – промышленная энергетика. Ускорение темпов научно-технического прогресса и развитие материального производства сопряжены со значительным ростом энергозатрат.

Основным источником энергии в России и странах СНГ является тепловая энергия, получаемая от сгорания органического топлива – угля, нефти, газа, торфа, горючих сланцев. Нефть, а также ее тяжелые фракции (мазут) широко используются в качестве топлива. Перспективы дальнейшего применения этого вида топлива маловероятны по двум причинам: во-первых, нефть не может быть отнесена к разряду экологически чистых источников энергии, во-вторых – ее запасы, в том числе и неразведанные, существенно ограничены. Газ как топливо используется также очень широко. Запасы его хотя и достаточно велики, но также ограничены. В настоящее время известны способы получения из газа целого ряда химических веществ, в том числе водорода, который в будущем может быть использован как универсальное чистое топливо, не дающее какого-либо загрязнения. Уголь имеет не меньшее значение в тепловой энергетике, чем нефть и газ. Он используется также как топливо в виде кокса, получаемого в результате нагревания каменного угля без доступа воздуха до температуры 950-1050°C.

Энергия, получаемая на гидроэлектростанциях, для окружающей природной среды относительно безвредна. Однако само по себе строительство энергоблоков на реках и водохранилищах на равнинах чревато серьезными отрицательными последствиями, наиболее существенными из которых является затопление обширных, в т.ч. сельскохозяйственных, полезных земельных угодий. Особенно остро стоит вопрос о мелководных зонах водохранилищ, которые при изменении уровня

воды то осушаются, то затопляются вновь, что затрудняет их хозяйственное использование. На некоторых водохранилищах такие зоны занимают до 40% площади.

Решение проблемы энергетического кризиса долгое время связывали, преимущественно, с развитием атомной, а в перспективе – термоядерной энергетики, из которых последняя обладает практически неисчерпаемыми топливными ресурсами. Принято было считать, что одним из важнейших преимуществ атомной энергетики является ее экологическая чистота. Действительно, при благоприятных условиях ядерные электростанции дают значительно меньше вредных выбросов, чем электростанции, работающие на органическом топливе. Однако в последние десятилетия отношение ученых-экологов к этому виду энергетики существенно изменилось. Некоторые ученые, а также многочисленные общественные организации и инициативные группы, говоря об оптимальной структуре энергетики, выступают против строительства новых атомных электростанций. Негативная оценка роли атомной энергетики связана, прежде всего, с опасениями в отношении негативных последствий аварий на ядерных объектах, которые приводят к утечкам радиоактивных материалов и отходов производства. Позиции атомной энергетики были серьезно подорваны инцидентами на Чернобыльской атомной станции (1986 г.) и на обогатительном предприятии в Японии (1999 г.).

Если будущее «земной» ядерной энергетики выглядит сегодня весьма неопределенно, то ее космические перспективы достаточно очевидны. В будущем, при дальнейшем изучении и, возможно, в далеком будущем, хозяйственном освоении некоторых планет Солнечной системы потребуется значительное количество надежных и компактных энергетических установок, способных работать длительное время в автономном режиме. В условиях дефицита солнечного излучения и химических источников энергии ядерное топливо может оказаться наиболее эффективным энергетическим сырьем.

Запасы тепла в глубинах земных недр практически неисчерпаемы, и использование его с позиций охраны окружающей среды весьма перспективно. Температура скальных пород с заглублением на каждый километр повышается почти на 15 градусов и на глубине 10 км достигает 140-150°C. Во многих районах уже на глубине 3 км температура горных пород составляет 100°C и более. В настоящее время в ряде стран используют тепло горячих источников для получения электроэнергии, отопления зданий, подогрева теплиц. Получаемая при этом электроэнергия наиболее дешевая, однако, коэффициент полезного действия геотермальных электростанций невысок из-за низкой температуры воды, поступающей из недр на поверхность. Ветер, морские течения и волны – экологически чистые источники энергии, использование их не загрязняет окружающую среду. Эти источники давно начали использоваться, их сфера применения расширяется. Однако до настоящего времени в силу ряда технологических и других причин доля этих источников в энергоснабжении незначительна.

Энергия Солнца признана одной из наиболее экологически чистых и перспективных. Преимущества солнечной энергии заключаются в ее доступности, неисчерпаемости в обозримом будущем, отсутствии побочных, загрязняющих окружающую природную среду продуктов. К ее недостаткам следует отнести невысокую плотность и прерывистость поступления на поверхность Земли, связанную с чередованием дня и ночи, зимы и лета, погодными изменениями. В настоящее время солнечная энергия используется в ограниченных масштабах, преимущественно, в жилых зданиях путем установки на их крышах солнечных батарей, обеспечивающих горячей водой бытовые нужды.

1.7.4. Возрастание агрессивности среды

Среди основных причин повышения агрессивности среды по отношению к человеку следует, прежде всего, отметить загрязнение атмосферного воздуха и воды, а также рост патогенной активности болезнетворных организмов. В последние годы отмечается увеличение степени загрязнения воздуха, связанное с расширением промышленных зон, усиленной технократизацией жизни. Вредное воздействие веществ, попадающих в воздух, может усиливаться их взаимными реакциями между собой (синергизм, от греч. *synergos* — вместе действующий) и некоторыми сочетаниями параметров метеоусловий. В районах, где отмечается высокая плотность населения и одновременно имеет место скопление промышленных предприятий, загрязнение воздуха нарастает особенно быстро. В дни, когда из-за погодных условий циркуляция воздуха ограничена, возникает смог, который образуется, преимущественно, в результате скопления дымов от котельных ТЭЦ, промышленных предприятий и выхлопных газов автомобилей.

Основными факторами, вызывающими загрязнение воды, являются промышленные сбросы неочищенных сточных вод, загрязнение воды веществами, присутствующими в воздухе и вымываемыми из него дождевой водой, стекающей впоследствии в водоемы, просачивание в водоемы вредных веществ, используемых в сельскохозяйственном производстве, низкая надежность канализационной сети.

Кислотообразующие осадки, увеличивают агрессивность поверхностных вод, в которых растёт содержание фтора и солей тяжелых металлов. Значительная часть загрязнений концентрируется в почве и проникает в грунтовые воды, откуда попадает в родниковые и колодезные воды. Бытовые стоки и отходы пищевой промышленности особенно вредны в водоемах рыбохозяйственного назначения из-за того, что на окисление этих веществ требуется очень много кислорода.

Применение все более сильнодействующих средств борьбы с болезнетворными микроорганизмами приводит к выработке у последних со временем резистентности (устойчивости) к соответствующим химическим препаратам. Эффект привыкания микроорганизмов к воздействию фармацевтических препаратов может приводить к вспышкам численности возбудителей тех или иных заболеваний и к

развитию эпидемий. Помимо роста патогенности микроорганизмов фактором ухудшения эпидемиологической ситуации может выступать рост численности переносчиков возбудителей заболеваний человека, которыми могут быть некоторые животные, а также насекомые.

1.7.5. Изменение генофонда

Изменение среды обитания, происходящее в результате деятельности человека, оказывает на человеческие популяции воздействие, как правило, отрицательное, поскольку приводит к росту заболеваемости и сокращению продолжительности жизни. В экономически развитых странах средняя продолжительность жизни приблизительно на 2,5 года за десятилетие приближается к своему, как полагают некоторые специалисты, биологическому пределу – 95 лет, в рамках которого, как они считают, конкретная причина смерти не имеет принципиального значения. Вместе с тем, воздействия и не ведущие к преждевременной смерти, нередко, существенно снижают качество жизни. Еще более серьезная социально-экологическая проблема заключается в постепенном изменении генофонда, которое в последнее время, по данным специалистов, приобретает глобальные масштабы (генофонд обычно определяют как совокупность генов, имеющих у особей данной популяции, группы популяций или вида, в пределах которых они характеризуются определенной частотой встречаемости).

О воздействии на генофонд чаще всего говорят в связи с радиационным загрязнением, хотя это далеко не единственный фактор. Во всяком случае, не менее возможно появление новых вариантов гена, изменение генных частот и соответственно частот гетерозиготных (от греч. *heteroiosis* — изменение, превращение; свойство гибридов первого поколения превосходить по жизнестойкости, плодовитости и другим признакам лучшую из родительских форм) и гомозиготных (от греч. *haima*, род. п. *haimatos* — кровь; часть сложных слов, означающая: принадлежащий, относящийся к крови – разрушение эритроцитов крови с выделением в окружающую среду гемоглобина; в норме гемолиз завершает жизненный цикл эритроцитов (около 125 суток) и происходит в организме человека и животных непрерывно) генотипов. Все эти события укладываются в существующие на сегодняшний день представления об изменении генофонда (рис. 1.12).

Вместе с тем не все ученые оценивают наблюдаемые изменение генофонда как негативное явление. Сторонники евгенических (от греч. *eugenes* — хорошего рода, теория о наследственном здоровье человека и путях его улучшения) программ считают возможным избавиться от нежелательных генов путем физического уничтожения или исключения их носителей из процесса воспроизводства. Однако действие гена зависит от его окружения и взаимодействия с другими генами, а современные методы генетической инженерии открывают возможность исправления врожденных дефектов без вмешательства в генофонд.

Изменение генофонда

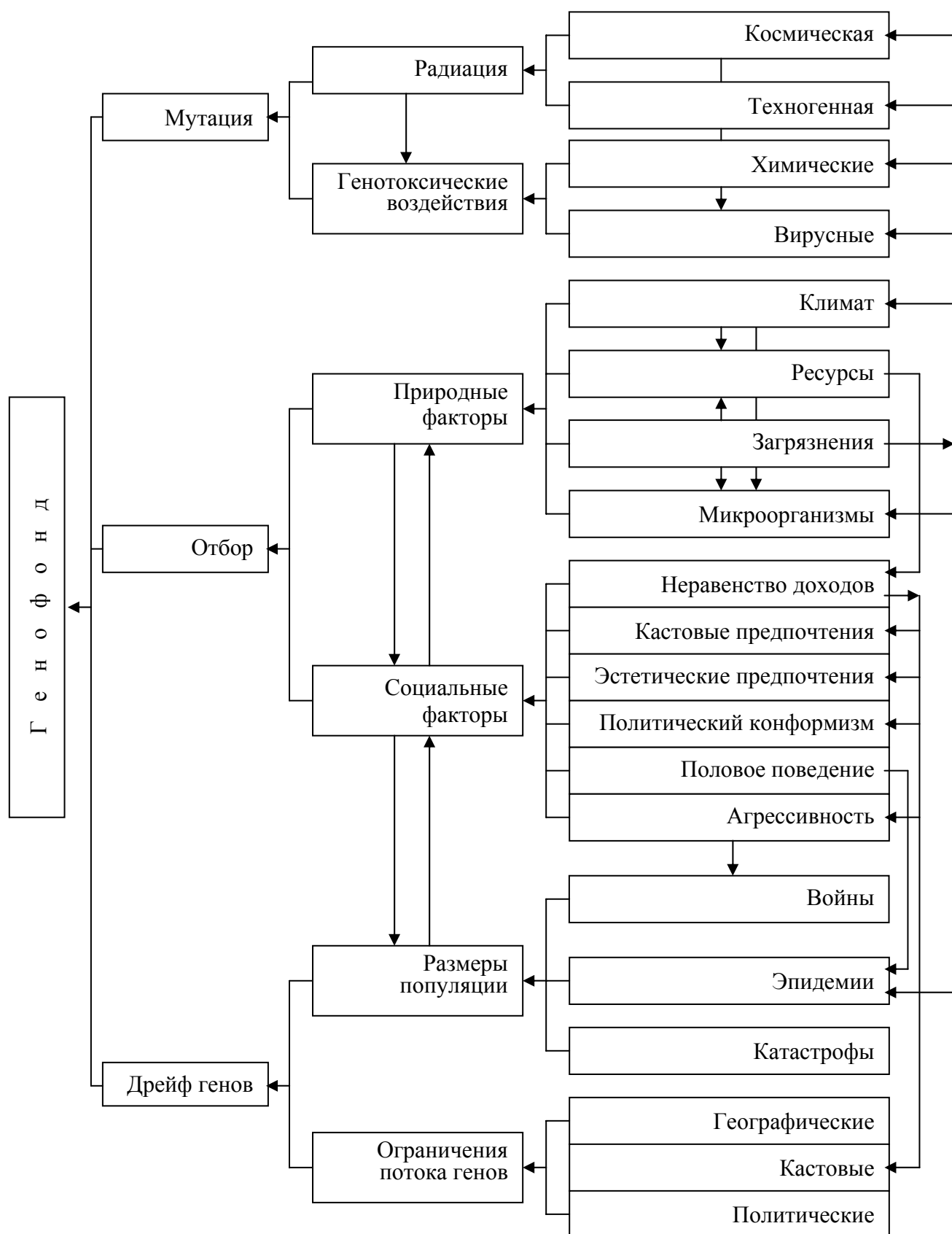


Рис. 1.12

Стремление большинства людей сохранить генофонд таким, каким его создала природа, имеет естественное научное обоснование. Исторически генофонд сложился в результате длительной эволюции и обеспечил приспособление человеческих популяций к широкому спектру природных условий. Генетическое разнообразие людей на популяционном и индивидуальном уровнях иногда носит очевидный адаптивный характер, например, темный цвет кожи в низких широтах, связанный с устойчивостью к ультрафиолетовому излучению, в других случаях — нейтрально по отношению к факторам среды. Независимо от этого генетическое разнообразие, по мнению специалистов, предопределило многообразие и динамичность развития человеческой культуры. Высшее достижение этой культуры — гуманистический принцип равноценности всех людей, применительно к биологии означает сохранение генофонда, не подлежащего искусственному отбору.

Наряду с этим продолжается действие естественных факторов изменения генофонда — мутации, дрейф генов и естественный отбор. Загрязнение окружающей природной среды влияет на каждый из них. Хотя в реальности все эти факторы действуют совместно, в аналитических целях практический интерес представляет рассмотреть их по отдельности.

К факторам мутагенеза (основа мутагенеза — изменения в молекулах нуклеиновых кислот, хранящих и передающих наследственную информацию) из физических воздействий кроме ионизирующего излучения, возможно, относятся электромагнитные поля. Установлено, например, повышение заболеваемости лейкемией у лиц, проживающих длительное время вблизи высоковольтных линий электропередач, а из сотен тысяч разнообразных химических соединений, поступающих в окружающую среду в виде производственных и бытовых загрязнений, около 20% — генотоксичны. Мутационные изменения снижают жизнеспособность организма в 1-2-кратном соотношении со скоростью гаметного (от греч. *gamete* — жена, *gametes* — муж; половые, или репродуктивные, клетки; женские и мужские, половые клетки животных и растений, обеспечивающие при слиянии развитие новой особи и передачу наследственных признаков от родителей потомкам) мутагенеза. Наряду с прямым канцерогенным эффектом — мутациями, нарушающими взаимодействие клеточных клонов в процессе их роста и трансформации, происходит нарушение контрольных функций гормональной и иммунной систем, на фоне которого возрастает риск злокачественных новообразований как хемотоксичной, так и вирусной этиологии. Мутагенез, сопровождающий встраивание вирусной частицы в клеточный геном, также может возрастать вследствие иммунной недостаточности организма и появления новых штаммов вирусов.

В прошлом дрейф генов был связан с резкими колебаниями численности локальных популяций, истребляемых войнами и эпидемиями. Выжившие основатели новой популяции передавали ей черты своей генетической индивидуальности. Утраченная часть генетического разнообразия восстанавливалась за счет повтор-

ных мутаций и потока генов, но определенные отличия могли сохраняться длительное время. В настоящее время рост численности и более подвижный образ жизни предохраняют генофонд от дрейфа генов за исключением, возможно, малочисленных популяций на океанических островах, в горных районах или тропических лесах.

Внимание общественности и экспертов в первую очередь привлекают генотоксичные факторы прямого действия и связанные с ними заболевания, тогда как естественный отбор – в долгосрочном плане гораздо более мощный фактор изменения генофонда, остается вне рассмотрения. Между тем любое воздействие на среду даже в небольшой степени изменяет направленность отбора, создавая давление на популяцию и сдвигая частоты соответствующих генотипов. Ген может долго удерживаться в популяции, несмотря на негативный отбор (который недостаточно эффективен при низких частотах), но угроза обеднения генофонда со временем становится все более реальной.

По существу, охрана среды обитания и наличие системы здравоохранения – факторы, противостоящие естественному отбору в человеческих популяциях. Тем не менее, отбор действует, в особенности, на пренатальном (предродовом) уровне, например, в виде ранних самопроизвольных аборт, которые могут остаться незамеченными. Любое заболевание снижает шансы на успешную карьеру, создание семьи и полноценный генетический вклад в следующее поколение. Поскольку люди неравноценны в отношении устойчивости к воздействиям специфического и общего характера, отбор работает в пользу более устойчивых, невзирая на их личностные качества, и тем более активно, чем больше загрязнение среды. Эти процессы не только сокращают разнообразие людей, но и вымывают из популяции редкие гены, способствующие развитию социально ценных свойств, если они не сцеплены с генетическими факторами устойчивости к загрязнениям.

1.7.6. Проблемы устойчивого экономического развития

В июне 1992 г. руководители более чем 170 стран на конференции в Рио-де-Жанейро подписали ряд важнейших документов, реализация которых определяет поворотный этап в развитии человечества: переход на модель «устойчивого развития», в соответствии с которой человек должен отказаться от потребительского эгоизма и жить в гармонии с Природой. На этой конференции Мировое сообщество выработало и начало осуществлять новую модель эколого-экономического развития, переход от «общества потребления» к модели допустимого развития. Главной предпосылкой явилось положение, согласно которому уже невозможно рассматривать неограниченный рост производства как прогресс, а существующая модель мирового экономического развития ни для природы, ни человечества более не приемлема.

Об этом свидетельствует тот факт, что потребление природных ресурсов и объемы загрязнений на душу населения в индустриально развитых странах превосходят аналогичные показатели развивающихся стран в 20-30 раз. Для достижения всеми остальными странами мира уровня развития и потребления передовых в экономическом отношении стран необходимо увеличить существующие в настоящее время объемы использования природных ресурсов и, соответственно, количество продуцируемых загрязнений в десятки раз, что невозможно, как в силу ограниченности ресурсов, так и по причине многих других объективных экологических ограничений, в т.ч. ассимиляционных.

В настоящее время около 24% населения экономически развитых стран потребляет более 80% производимого в мире металла, 81% автомобилей, 85% химических веществ и пр., используя при этом около 75% мировых энергоресурсов и «производя» 79% всех загрязняющих веществ. Потребление воды одним американцем составляет более 2000 м³ в год, в то время как жителем, например, Нигерии – 45 м³ в год. Для того чтобы все в мире жили по экономической модели «развитых» стран, на Земле нет необходимых природных ресурсов.

Большое значение для экологизации мирового сознания сыграли доклады Римского клуба, международной неправительственной организации, образованной в 1970 г. с целью обсуждения важнейших актуальных проблем мирового экономического развития и передаче этих проблем независимым группам ученых и специалистов для поиска оптимального решения.

Известный доклад Римскому клубу «Пределы роста» (*Meadows D.H.*, 1972), получил мировое признание благодаря проведенному с использованием методов системной динамики и математического моделирования глубокому и всестороннему исследованию возможных направлений мирового экономического развития: ускоряющаяся индустриализация, быстрый рост населения, нарастание голода, истощение невозобновимых ресурсов и рост количества отходов производства, ухудшение состояния окружающей природной среды. Анализ полученных моделей, показал, что при сохранении существующих тенденций природопользования, вследствие исчерпания природных ресурсов и роста загрязнения окружающей природной среды, к середине XXI в. на Земле может разразиться мировой экологический кризис. Для его предотвращения человечество должно стабилизировать свою численность (концепция нулевого роста), инвестировать и развивать сельское хозяйство и сферу услуг, а в промышленности – лишь возмещать износ производственных фондов.

Спустя двадцать лет, был опубликована работа «За пределами роста» (*Meadows D.H.*, 1992) основной постулат которой: есть пределы росту, но нет — развитию. При этом развитие понимается не как количественное увеличение, а как процесс, при котором возможны качественные изменения, пределами же роста являются пределы интенсивности потоков, т.е. пределы источников обеспечивать

поток ресурсов и пределы стоков поглощать отходы (рис. 1.13). Здесь источники — место зарождения потока материалов или энергии, используемых в системе, стоки — конечный пункт для потоков материалов или энергии, поток — скорость изменения запасов системы (реальный физический поток в единицу времени). Выход за пределы приводит к нарушению устойчивости соотношения из-за превышения потенциальной емкости окружающей природной среды.

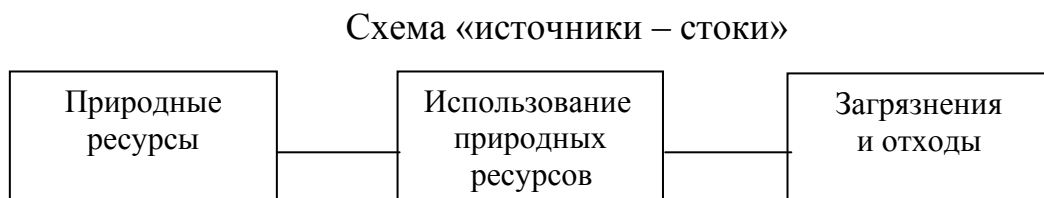


Рис. 1.13

Причина наступления пределов состоит в том, что население и капитал в мировой системе растут экспоненциально, в результате количественно растущая экономика разрушает ресурсную базу. В связи с этим необходим переход к сбалансированному, устойчивому состоянию между источниками и стоками, для чего необходимо:

- совершенствовать сигналы (контроль за источниками и стоками, достоверная информация о состоянии экономики и окружающей природной среды, включение в затраты средств, израсходованных на природоохранную деятельность, пересмотр ряда экономических показателей);
- сокращать время отклика (активный поиск сигналов о чрезмерной нагрузке на окружающую природную среду, предсказание возникновения проблем и знание алгоритма их решения);
- сводить к минимуму использование невозобновимых природных ресурсов (повышение эффективности использования сырья и материалов, применение безотходных технологий производств, утилизация отходов);
- предотвращать разрушение возобновимых ресурсов (охрана, соответствие темпов использования темпам самовосстановления, санкции за чрезмерную эксплуатацию);
- использовать все ресурсы с максимальной эффективностью (наиболее высокий уровень благосостояния при наименьшем потреблении ресурсов, что возможно технически и экономически выгодно);
- замедлять, а в перспективе прекращать экспоненциальный рост численности населения и физического капитала (определение желаемых и устойчивых показателей численности населения и объектов промышленного производства).

С позиций учета экологического фактора нуждаются в корректировке традиционные показатели экономического развития и прогресса такие, как доход на

душу населения, валовой национальный продукт (ВНП), валовой внутренний продукт (ВВП) и некоторые другие, поскольку за значительным ростом этих показателей может скрываться сильнейшая деградация природы, резкое уменьшение количества и качества природных ресурсов.

В связи с этим статистическим отделом ООН предложена система интегрированных экологических и экономических показателей, направленная на учет экологического фактора в национальных статистиках. Представляют также интерес индекс гуманитарного развития и индекс устойчивого экономического благосостояния, первый из которых представляет собой интегральный показатель, рассчитываемый на основе характеристик продолжительности жизни, уровня знаний и уровня овладения ресурсами, необходимыми для нормальной жизни, второй является комплексным показателем, учитывающим издержки экологического характера, связанные с нерациональным хозяйствованием. Как показали расчеты, имеют место противоположные тенденции изменения индекса устойчивого экономического благосостояния и показателя ВНП на душу населения в США: уменьшение первого при значительном росте второго.

По мнению многих ученых человечество стоит перед проблемой выработки стратегии своего выживания на планете. В этой стратегии одним из основных постулатов является включение в национальные счета доходов и расходов стоимости произведенного продукта и использованных природных ресурсов, в т.ч.:

- стоимостной оценки природных ресурсов, прежде всего, невозобновляемых;
- требуемых расходов на восстановление ущерба окружающей природной среде и здоровья человека;
- будущих расходов на замену невозобновляемого сырья возобновляемым;
- расходов на утилизацию или уничтожение отслужившей свой срок продукции и отходов производства.

Среди экономических показателей эффективными критериями, характеризующими устойчивое развитие, являются природоемкость экономики и структурный показатель, отражающий уменьшение удельного веса инвестиций в природоэксплуатирующие отрасли экономики, а также количество выпускаемой этими отраслями готовой продукции. Необходимым условием перехода к устойчивому типу развития является также изменение существующего потребительского отношения к природе, поскольку устойчивый тип развития, в отличие от техногенного типа с его тенденцией к максимизации потребления, предполагает разумное ограничение потребностей в товарах и услугах.

Большое внимание к проблеме устойчивого развития проявляется и в России. В подготовленной в соответствии с Указом Президента РФ Концепции устойчивого развития России центральное место занимает проблема учета долгосрочных экологических последствий всех принимаемых экономических решений, поскольку, как показал мировой опыт, радикальные экономические изменения, осуществ-

ляемые в соответствии с законами природы на длительном временном интервале, оказываются, в конечном счете, экономически эффективными, и, наоборот, проекты, приносящие быструю и значительную экономическую выгоду, но осуществляемые без учета долгосрочных экологических последствий, в перспективе зачастую оказываются в целом весьма убыточными.

Вместе с тем, стоимость российской продукции, на производство которой затрачен значительный природный ресурс, неоправданно низка по сравнению со стоимостью продукции, произведенной без затрат этого природного ресурса или при значительно меньших его затратах. Это обусловлено тем, что до настоящего времени природные ресурсы в нашей стране не имеют адекватной экономической оценки, а получение прибыли хозяйствующими субъектами не поставлено в зависимость от затрат на воспроизводство природной среды. Государственный бюджет РФ складывается, в основном, из налогов, акцизов и таможенных сборов, взимаемых с ресурсодобывающих предприятий. Плата же за собственно природные ресурсы ничтожно мала, поскольку производитель не несет «компенсирующих» затрат, он не заинтересован в ресурсосбережении. По этой причине бюджетные средства в значительной мере тратятся на компенсацию «ущерба», наносимого окружающей среде производственной деятельностью.

Так, несмотря на практически бесплатный природный ресурс (уголь), фактически вся производственная цепочка функционирования городского хозяйства: добыча угля, получение энергии на ТЭЦ и потребление этой энергии в домах, требует значительных затрат из бюджетов различных уровней. Крайне низкая стоимость природного сырья привела к тому, что потери тепла в наших домах намного выше мирового уровня, тепло, даже в условиях суровых зим, подается на расстояние до 20-40 км от ТЭЦ, теплорегуляторы в зданиях отсутствуют. Расчеты показывают, что если бы в структуре цены на энергию определяющей была плата за ресурсы (уголь), инвестиции в ресурсосбережение были бы более рентабельны, чем в добычу, а добыча угля при существующей потребности в энергии, получаемой из него, могла быть на 40% ниже.

Очевидно, что в рассматриваемых условиях, наряду с теоретическим обоснованием экологической необходимости построения новой прогрессивной экономической модели «производство-потребление» необходимо понимание специалистами органов государственного управления, что если экономическая политика будет формироваться, преимущественно, за счет платежей за природопользование, то принципиально изменятся в направлении устойчивого развития и инвестиционная, и налоговая и, экологическая ситуация. Кажущаяся бесплатность техногенной модели экономического развития расточительна и, в конечном итоге, требует значительно больших затрат для общества, чем экологически ориентированная.

В частности, существующая практически во всех странах система здравоохранения — это, прежде всего, система лечения, а не охраны здоровья. Несомненно,

что лечебная помощь является важнейшей социальной задачей каждого государства, и создавать максимально эффективную и доступную для всего населения систему лечения необходимо. Для этих целей в нашей стране средства из валового национального продукта за счет бюджета, внебюджетных средств, заработной платы граждан и других источников постоянно увеличиваются на 3-4% в год.

Однако объективно и общество, и государство заинтересованы в максимальном сокращении своих членов, которые пользуются этой системой, и в максимальном увеличении количества здоровых членов общества, что выгоднее обществу, как в экономическом, так и в социальном отношении. Следовательно, общество и государство должны больше вкладывать средств в охрану окружающей природной среды, состояние которой, особенно в индустриальных городах, в основном, и определяет заболеваемость, то есть число больных, а значит и объем средств, необходимых на здравоохранение. В России, как известно, продолжительность жизни на 10-15 лет ниже, чем в экономически развитых странах, а уровень заболеваемости значительно выше. Очевидно, что заметно улучшить эту ситуацию в рамках существующих подходов, в т.ч. к системе здравоохранения невозможно.

Никакая страна не будет иметь рациональной экономики, если не будет учитывать, что человеческий ресурс, ресурс здоровья населения является определяющим в устойчивом развитии экономики. Об этом свидетельствует, в частности, опыт индустриально развитых стран, где до 7% валового национального продукта затрачивается на решение экологических проблем, причем огромные средства на это тратят частные компании, а все проекты строительства, иногда в течение целого ряда лет, просчитываются с эколого-экономических позиций. В сегодняшней структуре, например, индустриального сектора Германии от 20 до 25% общего промышленного производства составляет продукция отраслей, непосредственно работающих «на экологию»: изготавливающих оборудование для очистки воды, фильтры для улавливания загрязняющих выбросов в атмосферу, различные энергосберегающие устройства, оборудование для утилизации отходов, счетчики и контрольные приборы, множество материалов и технических устройств, эффективно сберегающих различные ресурсы и окружающую природную среду. Благодаря соответствующему экономическому механизму природопользования, руководители промышленных предприятий заинтересованы в сохранении окружающей природной среды. Создание подобной мощной отечественной «экологической» промышленности, инвестиции в эту область – необходимый этап в развитии нашей экономики.

В общем виде функцию устойчивого развития общества, F с учетом основных параметров можно представить следующим образом:

$$F_t(L, K, P, I) \leq F_{t+1}(L, K, P, I), \quad (1.3)$$

где:

L – трудовые ресурсы,

K – искусственно созданный (физический) капитал, средства производства,

P – природные ресурсы,

I – институциональный фактор,

t – временной фактор.

В определенной степени функция устойчивого развития (1.3) является «расширением» известной производственной функции (1.1), однако присутствие в ней таких параметров, как природные ресурсы и институциональный фактор является принципиально новым и существенным. Соотношение (1.3) показывает необходимость сохранения и увеличения во времени некоторого агрегатного производственного потенциала, определяемого в основном тремя видами капитала.

Природный капитал может уменьшаться до такой степени, пока это уменьшение может быть компенсировано увеличением применения искусственно созданных средств производства, повышением квалификации работников и т.д. Институты собственности, культурные традиции, религия и другие институциональные факторы оказывают существенное влияние на выбор эколого-экономической политики, на особенности формирования устойчивого типа развития.

Как видно (1.3), все модели экономического развития, в основе которых лежит «потребительская экономика», являются для человечества тупиковыми. Современное общество должно жить за счет прибавочной стоимости, полученной своими знаниями и своим трудом, а не за счет использования природных ресурсов, тем более невозобновляемых, основываясь на экономической модели производства и потребления, при которой в максимальной мере обеспечивается воспроизводство природного ресурса и устойчивое развитие общества.

2. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ МАКРОЭКОНОМИКИ И КОНЕЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

2.1. Законы системы человек-природа

Биологически человек на прадисторической фазе своего развития уже отличался от всех других соразмерных млекопитающих исключительной подвижностью, как правило, проходя в сутки, по меньшей мере, вдвое большее расстояние, чем они. Люди жили в условиях энергетической недостаточности, охраняли вынужденно огромную кормовую территорию, в пределах которой постоянно или периодически кочевали. При этом, однако, они весьма долгое время оставались в рамках очень скромного энергетического лимита.

Переход к пастбищно-кочевому скотоводству и подсечно-огневому земледелию привел к удвоению энергозатрат и позволил снизить подвижность человека, что в свою очередь создало предпосылки для формирования общества со свойственным ему разделением функций, культурной специализацией. Однако этот процесс вызвал адекватный ответ в природных механизмах. Уже на фазе примитивного охотничьего промысла выработались приемы выжигания угодий для более быстрого роста трав и привлечения животных. Сукцессионно (от лат. *successio* — преемственность, последовательная смена одних сообществ организмов другими на определенном участке среды; при естественном течении сукцессия заканчивается формированием устойчивой стадии сообщества, климаксом) зрелые экосистемы, изначально бывшие основой для собирательства, постепенно исчезали, их сменяли производные ценозы. Последние продуктивнее климаксовых, но имеют совершенно иные экологические характеристики.

Следующий этап исторического развития человечества и его взаимоотношений с природой характеризуется резким снижением потребности в земле для прокормления одного человека, но новым удвоением энергозатрат и дальнейшим сукцессионным омоложением экосистем. К тому же многовидовые ценозы все в большей степени сменяются пастбищными олигокультурами и сельскохозяйственными монокультурами. Агросистемы теряют свойство стабильности и устойчивости, то же происходит с домашними животными и культурными растениями. Природная среда постепенно вытесняется квазиприродными (от лат. *quasi* — якобы, как будто) образованиями. Современным историческим финалом является переход на эксплуатацию предельно омоложенных экосистем и от естественного плодородия почв к искусственному. Экосистемные методы допинга с помощью сукцессионного омоложения были исчерпаны, что привело к резкому скачку энергозатрат, увеличившихся в 5-50 раз, рост биологической продуктивности за счет омоложения природных систем закончился.

Дальнейшее увеличение вложения антропогенной энергии в земледелие ведет к разрушению природных структур, что делает очевидным необходимость перехода к закрытым системам земледелия, его индустриализации, поскольку другим способом увеличить эффективность сельскохозяйственного производства невоз-

можно. Если человечество в течение длительного времени пользовалось результатами действия правила исторического роста продукции за счет сукцессионного омоложения экосистем, то теперь этот путь интенсификации закрыт. По мнению ученых, необходимо десятикратное сокращение размеров эксплуатируемых территорий и доведение «полностью искаженной биоты» до 1% от площади суши.

«Платой» за снижение подвижности человеческих популяций стала все большая эксплуатация литосферы, извлечение для хозяйственных нужд ранее эволюционно депонированной углекислоты и в целом органических веществ: нефти, углей, газа и т.п. Допинг внешней (механической и химической) энергии — тот предел, за которым следует разрушение экосистем даже в трансформированном в агросистемы виде. Как считают специалисты, человечество использовало уже практически все резервы для интенсификации жизни и получения дополнительной урожайности в открытом грунте, поэтому необходим переход от эксплуатации открытых систем к использованию условно закрытых искусственных образований, имеющих сукцессионно «нулевой» возраст.

Ход исторических изменений связей между природой и человеком приводил к переменам и в природе, и в формах хозяйства. Формы хозяйства менялись вследствие затруднений, которые проистекали от перемен в природе. В свою очередь перемены в хозяйстве вызывали соответствующие реакции в природе. Эта постоянная обратная связь получила название закона бумеранга, или закона обратной связи взаимодействия человек-биосфера П. Дансеро (1957 г.), или четвертного закона Б. Коммонера (1974 г.): «ничто не дается даром». Средняя из перечисленных формулировок этого закона касается, главным образом, локальных процессов, два крайних — глобальных. По Б. Коммонеру «...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 также законом незаменимости биосферы. Его, так или иначе, формулировали многие авторы, начиная с В. И. Вернадского. Основная идея этого закона в том, что 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, поэтому необходимо сохранить естественную природу на большей части поверхности Земли.

Незаменимая биосфера до некоторого времени работала в рамках известного принципа Ле Шателье-Брауна, что для этой фазы эволюции сформулировано в виде закона обратимости биосферы П. Дансеро (1957 г.): биосфера стремится к восстановлению экологического равновесия тем сильнее, чем больше давление на

нее: это стремление продолжается до достижения экосистемами климаксовых фаз развития. Фактически это повторение закона стремления к климаксу в приложении к взаимоотношениям типа природа-человек. Однако П. Дансеро тогда же сформулировал закон необратимости взаимодействия человек-биосфера: возобновимые природные ресурсы делаются невозобновимыми в случае глубокого изменения среды, значительной переэксплуатации, доходящей до поголовного уничтожения или крайнего истощения, а потому превышения возможностей их восстановления. Именно такова 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.

Эта констатация вызывает необходимость формулировки правила меры преобразования природных систем: в ходе эксплуатации природных систем нельзя переходить некоторые пределы, позволяющие этим системам сохранять свойство самоподдержания (самоорганизации и саморегуляции). Поскольку это свойство поддерживается двумя механизмами — соотношением экологических компонентов внутри системы и взаимодействием пространственно выраженных подсистем, систем того же уровня и надсистем в их иерархии, то сформулированное правило справедливо для обоих этих механизмов. Надсистема более высокого (четвертого и выше) уровня иерархии, может поддерживать некоторые подсистемы разрушенной системы низшего уровня, но не восстанавливать их. Например, черноземы, возникшие в результате зонального биогеоценотического процесса в лугостепях и лесостепях, после распашки зонально поддерживаются, но постепенно деградируют, сохраняя тенденцию к восстановлению лишь при создании естественных условий их образования, т. е. нижних уровней природных надсистем.

Из правила меры преобразования природных систем следует ряд выводов:

- 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 теоремами экологии;
- перешагнуть через фазу последовательного развития природной системы с участием живого, как правило, невозможно;
- рационально проведение хозяйственных мероприятий лишь в рамках некоторых оптимальных размеров, выход за которые в меньшую и большую стороны снижает их хозяйственную эффективность;
- преобразовательная деятельность не должна выводить природные системы из состояния равновесия путем избытка какого-то из средообразующих компонентов, т. е., если это необходимо, требуется достаточная компенсация в виде относительно непреобразованных природных систем;
- преобразование природы (если оно не восстановительное, «мягкое») дает локальный или региональный выигрыш за счет ухудшения каких-то показателей в смежных местностях или в биосфере в целом (это также следствие закона внут-

внутреннего динамического равновесия и вышеприведенных законов бумеранга и необратимости взаимодействия человек-биосфера);

- хозяйственное воздействие затрагивает не только ту систему, на которую оно направлено, но и на ее надсистемы, которые, согласно принципу Ле Шателье-Брауна, «стремятся» нивелировать производимые изменения; в связи с этим расходы на преобразование природы никогда не ограничиваются лишь затратами на непосредственно планируемые воздействия;

- природные цепные реакции никогда не ограничиваются изменением вещества и энергии, но затрагивают динамические качества систем природы;

- вторичное постепенно сложившееся экологическое равновесие, как правило, устойчивее, чем первичное, но потенциальный «запас преобразований» (т. е. будущих их возможностей) при этом сокращается;

- несоответствие «целей» естественно-системной регуляции в природе и целей хозяйства может приводить к деструкции природного образования;

- технические системы воздействия в конечном итоге (в длительном интервале времени) всегда менее хозяйственно эффективны, чем направляемые естественные: со временем эколого-социально-экономическая эффективность технических устройств, обеспечивающих «жесткое» управление природными системами и процессами, снижается, а экономические (материальные, трудовые, денежные) расходы на их поддержание возрастают (принцип естественности или «правило старого автомобиля»), в то время как самовозобновляющиеся и саморазвивающиеся природные системы представляют из себя «вечный двигатель», не требующий экономических вложений до тех пор, пока степень давления на них не превышает возможностей к восстановлению.

В силу того, что антропогенное преобразование природных систем имеет достаточно четкие ограничения, выявляются некоторые более частные закономерности. Первое из этих обобщений — закон убывающей отдачи А. Тюрго-Т. Мальтуса: повышение удельного вложения энергии и агросистему не дает адекватного пропорционального увеличения ее продуктивности (урожайности) – азбучная истина сельскохозяйственной экологии. Падение энергетической эффективности сельскохозяйственного производства общеизвестно. Так, например, среднее соотношение вложения энергии и энергии урожая (эксергия, от греч. *ek*, *ex* — приставка, означающая высокую степень, и *ergon* — работа: максимальная работа, которую может совершить термодинамическая система при переходе из данного состояния в состояние равновесия с окружающей средой) в сельском хозяйстве США в 1910г. составляло 1:1, а в 70-х гг. оно достигло 10:1. Это явление связано с заменой ручного труда механическим, а естественного плодородия почв искусственным. Кроме того, увеличение урожаев требует сдвига в соотношении экологических компонентов, подавлении в агросистеме консументов и активизации продуцентов, что дается только значительным вложением энергии.

Обратные связи изложенных выше закона бумеранга и правила меры преобра-

зования природных систем дают природную 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. Фактически это отражение законов максимального «давления жизни» и давления среды жизни, или закона ограниченного роста. Однако при этом человечество создает давление на среду не столько биологически, сколько техногенно. Вместо демографического насыщения как такового возникает насыщение разрушительной техникой, поэтому правило может быть названо принципом технико-социально-экономического насыщения.

Несоблюдение правила демографического насыщения дает резкий дисбаланс в системе взаимоотношений человек-природа. К этому сдвигу равновесия может добавиться воздействие группы биоэкологических факторов, зависящих от плотности видового населения. Теоретически возможна ситуация, когда оба ограничивающих механизма реализуются одновременно, и произойдет демографическая катастрофа. Однако, исходя из той же теории, это может и не произойти в случае достаточно быстрого включения действия правила ускорения исторического развития: чем стремительнее под воздействием антропогенных причин изменяется среда обитания человека и условия ведения им хозяйства, тем скорее по принципу обратной связи происходит перемена в социально-экологических свойствах человека, экономическом и техническом развитии общества, причем знак процесса может быть как положительным, так и отрицательным. Поскольку производительные силы общества опосредуют связь между природой и обществом, при этом человек входит как в первую, так и во второе, а антропогенные воздействия являются движущей силой в действии закона ускорения эволюции и быстро меняют среду развития самого общества, система «природа-производительные силы-производственные отношения» развивается с тенденцией к самоускорению процессов. В ответ на ухудшающиеся показатели среды жизни возникают механизмы, стремящиеся ее улучшить – смена поколений техники, ресурсосберегающее наукоемкое производство, демографическое регулирование.

Вопрос лишь в том, насколько ускорение исторического развития человечества будет соответствовать сбою в действии правила демографического насыщения и принципа Ле Шателье-Брауна. Существенно значимо в рассматриваемом случае и общесистемное правило (закон) одновременности развития (изменения) подсистем в больших системах. Если наиболее экономически развитые страны мира выйдут на качественно новый уровень и «подтянут» остальные, менее развитые страны, то ситуация может миновать острый кризис и не перерасти в катастрофу. Однако для этого необходимо включение ряда новых глобально-политических, правовых и экономических механизмов, широкое осознание действия вышеизложенных принципов. Многие специалисты полагают, что человечество, если оно

хочет сохранить цивилизацию, должно решить все глобальные экологические проблемы уже в ближайшие десятилетия.

2.1.1. Законы социальной экологии

Сказанное выше о соотношении скоростей давления общества на среду жизни и изменений в самом обществе можно сформулировать в виде правила социально-экологического равновесия: общество развивается до тех пор и постольку, поскольку сохраняет равновесие между своим давлением на среду и восстановлением этой среды — природно-естественным и искусственным. Так как внешние условия исторического развития: среда жизни людей и функционирования их хозяйства разрушены или заметно нарушены, то воспроизводство природных ресурсов и поддержание социально-экологического равновесия требуют значительных материальных, трудовых и денежных ресурсов.

Констатация подобного рода требует выяснения путей дальнейшего развития и механизмов, способствующих этому развитию. Этап экстенсивного прогресса общества имел основания в виде широчайшего распространения людей — их панэйкуменности (от греч. *oikumene* – обитаемая часть суши, включающая все заселенные, освоенные или иным образом вовлеченные в орбиту жизни общества территории), максимального стремления человечества к «покорению» природы, увеличению ее продуктивности путем сукцессионного омоложения, возрастания энергопроизводства, роста численности трудоспособного населения и быстрого оборота товаров. Единственным критерием развития была экономическая прибыль. Культура и юридические законы формулировали правила поведения людей в их взаимоотношениях с природой и внутри общества в соответствии с этим.

Современный этап социально-экологического развития характеризуется наложением жестких лимитов на любую экспансию. Экономическое развитие может быть успешным лишь в рамках экологических ограничений. Если они не соблюдаются, дальнейшие расходы на реанимацию и искусственное воспроизводство природы делаются аномальными для человечества, поскольку оно не может восстановить природно-ресурсный потенциал.

Потребности человека отчасти социально-экологически заместимы. Исключения составляют лишь, так называемые, основные нужды, главным образом физиолого-психологические. Из правила социально-экологического замещения следует и то, что способы такого замещения могут быть различными. Даже незаменимые потребности удовлетворяются разными путями — собирательством, промыслом, скотоводством, земледелием и т. д. Все эти формы хозяйства различно воздействуют на природу и ее же условиями определены. Пройдя какую-то фазу взаимодействий с природой, общество, как правило, не может вернуться на предыдущую ступень, если не произойдут какие-то катастрофические социально-экологические явления, ведущие к общественной деградации.

Социально-экологический процесс направлен, как и вся эволюция, но в какую сторону? В общем виде на этот вопрос отвечает закон ноосферы (от греч. *noos* — разум, новое эволюционное состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится решающим фактором ее развития; понятие введено Э. Леруа и П. Тейяром де Шарденом в 1927 г.) В. И. Вернадского (1944 г.): биосфера неизбежно превратится в ноосферу, т. е. в сферу, где разум человека будет играть доминирующую роль в развитии системы человек-природа. Иными словами, хаотичное саморазвитие, основанное на процессах естественной саморегуляции, будет заменено разумной стратегией, базирующейся на прогнозно-плановых началах, регулировании процессов естественного развития. Это управление, безусловно, может быть лишь «мягким». В нем можно только следовать законам природы и развития общества.

В приведенной формулировке закон ноосферы логичен, поскольку человечество как часть природы, превратившись в разрушительную общемировую «геологическую» силу, способно либо окончательно разрушить биосферу, а тем самым уничтожить и себя, либо сохранить и ее, и свое собственное существование. Учение о ноосфере как научный прогноз недостаточно, однако сам закон, безусловно, справедлив в том смысле, что если человечество не начнет разумно регулировать свою численность и давление на природу, сообразуясь с ее законами, биосфера в измененном виде может сохраниться, но цивилизация, а не исключено, и вид *Homo sapiens* погибнут. Развитие постантропогенной природы очень трудно прогнозировать, но обратимость биосферы, согласно закону П. Дансеро, без воздействия человека достаточно высока. Только предельная гуманизация общества, относительно бесконфликтное его включение в систему биосферы, основанное на использовании прироста ресурсов, может спасти человечество. Управлять люди будут не природой, а, прежде всего собой — и в этом смысл закона ноосферы.

2.1.2. Законы природопользования

В большинстве учебников по охране окружающей среды проводится деление природных ресурсов на возобновляемые и невозобновляемые, истощимые, или исчерпаемые, и неистощимые — неисчерпаемые. С этим нельзя согласиться, поскольку неистощимость ресурса подразумевает его бесконечность, хотя бы в сравнении с потребностями в нем, поскольку ресурсом служит лишь то, что необходимо в хозяйстве и жизни человека. Условно неисчерпаемым ресурсом для первобытных людей, например, была территория Земли. Но поскольку человечество стало безудержно растущим глобальным целым, а планета имеет четко ограниченные размеры, возникают два совершенно очевидных лимита. Первый — на ограниченном целом Земли не может быть ничего бесконечного — часть не может быть больше целого, следовательно, для человека нет неисчерпаемых природных ресурсов. И второй — растущая глобальная часть — человечество со своими все увеличивающимися потребностями легко исчерпывает ресурсы любой емкости.

Для современного человечества территория планеты уже не только не может считаться необъятной, но делается исчезающе малой при всей ее громадной величине. Те ресурсы, которые кажутся неисчерпаемыми (поток солнечной энергии и другие мощные природные явления) по сравнению с энергопотреблением человечества, оказываются резко ограниченными из-за лимитов востребования, хотя разница и велика (табл. 2.1).

Энергетику тропосферы, как известно, нельзя возмущать более чем на тысячные доли энергопотока поглощения атмосферой и земной поверхностью. Мощность фотосинтеза, указанная в табл. 2.1, величина не случайная. Совершенно ясно, что приходится признать действие закона ограниченности (исчерпаемости) природных ресурсов: все природные ресурсы (и естественные условия) Земли конечны. Эта конечность возникает либо в силу прямой исчерпаемости, либо в результате возмущения среды обитания, делающейся непригодной для сложившегося хозяйства и жизни человека.

Таблица 2.1

Потоки энергии у земной поверхности, ТВт*

Энергетические потоки	Мощность	Энергетические потоки	Мощность
Солнечная радиация:		ветер (диссипация ветровой энергии)	2000
поглощение атмосферой и земной поверхностью	100000	океанские волны (диссипация волновой энергии)	1000
поглощение суши и океаном	80000	фотосинтез	100
расход на испарение в атмосфере	40000	гравитационная энергия падения всех осадков	100
турбулентные потоки тепла	10000	энергия рек	3
перенос тепла с экватора к полюсам:		Другие виды энергии:	
атмосферой	10000	геотермальная	30
океаном	2000	вулканов и гейзеров	0,3
поглощение суши	20000	приливов океана	1
испарение:		лунного света, падающего на поверхность Земли	0,5
сушей (эвакотранспирация)	5000	Света, падающего на Землю от всех звезд	0,001
растениями (транспирация)	3000	Современное мировое энергопотребление человечества	10

*1ТВт=10¹²Вт

Ограниченность природных ресурсов, включая в это понятие и естественные условия развития человечества в историческом процессе, не могла не воздействовать на производительные силы общества, а через них на социальные отношения. Всегда наблюдалось соответствие между развитием производительных сил и природно-ресурсным потенциалом общественного прогресса. Кризисные ситуации возникают не только при дисбалансе в правой, но и в левой половине динамической системы (рис. 2.1):

Эта динамика в конечном счете, служит внешней причиной общественного развития, подвергавшегося неоднократным испытаниям экологическими кризисами. Они были множественными, однако наиболее признаны кризис перепромысла и современный экологический кризис, хотя не менее важен доантропоген-

ный экологический кризис, давший толчок к возникновению разумных существ рода человек, и кризис продуцентов, заставивший человечество начать интенсивное использование минеральных энергетических источников. Важна и последовательность основных экологических кризисов. Древнейший из них был кризисом перепромысла крупных животных-консументов, кризис продуцентов был эпохой перепромысла растительного материала, что вместе с другими процессами вызвало дисбаланс в энергетических процессах.

Развитие производительных сил и природно-ресурсный потенциал

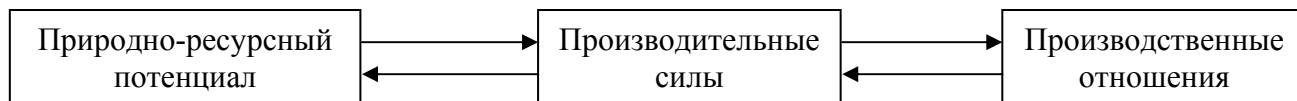


Рис. 2.1

Современный же экологический кризис наряду с чертами всех предшествующих оказался кризисом редуцентов, которые не в состоянии разлагать весь комплекс загрязнителей, производимых человечеством, особенно тех, что не имеют природных аналогов, а потому и организмов для их утилизации и превращения в исходные химические элементы. Здесь следует напомнить правило основного обмена о преимущественном расходе вещества и энергии на самоподдержание системы. Рост материально-энергетических затрат, согласно закону снижения энергетической эффективности природопользования, и происходит в связи с этим правилом.

Соотношение между самодостаточным основным обменом и полезной работой в человеческом хозяйстве до определенной степени можно улучшить, как и любой коэффициент полезного действия (КПД). Однако КПД — показатель для механических устройств, а не для крупных динамических систем. Если для механизмов он может быть весьма высок, даже близок к 100%, то эффективность сложных динамических систем лишь на короткое время может достигать относительно больших значений. Обычно эксергия невелика, системы работают с эффектом не более 30%, остальное идет на основной обмен. Иначе не существовали бы сами системы, что следует из их определения как совокупностей, в которых внутренний обмен веществом и информацией превышает внешний обмен, а энергетические процессы однонаправлены от входа к выходу.

В силу все большей сложности взаимоотношений в системе природа-человек растет значимость информации — знания. Вначале это был традиционный опыт старших поколений, мало отличавшийся от научения в животном мире. Затем возникли религиозно-культурные системы.

Традиционная наука, расчлененная на отдельные дисциплины, оказалась не в состоянии охватить процесс развития человечества в целом. Особенно это сказалось на природопользовании, разделенном в рамках недавнего прошлого еще и по

ведомствам, к тому же жестко административно управляемым без механизма обратной связи и здоровой конкуренции. Между тем совершенно очевидно, что как следствие закона внутреннего динамического равновесия существует и действует правило интегрального ресурса: конкурирующие в сфере использования конкретных природных систем отрасли хозяйства неминуемо наносят ущерб друг другу тем сильнее, чем значительнее они изменяют совместно эксплуатируемый экологический компонент или экосистему (во всей их иерархии) в целом.

В рамках деления ресурсов на природные, или естественные, трудовые и материальные правило интегрального ресурса охватывает все упомянутые группы (рис. 2.2). При этом трудовые ресурсы оказываются вовлеченными в интеграцию как биологически (человек – один из консументов), так и социально экономически — через ресурсы поддержания экологического равновесия и рекреационные ресурсы, а также блок материальных ресурсов. В свою очередь этот блок тесно связан с природными и трудовыми ресурсами, поскольку всё, получаемое человечеством в виде материальных ценностей, в конечном итоге извлечено из природы путем приложения труда. В то же время природа служит источником информации, нередко теряемой при нерациональном природопользовании, например, при нарушении стратиграфически значимых слоев горных пород, утере руководящих ископаемых, разрушении экосистем и замусоривании ближайшего космоса, препятствующем астрономическим наблюдениям.

Конкурентное использование ресурсов затрагивает как все стороны природных систем, так и их отдельные компоненты. Пока эта конкуренция в основном носит локально-экономический и натуральный характер. Эффективного мирового рынка природных ресурсов, или «мирового экологического» рынка пока нет, что в условиях глобальности воздействий человечества на природу нельзя считать допустимым. В силу закона падения природно-ресурсного потенциала: в рамках одной общественно-экономической формации, способа производства и одного типа технологий природные ресурсы делаются все менее доступными и требуют увеличения затрат труда и энергии на их извлечение, транспортировку, а также воспроизводство, такой рынок должен сформироваться, что уже в мире и происходит. В момент приближения природно-ресурсного потенциала к общественно неприемлемому уровню должна смениться технология и измениться общественная реакция, поскольку для постиндустриального общества характерны наивысшая значимость адекватной информации и наукоемкие отрасли хозяйства.

В рамках, закона падения природно-ресурсного потенциала действует закон снижения энергетической эффективности природопользования (закон убывающей отдачи): с ходом исторического времени при получении из природных систем полезной продукции на ее единицу затрачивается все больше энергии, а энергетические расходы на жизнь одного человека все время возрастают (табл. 2.2, 2.3).

Схема интегрального ресурса

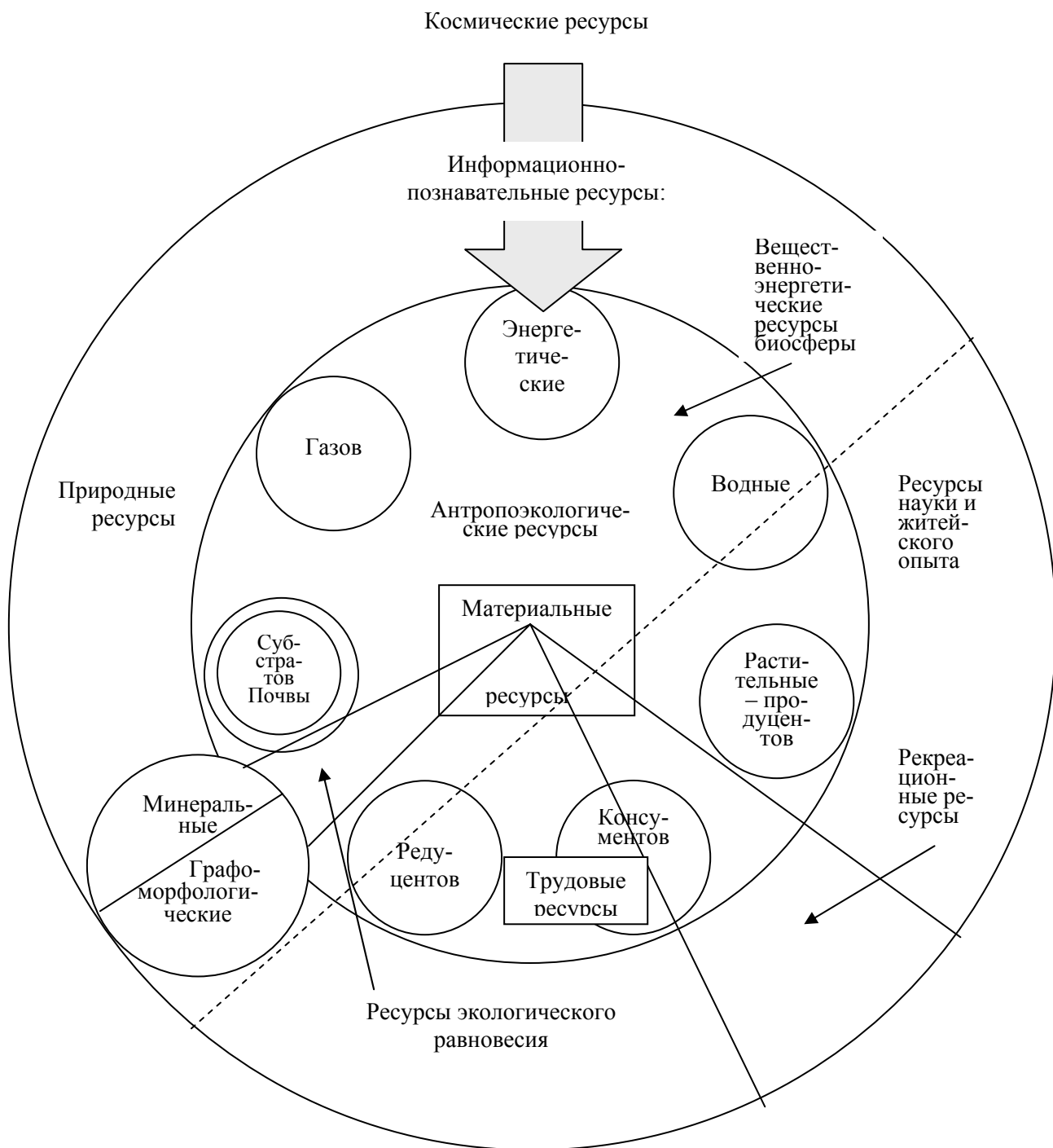


Рис.2.2

Расход энергии (ккал. за сутки) на одного человека в каменном веке был порядка 4 тыс., в аграрном обществе — 12 тыс., в индустриальную эпоху — 70 тыс., а в настоящее время в индустриально развитых странах — 230-250 тыс., т. е. в 58-62 раза больше, чем у наших далеких предков. С начала века количество энергии, затрачиваемое на единицу сельскохозяйственной продукции в развитых странах мира возросло в 8-10 раз, на единицу промышленной продукции — в 10-12 раз

(табл. 2.2). Общая энергетическая эффективность сельскохозяйственного производства (эксергия) в промышленно развитых странах примерно в 30 раз ниже, чем при примитивном земледелии (табл. 2.3). В ряде случаев увеличение затрат энергии на удобрения и обработку полей в десятки раз приводят лишь к весьма незначительному – на 10-15% повышению урожайности, что связано с необходимостью наряду с улучшением агротехники учитывать общую экологическую обстановку и налагаемые ею ограничения.

Таблица 2.2

Увеличение производительности сельскохозяйственного производства и снижение его энергетической эффективности (США)

Год	Один фермер может прокормить жителей, чел.	Число единиц вложенной энергии на единицу получаемой полезной продукции
1850	4	–
1900	7	–
1910	–	1
1940	11	–
1950	–	6
1970	46	8
1974	55	10-12
1990	60	Стабилизация

Таблица 2.3

Соотношение затрат энергии и получаемого эффекта

Способ хозяйства и регион	Соотношение
Подсечно-огневое земледелие, бассейн р. Конго	1/65
Подсечно-огневое земледелие, Новая Гвинея	1/20
Возделывание кукурузы с применением удобрений, Нигерия	1/10,5
То же с использованием сельскохозяйственных машин, Филиппины	1/5
Производство кукурузы, США	1/2,0-2,5

В начале 80-х гг. удельные затраты энергии на производство единицы валового национального продукта (ВНП) в ходе различных интенсивных мер по ее экономии в промышленно развитых странах сократились на 15%. В течение последнего десятилетия в этих странах ВНП возрос на 20%, а потребление энергии лишь на 2%, в то время как в развивающихся странах расход энергии увеличился на 24% и составил 10% от общемирового против 5% в начале периода, т. е. имел тенденцию к быстрому росту.

Несмотря на ожидаемое снижение потребления энергии на одну денежную единицу ВНП в кг условного топлива, общее увеличение ВНП и абсолютно необходимое возрастание валового национального дохода в развивающихся странах приведут к дальнейшему росту энергопотребления, а падение природно-ресурсного потенциала к росту энергетических затрат (табл. 2.4). Очевидно, что обсуждаемый закон имеет важное практическое следствие: рост энергетических затрат не может продолжаться бесконечно. Следовательно, можно рассчитать вероятный момент неизбежного перехода на новые технологии промышленного и

сельскохозяйственного производства, избежав тем самым термодинамического (теплого) кризиса и ослабив ход современного экологического кризиса.

Таблица 2.4

Потребление энергии на одну денежную единицу в кг условного топлива

Страны	1978 г.	2000 г. (прогноз)
Развитые страны	0,68	0,53
Развивающиеся страны	0,70	0,65

Между тем этот кризис явно усиливается за счет попыток коренных преобразований систем природы с помощью технических устройств. Не соблюдая закона оптимальности и вытекающего из него правила меры преобразования природных систем, а часто и ограничений, диктуемых более частными закономерностями и свойствами природных образований (типа пугливости оленей в тундре, не пересекающих при миграциях линий нефтепроводов), люди вызывают к жизни правило цепных реакций «жесткого» управления природой: «жесткое», как правило, техническое управление природными процессами чревато цепными природными реакциями, значительная часть которых оказывается экологически, социально и экономически неприемлемыми в длительном интервале времени.

Техногенные изменения вызывают действие закона внутреннего динамического равновесия и значительное увеличение энергетических затрат согласно закону снижения энергетической эффективности природопользования. Связано это с тем, что энергоемкие природные процессы заменяются техногенными. Экономические цели, к которым стремятся люди, часто оказываются в тени мощных природных цепных реакций. Так, если бы было осуществлено планировавшееся перераспределение речных вод между Сибирью и Средней Азией, то закон внутреннего динамического равновесия и другие законы природы были бы настолько глубоко нарушены, что вполне вероятно была бы широкорегиональная катастрофа, причем уже не только в Приаралье, но также и в Сибири.

Помимо природных цепных реакций «жесткое» техногенное управление вызывает к жизни действие принципа естественности, или уже упоминавшегося правила старого автомобиля: со временем эколого-социально-экономическая эффективность технического устройства, обеспечивающего «жесткое» управление природными системами и процессами, снижается, а экономические расходы на его поддержание возрастают. Устаревшее техническое устройство делается ненужным и, хотя прошлые экономические затраты амортизированы физически и морально, нефункциональный объект «повисает» на обществе. Старые ирригационные системы, например, требуют реконструкции, и чем они шире, тем большие средства необходимы для этого. Подобные явления наблюдаются не только в области природопользования, но во всей экономической и отчасти социальной деятельности общества. «Мягкое» управление природными процессами, системное

направление их в необходимое русло с учетом законов природы, в конечном итоге, эффективнее грубых техногенных вмешательств – в этом суть правила «мягкого» управления природой. Такое управление построено на инициации полезных природных цепных реакций, в том числе процессов восстановления, возобновления ресурсов: биологизированные методы ведения «органического» сельского хозяйства, прогрессивные методы ведения лесного хозяйства и т. д.

Рассмотрим более подробно группу закономерностей, характерных для такой части общественной практики, как сельскохозяйственное землепользование. Прежде всего, следует в обновленном виде повторить формулировку закона совокупного (совместного) действия природных факторов Э. Митчерлиха-А. Тинемана-Б. Бауле: величина урожая зависит не от отдельного, пусть даже лимитирующего фактора, но от всей совокупности экологических факторов одновременно. При этом коэффициент действия (вес) каждого отдельного фактора в их совокупном влиянии различен и может быть рассчитан (табл. 2.5).

Таблица 2.5

Коэффициенты действия некоторых факторов

Фактор	Коэффициент действия
Солнечная радиация	2,0 на единицу полной солнечной радиации
Температура почвы	0,01 на 1°C
Атмосферные осадки	0,003 на 1 мм осадков
Азот	0,122 на 1 ц N/га
Фосфор	0,6 на 1 ц P ₂ O ₅ /га
Калий	0,4 на 1 ц K ₂ O/га

Хотя выявленная закономерность справедлива лишь для случая монотонного действия факторов при условии максимального проявления каждого из них при неизменности остальных в рассматриваемой совокупности, она имеет большое значение в прикладной экологии и природопользовании. Ее учет показывает, что в рамках многофакторного анализа при стабильности значения всех других воздействий влияние одного фактора после достижения пика эффективности неминусуемо снижается. При самом благоприятном стечении обстоятельств на данном сельскохозяйственном поле закон максимальной (равновесной) урожайности будет определяться правилами территориального и компонентного экологического равновесия, базирующихся на оптимальной компонентной дополнителности, возникающей внутри экосистемы данного уровня и в экосистеме более высокого уровня при территориальной дополнителности, также обеспечивающей нужное сочетание экологических компонентов, и законом оптимальности. Выше уровня, диктуемого этими закономерностями, урожай получить невозможно, если не переходить от открытых систем ведения хозяйства к закрытым.

В концептуально расширенном виде, выходя за рамки сельского хозяйства, можно говорить о законе максимума: в данном географическом месте при существующих природных, а чаще природно-антропогенных, условиях экосистема может произвести биомассу и иметь биологическую продуктивность не выше,

чем это свойственно самым продуктивным ее элементам в их идеальном сочетании. Дальнейшее стимулирование ведет лишь к разрушению ее структур. Если закон минимума может быть проиллюстрирован образом дырявой бочки, уровень жидкости в которой определяется ниже всех расположенной дырой, то противоположный по смыслу закон максимума – верхним срезом той же бочки: выше максимального объема бочки ее не наполнить, если пытаться «растянуть», то она распадется и не сможет уже вместить никакой жидкости. Модель процессов в природе не столь механистична, но перенапряжение любой экосистемы в конечном итоге ведет к ее саморазрушению, как правило, отзываемому на нескольких ступенях иерархии взаимосвязанных природных систем.

Как отмечалось выше, только естественные природные системы обеспечивают стабильность, устойчивость и их производное — надежность глобальной биосферы и ее крупнейших подразделений. Максимальный урожай, а шире – эколого-социально-экономический эффект, может быть получен при определенном сочетании площадей, преобразованных человеком, и естественных экосистем (рис. 2.3). Правило территориального экологического равновесия может составить единый логический блок с законом оптимальной компонентной дополнителности. При соблюдении обеих этих закономерностей в рамках оптимального совокупного действия природных факторов с одной стороны, и качеств агрокультуры (интенсивности фотосинтеза возделываемой культуры, ее сорта и т. д.) – с другой, и возникает ограничение закона максимальной (равновесной) урожайности: максимум биопродукции и сельскохозяйственного урожая лимитирован оптимальным сочетанием экологических компонентов; любое допинговое воздействие эффективно до тех пор и постольку, поскольку есть дополняющие его благоприятные экологические факторы. Вне этого взаимодействия дальнейшее вложение энергии, минеральных удобрений и тому подобного лишь разрушает экосистему и не дает позитивных для хозяйства результатов. В частном случае удобрения полей действует закон предельной урожайности К. Пратта, согласно которому излишнее внесение удобрений ведет не к увеличению, а снижению урожайности. Этот закон прямое, хотя и частное, подтверждение закона убывающей отдачи А. Тюрго-Т. Мальтуса. Вся совокупность правил и законов, связанных с урожайностью, может быть суммирована законом максимальной (равновесной) урожайности, имеющим еще одно дополнение в виде закона убывающего (естественного) плодородия (помимо закона убывающей отдачи), проявляющееся в двух аспектах.

Первая его трактовка: в связи с постоянными изъятиями урожая, а потому органики и химических элементов из почвы, нарушением естественных процессов почвообразования, а также при длительной монокультуре в результате накопления токсичных веществ, выделяемых растениями (самоотравления почв), на культивируемых землях происходит снижение естественного плодородия почв. К такому же результату ведет нерациональная агротехника, вызывающая эрозию почв, вымывание из нее коллоидов и мелкозема. Хотя ряд культур, например ку-

куруза, не выделяют токсичных для себя веществ, они плохо предохраняют почву от эрозии. Как известно, к настоящему времени около половины пахотных угодий мира в различной мере потеряло плодородие, а полностью выбыло из сельскохозяйственного оборота почти столько же земель, сколько сейчас обрабатывается.

Суммарный эколого-социально-экономический эффект при различных соотношениях площадей преобразованных и естественных экосистем

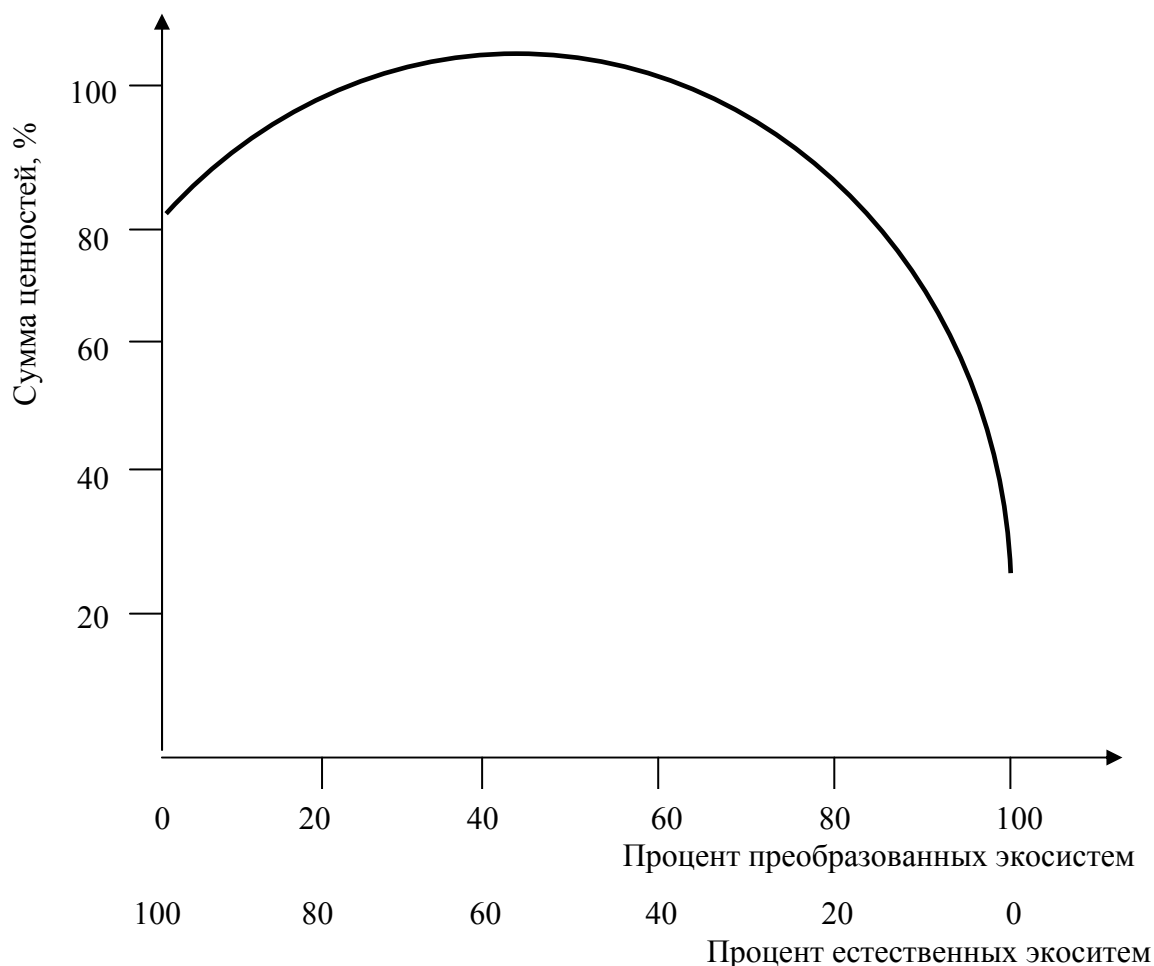


Рис. 2.3

Второе толкование закона убывающего (естественного) плодородия: каждое последующее прибавление какого-нибудь полезного для организма фактора дает меньший эффект, чем результат, полученный от предшествующей дозы того же фактора, уже бывшего в достаточном для организма количестве. Фактически это повторение законов совокупности (совместного) действия природных факторов Э. Митчерлиха-Б. Бауле, максимума, максимальной (равновесной) урожайности и предельной урожайности К. Пратта, сформулированных выше.

Увеличение наукоемкости и энергоемкости общественного производства приводит в действие два позитивных процесса, формулируемых в виде закона снижения природоемкости готовой продукции: удельное содержание природного веще-

ства в усредненной единице общественного продукта исторически неуклонно снижается, и закона увеличения темпов оборота, вовлекаемых природных ресурсов: в историческом процессе развития мирового хозяйства быстрота оборачиваемости вовлеченных природных ресурсов (вторичных, третичных) непрерывно возрастает на фоне относительного уменьшения объемов их вовлечения в общественное производство (относительно роста темпов самого производства).

Первый из законов в определенной степени действует даже в земледелии, поскольку происходит замена естественного плодородия искусственным, открытого грунта закрытым. Площадь обрабатываемых полей снижается, а валовой урожай делается большим. Возрастает миниатюризация изделий, происходит замена ресурсоемких производств ресурсосберегающими, растет и скорость ресурсного оборота, о чем говорит второй из упомянутых законов. Местами даже питьевая вода уже не имеет чисто природного происхождения, а оказывается продуктом реутилизации. Увеличение замкнутости природных циклов, наблюдавшееся в эволюции биосферы, охватывает и антропогенную составляющую.

Как показано выше, выигрыш в природном веществе погашается проигрышем в энергии, что еще раз подчеркивает значимость закона снижения энергетической эффективности природопользования и правила одного процента глобального ограничения на энергопроизводство. В ряде случаев наблюдается квазиснижение природоемкости в отношении вещества. Она уменьшается, например, в сельском хозяйстве, в одном месте, и возрастает в другом, откуда получают минеральные удобрения, нефтепродукты, пестициды — все составляющие роста энергетического потребления. Снижение удельного потребления вещества происходит лишь в тех областях, где резко увеличивается наукоемкость. Существует обратная связь в цепочке «вещество-энергия-информация», когда при снижении потребления вещества резко возрастают два последних члена ряда.

Обобщения, касающиеся основных принципов природопользования, тесно переплетаются со всем массивом теорем экологии и непосредственно связаны с теоретическими основами охраны природы.

2.1.3. Принципы охраны среды жизни, социальная психология и поведение человека

Наиболее общим принципом или правилом охраны природы можно считать закон шагреновой кожи: глобальный исходный природно-ресурсный потенциал в ходе исторического развития непрерывно истощается, что требует от человечества научно-технического совершенствования, направленного на более широкое и глубокое использование этого потенциала.

Человечество в отличие от любого другого вида живых организмов живет не только за счет возобновимых ресурсов, но и за счет абсолютно невозстанавливаемого и незаменимого их запаса, к тому же чем дальше, тем в большей степени. Для жизни каждого человека в год необходимо 200 т твердых веществ, которые

он с помощью порядка 800 т воды и в среднем 10^3 Вт энергии превращает в полезный для себя продукт. При этом часть твердого вещества меняет свою физическую и химическую структуру необратимо, энергия, накапливаясь в приземных слоях атмосферы и воздействуя на вышележащие слои, меняет всю геофизику и геохимию планеты, а дисперсные в естественных условиях вещества опасно для жизни концентрируются, отравляя среду жизни. Эти процессы идут во всей иерархии природных систем, и скорость сжатия природной шагреновой кожи прямо зависит от числа людей, ее потребляющих.

Вопреки данным науки, некоторые специалисты считают возможным «безотходное» производство, полагая, что так работают экосистемы. То, что это не так наглядно иллюстрируется накоплением биогенных геологических пород. Собственно, вся стратосфера планеты пронизана «отходами» биотических процессов. Последние лишь полузамкнуты, иногда в высокой, но не в абсолютной степени. В случае же хозяйственной деятельности существует известный закон неустранимости отходов и/или побочных воздействий производства (хозяйства): в любом хозяйственном цикле образующиеся отходы и возникающие побочные эффекты неустранимы, они могут быть лишь переведены из одной физико-химической формы в другую или перемещены в пространстве. Если бы была реальная возможность избавиться от отходов, это было бы нарушением законов сохранения массы и энергии. Суммарное количество отходов в виде вещества, энергии и побочных эффектов (изменения динамических качеств природных систем — их устойчивости, надежности и т. п.) фактически постоянно: в производственных циклах меняется лишь место их возникновения, время образования и физико-химическая или биологическая форма. Поэтому закон неустранимости отходов может быть дополнен законом постоянства количества отходов в технологических цепях.

Например, перевод транспорта на электротягу требует производства электроэнергии, а потому добычи первичного энергоносителя (угля, нефти, ядерного топлива и т.п.), строительства электростанций, электросетей, подстанций, станций зарядки или контактных сетей и т. п. Этот ряд по количеству отходов не лучше и не хуже ряда получения и переработки нефти в бензин и дизельное топливо. К тому же значительны потери при передаче энергии на большие расстояния. Выигрыш можно получить при прямом использовании газа как топлива для транспорта, поскольку в этом случае исключаются промежуточные этапы производственного цикла, а сам цикл короче. Получение электроэнергии от солнечных батарей требует энергоемких и трудоемких производств этих батарей, материалов для них, а гидроэнергия в связи с кавитацией делает воды, проходящие через турбины, мертвыми, плотины задерживают твердый сток и т. д., в результате чего резко меняется экологическая обстановка. Для ее восстановления необходимы сложные природные процессы — длинные природные цепные реакции, которые весьма ресурсоемки и идут с потреблением значительной энергии. Просто работа перекладывается человеком на природные системы.

Очистка, как всего лишь изменение физико-химической формы вещества, и перемещение загрязняющего начала в пространстве, может дать очень малый общий эффект, так как требует резкого возрастания энергетических расходов. Локально она весьма полезна, но следует помнить, что широко регионально и глобально в длительном интервале времени она неэффективна: выигрыш, получаемый в одном месте, погашается проигрышем, возникающим в других местах. Проблема может быть решена только снижением давления общества на среду.

Практически обсуждаемый закон общесистемен — ассимиляции всегда сопутствует пропорциональная диссимиляция, концентрации вещества — его рассеивание и т. д.

Чем бережливее подход к природным ресурсам и среде обитания, тем меньше вложений необходимо для успешного развития. В связи с этим: экологичное всегда экономно, а потому в конечном счете экономично — приводит к меньшему увеличению энергетических затрат и всех других усилий. Возможно, из закона шагреневой кожи следует выделить правило «экологичное — экономично» как один из основополагающих принципов охраны природы и среды жизни: сохранение ресурсов в конечном итоге выгодно в социальном и экономическом отношениях, а к тому же оставляет время для решения демографических проблем.

До тех пор, пока природа не была внешним ограничением для хозяйственного развития, и существовал большой запас ресурсов, в том числе пространства, экологию и экономику можно было противопоставлять. В настоящее же время усилия по воспроизводству природно-ресурсного потенциала сопоставимы с экономическими результатами эксплуатации природы. Там, где это не так, природно-ресурсный потенциал довольно быстро истощается, а результативность хозяйства падает, что следует из системного характера интегрального ресурса. Любой промысел, а такова была до последнего времени суть природопользования, постепенно вытесняется хозяйством, основанным на воспроизводстве ресурсов, которое не может не базироваться на экологии.

Закон шагреневой кожи и правило «экологичное — экономично» имеют то ограничение, что на первых этапах все внимание людей привлечено к собственному обеспечению. Внешняя среда производства принимается как неограниченная, неисчерпаемая, не учитывается и психологически не может быть учтен принцип разумной достаточности и допустимого риска — возникает цель, и она оправдывает средства. Имеется квазиблагополучие, а возникшие угрозы в полной мере не осознаются, поскольку далеки по времени. Все это допустимо лишь в условиях достаточно большого запаса ресурсов, чем их запас меньше, тем бережливей должно становиться хозяйство в своих же собственных интересах. Однако и слишком низкий минимум ресурсопользования осуществляться не может, как невыгодно производить изделия слишком высокого качества. В связи с этим рыночно устанавливается некая норма эксплуатации природных ресурсов и среды жизни. Соотношение экспансии в природу и ее сохранения — всегда исторически

обусловленная норма. В настоящее время она уже приблизилась к такой величине, что экологичное всегда экономично. В противном случае социальный ущерб оказывается слишком большим, а потому общественно неприемлемым.

Степень использования природных ресурсов упирается в лимиты уже упомянутых законов компонентного и территориального экологического равновесия. Их несоблюдение ведет к природным дисбалансам и, в конечном итоге, к опустыниванию. В основе действия законов экологического равновесия лежат энергетические процессы и фактически подавляющее большинство всех изложенных в данном разделе закономерностей, так как в конечном итоге все упирается в биогенную миграцию атомов и другие общебиосферные механизмы.

Вместе с тем, хотим ли мы того или не хотим, существуют АЭС и ГЭС, химические предприятия, шахты и тому подобное. Ликвидировать их нельзя, неминуемо будет идти новое строительство, воевать против технического развития нелепо. В связи с этим закон оптимальности в охране природы и окружающей человека среды может быть сформулирован как принцип разумной достаточности и допустимого риска: расширение любых действий человека не должно приводить к социально-экономическим и экологическим катастрофам, подрывающим саму возможность существования людей. Примером нарушения этого принципа, служит развитие атомной промышленности, поскольку изначально неизвестны способы безопасного хранения отходов АЭС. Отсюда следует необходимость ограничения строительства таких станций до момента, когда станет ясно, что следует делать с этими отходами и как их безопасно и экономически приемлемо хранить.

Аварии на АЭС хотя бы теоретически можно предотвратить, однако последствия концентрации на поверхности земли радиоактивных веществ, трудно предсказать, прежде всего, из-за недостатка знаний. В такой ситуации начинает действовать принцип неполноты информации (принцип неопределенности): информация при проведении акций по преобразованию и вообще любому изменению природы всегда недостаточна для априорного суждения о всех возможных результатах таких действий, особенно в далекой перспективе, когда разовьются все природные цепные реакции. Связано это с исключительной сложностью природных систем, их индивидуальной уникальностью, что делает невозможным типовое моделирование процессов, и с неизбежностью природных цепных реакций, характер и направление которых трудно предсказать. На принципиальную неустойчивость действия фактора неопределенности в приложении к большим природным системам указывали еще родоначальники кибернетики. Непосредственные исследования в природе и натурные эксперименты, знание естественной динамики природных процессов, привлечение аналогов несколько снижают действие принципа неопределенности, но не снимают его полностью. Всегда остаются неисследованные варианты, круг ожидаемых и не ожидаемых последствий шире, чем существующие модели, а часто и вообще имеющиеся на рассматриваемый период времени знания.

При рассмотрении закономерностей социальной психологии людей в отношении к природе, видно, что, несмотря на то, что в подавляющем большинстве случаев последствия крупнейших вторжений в природную среду неизвестны, люди ведут себя неадекватно, а, оправдывая свои действия, пользуются тремя основными принципами: инстинктивного отрицания-признания, обманчивого благополучия и удаленности события. Принцип обманчивого благополучия, или эйфории первых успехов связан с излишней поспешностью суждений — первые успехи или неудачи в природопользовании могут быть кратковременными: успех мероприятия по преобразованию природы или управлению ею объективно может быть оценен лишь после выяснения хода и результатов природных цепных реакций в пределах естественного природного цикла (от нескольких до десятков лет) и лишь после возникновения нового уровня экологического баланса. Нередко допинговая реакция принимается за норму, а явно аномальный временный сдвиг экологического равновесия — за желательное, устойчивое состояние.

Закономерности, изложенные выше, позволяют заключить, что число степеней свободы в действиях наших потомков будет убывать, а не возрастать: мы живем в кредит у внуков. Поэтому указанные выше три принципа поведения людей, ведущие к ошибкам в природопользовании и мешающие рациональной экологической политике, необходимо повсеместно учитывать. К этому приходится идти длинным путем в соответствии с правилом экономико-экологического восприятия проблем среды жизни, сформулированного Дж. М. Стайкосом (1970 г.):

- 1) ни разговоров, ни действий;
- 2) разговоры, но бездействие;
- 3) разговоры, начало действий;
- 4) конец разговоров, решительные действия.

На этой основе Н.Ф. Реймерсом была предложена схема экономико-экологических общественных отношений, состоящая из четырех этапов:

- 1) экономическое развитие при отсутствии экологических ограничений;
- 2) возникновение экологических ограничений;
- 3) доминанта охраны среды с экологическими и технологическими ограничениями;
- 4) все ради выживания.

Предполагается, что каждый этап характеризуется определенной остротой возникших проблем и социально-экономическими возможностями общества. Определенная фаза социальной зрелости общества и его экономического развития, безусловно, нужна для того, чтобы оно от разговоров переходило к делу. Необходима и достаточная для этого острота проблем. Если зрелость общества и глубина экологического дисбаланса не совпадают, наступает сначала экологический кризис, а затем катастрофа. Чтобы скорректировать поведение человека, и были сформулированы четыре закона Б. Коммонера:

- 1) все связано со всем;

- 2) все должно куда-то деваться;
- 3) природа «знает» лучше;
- 4) ничто не дается даром.

Законы Коммонера скорее афоризмы, чем строго сформулированные положения. Первый из них — общедиалектический, исчерпываемый законом внутреннего динамического равновесия и правилом интегрального ресурса, второй укладывается в ряд вышеизложенных обобщений, третий созвучен принципу неполноты информации (неопределенности). Последний из законов уже упоминался при обсуждении закона бумеранга.

Концептуальной основой третьего тезиса Б. Коммонера — природа «знает» лучше — является то, что пока мы не имеем абсолютно достоверной информации о механизмах и функциях природы, легко вредим природным системам, пытаясь их «улучшить». Необходима предельная осторожность, тем более что критерии «улучшения» природы недостаточно ясны и антропоцентричны. Математическая иллюстрация этого закона, как и уже упоминавшегося принципа неполноты информации, состоит в том, что решение задачи расчета параметров биосферы требует несоизмеримо большего времени, чем весь период существования нашей планеты. Потенциально существующее эволюционно возможное разнообразие природы оценивается числами с порядком величин от 10^{1000} до 10^{50} (максимальное число при «буквенном» шифре кодировки, минимальное — при кодировании «словами» и «предложениями»). При будущем вероятном быстроедействии ЭВМ — 10^{10} операций в секунду — и одновременной работе невероятного числа (10^{10}) таких машин операция вычисления одномоментной задачи варианта из 10^{50} разновидностей займет 10^{30} секунд, или $3 \cdot 10^{21}$ лет, что почти в 10^{12} раз дольше существования жизни на Земле. Поэтому пока природа «знает» лучше нас.

Следствием всего цикла экологических и близких к ним обобщений является следующее: тысячелетиями все активные действия человечества были направлены вовне — на преобразование природы. Внутренние процессы шли как саморегуляция, а предложения об улучшении социальных механизмов были утопичны, прежде всего, из-за желания управлять жестко, технократически-авторитарно. Человечество не создавало механизма, который бы позволил ему «вписаться» в природу, а наоборот, делало все, чтобы «подняться» над нею, «победить» ее. Став «великаном», человек увидел, что это губительно для него если не сейчас, то в уже видимой перспективе.

2.1.4. Теоремы экологии как основа управления природопользованием

Афоризмы Б. Коммонера завершают длинный путь от общесистемных закономерностей до обобщений, касающихся природопользования и поведения людей в их взаимосвязи с природой.

Не все приведенные в этом разделе закономерности могут быть математически точно выражены, хотя большинство из них доступно обосновать эмпириче-

ским рядом данных или даже изобразить в виде формул. Лишь небольшую часть положений приходится принимать как аксиому или пока еще трудно доказуемую гипотезу. В целом же теоремы экологии это — логический ряд обобщений. Можно выделить «основные» и «второстепенные» из них, естественно, с учетом той или иной конкретной цели применения.

Заканчивая свою статью «Стратегия охраны природы, 1980-2000» и характеризуя отношения между экологистами и технократами, П. Эрлих пишет: «Политики, экономисты, инженеры, хозяйственники и т.д., — все будут просить вас быть «разумными», «подходить с ответственностью» и идти на компромиссы. Вы обнаружите, что вам противостоят люди — часто умные, приятные, благонамеренные люди, которые хотят всего лишь продолжать действовать так, как вполне можно было действовать в последние два столетия. Помните всегда: эти люди ваши противники. Какими бы благими ни были их намерения, они невольно несут угрозу вам, вашим детям и детям ваших детей. То, что от их деятельности страдают и они сами, и их потомки, не делает их менее опасными для всего мира». Кроме зрения у людей должно появиться желание видеть проблему.

2.2. Природные ресурсы и ограничения в их использовании

Резкий перелом в подходе к проблемам окружающей человека природной среды в 60-х годах XX в. произошел в связи с возникновением нового стиля мышления, нового видения мира.

Можно выделить (рис. 2.4) три традиционных научных подхода. Первый — чисто отраслевой: *1а* — рассмотрение изолированно биосферы группой естественных наук, *1б* — человечества как социума группой общественных наук и *1в* — человечества как биологической совокупности (хомиума) частью естествознания и медицины. Второй подход — рассмотрение парного взаимодействия биосферы и социума (*2а*), биосферы и хомиума (*2б*) и т. д. И, наконец, третий подход — рассмотрение множественного взаимодействия всех блоков, каждый из которых, тем не менее, анализируется изолированно (*3*). С таких позиций запасы ресурсов, т.е. плоды Земли, а не ее системы, могут рассматриваться сами по себе, — с точки зрения хватит или не хватит для экономического развития, нужно экономить или не нужно и т.п. Во всех вышеперечисленных трех подходах решение проблем взаимоотношений в системе «человек — биосфера» крайне упрощено и в существующих условиях методологически принципиально неверно.

Новый стиль мышления основан на внешне незначительной перестройки модели мира (4, рис. 2.4). Однако здесь все блоки глобальной системы рассматриваются не как изолированные друг от друга, а как подсистемы общей системы, интегрированно. Эта единая большая система получила название социоэкологической, или биоэкономической системы. Слияние технических, естественных и общественных наук в изучении социоэкологической системы привело к разработке

новой методологии. В результате на передний план вышли такие синтетические отрасли знания, как историческая география, этнология, моделирование сложных систем и многие другие. Изменение научной методологии в связи с переходом на системный подход выявило ряд объективных противоречий внутри социоэкологической системы, которые раньше оставались незамеченными и вскрытие которых позволяет выявить факторы, стимулирующие общественное развитие.

Смены парадигмы восприятия связей биосферы и человека

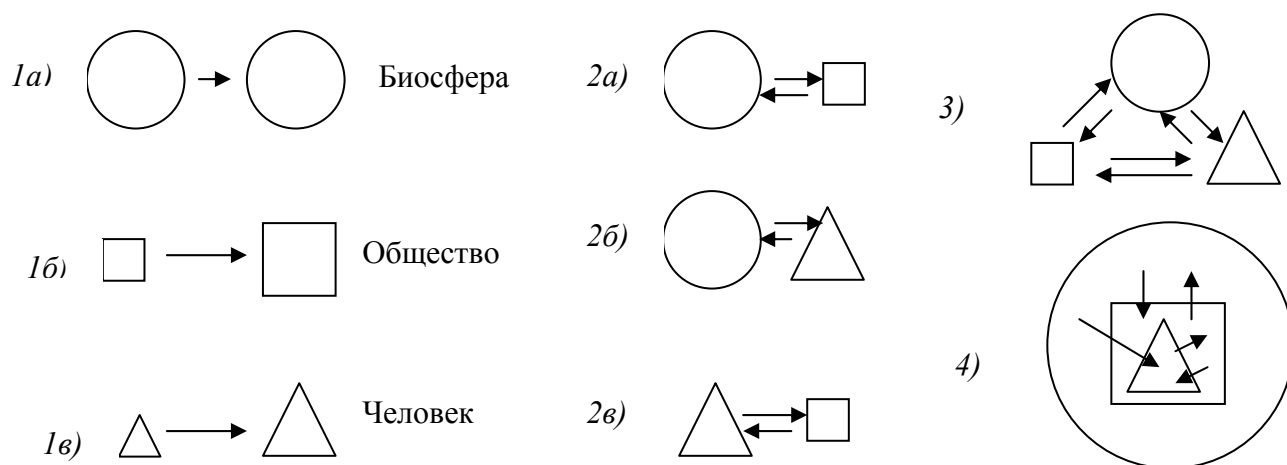


Рис. 2.4

В течение многих веков человечество исходило из представления о неисчерпаемости природных ресурсов и возможности беспредельного расширения своих «внешних пределов» в ходе преобразования природы и пространственной экспансии. Столкновение с внешними пределами, ограниченностью природных ресурсов возможностей на первых порах породило не экономное, как это следовало ожидать, отношение к естественным благам, а, наоборот, стремление к максимально «эффективному» их использованию, по существу – к хищнической эксплуатации, учет далеко идущих последствий которой реален лишь на основе знания ресурсных возможностей, лимитов эксплуатации ресурсов и сознательного управления природопользованием с учетом этих ограничений.

Отсюда следует один из основных выводов в рамках новой методологии анализа развития социоэкологической системы: на смену периоду неконтролируемого взаимодействия биосферы и человечества пришла фаза планового хозяйства на всей планете, целенаправленного управления социоэкологической системой, регулируемого развития на основе «трехмерного» — экономического, социального и экологического анализа. Такое управление в оптимальном варианте может быть лишь синтетическим, т. е. объединяющим в себе социально-экономическое и экологическое планирование, взаимное «равновесное» соотношение биосферы, со-

циума и хомиума. В рассматриваемом случае понятие ноосферы В. И. Вернадского можно трактовать как разумное управление развитием, учитывающее интересы всей суммы человеческих потребностей и сохранения природы в геологической фазе, наиболее соответствующей этим потребностям.

В экономической подсистеме каждый из ее трех блоков — материального производства, воспроизводства природных ресурсов и воспроизводства производителя-человека в широком смысле этого понятия, включая социальные механизмы, не может быть оптимизирован без учета всех остальных подсистем. При этом оптимизация должна осуществляться не на основе принятия прочих подсистем за стандартные, раз и навсегда данные ограничения, а с учетом функционально-динамического их характера, на базе динамических моделей.

Среди многих вопросов, связанных с рассматриваемой проблемой, один из ведущих — получение адекватной информации о состоянии всех подсистем социэкологической системы. Незнание истинного количества естественных ресурсов приводит к значительным ошибкам. Так, в сводке мировых прогнозов 1970 г. указывалось, что в 1980 г. мировой улов рыбы и морепродуктов составит 100 млн. т. Авторы прогноза исходили из того факта, что, по оценкам экспертов, Мировой океан производит в год около 40 млрд. т различных организмов, а мировой улов морепродуктов увеличился с 1940 по 1967 гг. с 20 до 60 млн. т. Исходя из этого и был сделан прогноз на 1980 г., а также более отдаленный, 2000 г.: о возможности доведения уловов к 2000 г. до 150-200 млн. т, и даже более, т. е. до уровня полного удовлетворения мирового спроса на рыбу к этому времени.

Действительно, мировой улов рыбопродуктов за последние 100 лет вырос более чем в 20 раз. В 1979 г. он достиг 73,5 млн. т (в том числе рыбы 31,1 млн. т), увеличившись с 1970 г. на 4,2 млн. т вместо ожидавшихся 30 млн. т. С 1960 по 1970 г. общий вылов морепродуктов рос со скоростью 5,8% в год, в следующие же 10 лет — лишь 0,5% в год. В конце 1970-х гг. перспективный вылов оценивался в размере 77,1-87,9 млн. т и на 2000 г. — не более 92-93 млн. т. При этом рост ожидался главным образом за счет криля. Пятипроцентный рывок в уловах был зарегистрирован в 1983-1984 гг., объем улова достиг в 1985 г. 84,4 млн. т против 76,5 млн. т в 1983 г., а в конце 1980-х гг. уловы водных объектов превысили 90 млн. т. Однако этот успех, как видно, временный: уловы многих видов рыб резко падают, а рост уловов других (западно-тихоокеанской трески и чилийской сардины) — проходящее явление. Это утверждение основано на том, что увеличение уловов в 3,6 раза с 1938 г. по 1980 г. и в 21,6 раза с начала века шло за счет вовлечения в промысел новых видов рыб и значительного роста числа и тоннажа рыболовных судов. В 1960-1980 гг. улов на одно судно снизился более чем в 2 раза, а на единицу тоннажа брутто — в 2,5 раза. В структуру промысла вовлечены ранее считавшиеся не пищевыми объекты, а соотношение пищевых и не пищевых объектов изменилось с 5:1 до 2:1, при заметном росте цен на рыбопродукты.

Подобные ошибки возникают не только потому, что прогнозы иногда делают без реальной оценки имеющихся запасов, но также и в связи с тем, что подход к естественным ресурсам не системен. Их количество определяют в условных единицах придуманной людьми системы мер и весов, не учитывая функционального значения изымаемого количества для природы в целом, региональных природных систем и конкретных локальных мест разработки или промысла.

Можно проиллюстрировать эту мысль на следующем простом примере. Известно, что при подсочке лесов от хвойных пород берут живицу. Такие подсочные деревья живут долгие годы, давая смолу, если ранение коры не превышает определенных размеров. Если чисто математически рассматривать вес взятой живицы за единицу времени, оставляя без внимания относительный размер пореза, его форму и место на стволе, то можно получить, что удобнее всего просто окольцевать или даже срубить дерево в абсурдной надежде, что вся смола вытечет.

При разработке минеральных, так называемых невозобновимых ресурсов люди так и поступают, забывая при этом, что, скажем, минеральное топливо невозобновимо и его сжигание полезно лишь для человека в потребительском смысле, а не для биосферы как целого. Сжигая топливо, мы получаем двойной эффект, воздействуя на биосферу: с одной стороны, и это сейчас главное ограничение в энергетике, происходит загрязнение атмосферы, почв и вод, с другой, — возрастает «чистая» энергия, заключенная в поверхностных сферах планеты, угрожая термодинамическим разладом, тепловым шоком. Оба эти эффекта воздействуют на экологические системы, а через них оказывают влияние на экономические, технические и социальные явления, процессы и устройства. Следовательно, к оценке естественных ресурсов требуется не просто узко хозяйственный, но природно-типологический, широко функциональный подход, а нормы их изъятия должны строиться с учетом ограничений социоэкологического характера.

В табл. 2.6 приведена классификация природных ресурсов с выделением естественных единиц запаса и использования, которая дает представление о разнообразии ресурсов, степени их антропогенного изменения и о лимитах эксплуатации. Для облегчения понимания первой графы ниже приведены примеры энергетических ресурсов и ресурсов консументов.

Природно-типологическая классификация этих естественных благ до уровня вида ресурсов представлена ниже. Дальнейшая, более подробная природно-типологическая классификация приведена для консументов в целом на отдельных примерах: их ресурсные разновидности — консументы суши и океана; ресурсный источник — консументы леса, степей и т. п.; для суши, для океана — консументы различных их экологических зон; ресурсный элемент — консументы типа биогеоценозов суши, например, темнохвойной тайги; ресурсная единица — одна особь: один лось или олень.

Таблица 2.6

**Классификация природных ресурсов по естественно-типологическому
и хозяйственному принципу**

Естественно-типологическая классификация ресурсов	Типолого-хозяйственная классификация ресурсов	Единица запаса и использования ресурсов
Тип ресурсов: наиболее крупное ресурсное подразделение — энергетические, водные, ресурсы продуцентов и т. п.	Функциональный блок ресурсов: эксплуатационные и поддерживающие ресурсы	Общий теоретический запас: глобальный запас без учета каких бы то ни было связей, ограничений или возможностей
Подтип ресурсов: депонированные ресурсы — минеральные, льды и т.п. — и находящиеся в интенсивном обороте	Социально-экономическая ресурсная разность: потенциальные и используемые ресурсы	Общий доступный запас: глобальный запас, реальный при данных технологиях изъятия и экономических возможностях
Класс ресурсов: объединение ресурсов разных видов, но одного характера, близких физически, химически, например, топливные минеральные ресурсы	Ресурсная группа: объединение ресурсов по месту и характеру расположения — минеральные ресурсы, ресурсы океана, лесные ресурсы и т.д.	Шаговый глобальный запас: запас, ограниченный технологическими, экономическими и общеэкологическими лимитами — минимумом, необходимым для возможности самовосстановления всей экосферы планеты
Вид ресурсов: физические, химические, биологические и комплексные разновидности одного экологического свойства; эмпирически выделено несколько десятков видов ресурсов	Хозяйственный сектор ресурсов: например, минеральные топливные ресурсы, ресурсы древесины, кормовые естественные ресурсы и т.д.	Шаговый системный запас: запас, необходимый для самоддержания и самовосстановления глобальной системы эксплуатируемого непосредственно или изменяемого опосредованно типа ресурса
Ресурсная разность: вид ресурса в пределах фазово-пространственного или функционально-системного подразделения, например, ресурсы типа геологических структур, ресурсы экологической системы океана и т. п.	Отраслевой ресурс: часть хозяйственного сектора ресурсов, используемая в отрасли хозяйства — уголь, нефть, торф, радиоактивное топливо и т.п. в составе минерально-топливных ресурсов	Запас регионального хозяйственного использования: количество изымаемого ресурса, ограниченное региональными общесоциозэкологическими лимитами, за которыми возможен сдвиг в интегральном ресурсе данного региона
Ресурсный источник: тип экосистем или иных природных систем — тип рудопроявления, биогеоценоза и т.д., из которых состоит или в которых воспроизводится данный ресурс	Целевой ресурс: часть отраслевого ресурса, имеющая специфическое назначение, например, коксующийся уголь, мясная дичь, пушнина и т.п.	Ресурсный шаг: размер изъятия ресурса, ограниченный региональными общими и частными социозэкологическими лимитами, чаще всего по правилу минимума, например, нехваткой воды в маловодных районах, энергетической составляющей в холодных местах и т.д.
Ресурсный элемент: конкретное угодье, местоположение, водная экосистема типа части континентального шельфа, озера, водохранилища, популяции животных, растений и т. п., которыми составлен или из которого черпается ресурс	Единица целевого ресурса: конкретная часть целевого ресурса в естественных границах или рамках: промысловый вид животного, лесная порода, месторождение ископаемых и т. п.	Единица запаса и использования: часть ресурса, предельно изымаемая из конкретного угодья, месторождения, биологического вида, популяции и т.д. с экологическими, экономическими и социальными ограничениями

Ресурсная единица: конкретная единица ресурса: один экземпляр животного, растения, рудная жила, есте- ственная энергетическая еди- ница типа светлой части су- ток и т.п.	Ресурсная единица: совпадает по объему с ресурсной единицей природно- типологиче- ской классификации ресурсов	Учетная ресурсная единица: конечный дискрет учитывае- мого ресурса — в физических мерах, условных или есте- ственных единицах, пригодных для количественного учета и машинной обработки собран- ных данных

Тип ресурсов (табл. 2.6) – энергетические

Подтип «А» — участвующие в постоянном круговороте веществ или потоке энергии

Класс «а» — космические по происхождению

- 1) Солнечная радиация.
- 2) Космические излучения (все виды).
- 3) Энергия морских приливов и отливов.

Класс «б» — планетарные по происхождению

- 4) Геотермальные и утилизируемые с помощью тепловых насосов.
- 5) Потенциальные и кинетические воздуха, воды (льда) и горных пород, в том числе энергия давления и разности давлений.
- 6) Атмосферное электричество.
- 7) Земной магнетизм.
- 8) Энергия естественного атомного распада и спонтанных химических реакций.
- 9) Биоэнергия, включая биогаз, энергию сгорания органического топлива — дров, тростника, кизяка и т.п.

10) Термическо-энергетические, радиационные и электромагнитные загрязнения, потенциально в циклах реутилизации каскадного типа могущие стать ресурсами.

Подтип «Б» — не участвующие в круговороте веществ или потоке энергии

Класс «в» — топливные минеральные (депонированные)

- 11) Нефть.
- 12) Природный газ.
- 13) Уголь.
- 14) Сланцы.
- 15) Торф.

Класс «г» — искусственно получаемые

- 16) Энергия искусственно вызванного атомного распада и ядерного синтеза.

Тип ресурсов (табл.2.6) — ресурсы консументов

- 1) Генетико-видовой состав животного мира и растений-консументов (генетические ресурсы консументов).
- 2) Биомасса консументов.
- 3) Вторичная биологическая продукция.
- 4) Хозяйственная производительность консументов.
- 5) Системно-динамические качества консументов как управляющей подсистемы в экосистеме.
- 6) Консументы как средообразователи (санитары, поглотители химических загрязнений, опылители цветов и т.п.).
- 7) Консументные загрязнения (случайные акклиматизанты и т. п.).

Для третьей классификационной графы в табл. 2.6 общий теоретический запас естественного ресурса для энергии — это сумма всех ее видов и классов, т.е. вся

энергия, поступающая из космоса, от Солнца и имеющаяся на планете и в ее недрах, а для консументов — вся их совокупность (более 1 млн., по другим данным — 5-6 млн. видов), живущая на Земле.

Общий доступный запас, однако, намного ниже, чем теоретический, поскольку пока люди еще не умеют широко пользоваться космическими источниками энергии, многими видами планетарной энергии (геотермальными, атмосферным электричеством и т.д.) и даже бедными и малокалорийными источниками горючих ископаемых, использование же некоторых частей биомассы и урожая консументов, в частности, массово размножающихся видов животных, малоценной пушнины и т.п. экономически нецелесообразно. Доступный запас значительно больше, чем шаговый глобальный запас, ограниченный системными особенностями и динамическими качествами биосферы. Максимум энергетического шагового глобального запаса, равный 0,5-1,0% от солнечного излучения, приходящего на Землю с учетом вторичных эффектов, в наши дни человечеством превзойден, что грозит глобальными сдвигами в природных системах.

Однако уже сейчас, до начала глобальных сдвигов в природных системах, есть веские основания предполагать наличие антропогенных изменений климата и геомагнитного поля планеты. Прежде всего, следует отметить, что изменчивость температур с 1970-х гг. очень резко возросла, увеличилась частота экстремальных явлений, которые могут быть связаны с антропогенными влияниями. Так, вероятность естественного повторения серии холодных зим 1977-1979 гг. в США была равна одному случаю на 10000 лет и не имеет аналогов с 1890 г. Столь же редки экстремально теплые зимы 1988-1991 гг. в европейской части нашей страны. Видимо, увеличилась и амплитуда геофизических колебаний, что вполне естественно для систем, вышедших из состояния равновесия. В последние полтора столетия падает напряженность геомагнитного поля Земли, и этот процесс постоянно ускоряется. Если регистрируемое падение связано с человеческой деятельностью, то шаговый системный запас в энергетическом типе естественных ресурсов следует считать ниже значения 0,5-1,0% от солнечной радиации, достигающей поверхности Земли, и приближающимся к значению нынешнего производства «чистой» энергии, равной 0,2% от солнечной постоянной.

Таким образом, важны не только наличие ресурсов и техническая возможность их использования, но и то, какую их часть допустимо изъять без сдвигов в системах природы высокого иерархического уровня. Однако и природные комплексы нижних уровней иерархии также налагают ограничения: человек не может безгранично увеличивать использование естественных ресурсов в одном месте, в пределах одной экосистемы или геосистемы нижнего уровня иерархии — она разрушится. Существует предел, запас регионального хозяйственного использования, аналог шагового глобального запаса, но для природных систем нижнего уровня иерархии. Как и в случае пары: шагового глобального запаса-шагового

системного запаса, для этого уровня есть парный показатель, дополняющий запас регионального хозяйственного использования — ресурсный шаг. Фактически в регионе можно использовать ресурсы в пределах, диктуемых общей экосистемной ситуацией и одновременно лимитом возобновимости данного ресурса.

Пороги эксплуатации природных систем относительно легко определимы лишь для условно закрытых совокупностей, не имеющих мощных входов и выходов. Пороги можно наметить и для открытых систем, но лишь за короткий период времени, в течение которого поток на входе не компенсирует потерь в системе. Поэтому наибольшее приложение перечисляемые ниже ограничения имеют для уровней от шагового глобального запаса до единицы запаса и использования.

Первым, самым количественно незначительным, эколого-энергетическим лимитом является исчезающе малое энергетическое воздействие, выступающее как импульс последствий, превышающих начальный толчок в 10^6 - 10^8 раз. Такого рода связи были использованы при исследовании зависимости напряженности магнитного поля Земли от передачи электроэнергии на большие расстояния. Падение его напряженности особенно четко наблюдается в последние 80 лет — со времени появления первых ЛЭП. При сокращении передачи электроэнергии по выходным дням регистрируется некоторая стабилизация в напряженности магнитного поля. Значение слабых энергетических воздействий, так называемых триггерных эффектов, для природы осознается все в большей степени, поэтому теоретическая ценность лимита исчезающе малых величин, вызывающих миллионнократно более мощные последствия, несомненна. Следует лишь учесть, что энергия электромагнитного поля мала только по сравнению с другими энергетическими источниками. Само же антропогенное изменение электромагнитной составляющей достигает тысяч и миллионов раз.

Вопрос о триггерных эффектах очень важен и теоретически, и практически. Особенно остро он обсуждается в связи с порогом воздействия на организм, например, 35 бэр как норматива радиационной безопасности. С одной стороны будто бы должен действовать закон «все или ничего», но его проявление сугубо индивидуально для отдельных тканей и всего организма — то, что для одной ткани будет «ничего», для другой «все». В теории радиационной безопасности принимается величина индивидуального предотвращения риска между 10^{-6} и 10^{-8} , т.е. от однопроцентной вероятности реальной угрозы гибели ребенка (один случай на 10 тыс. детей в год) до пренебрежимо малой величины, при которой затраты на предотвращение вероятного риска делаются иррациональными. Хотя эти нормативы расчетные, а не эмпирические при обсуждении проблем малых энергий обращает на себя внимание идентичность чисел.

Вещественно-энергетически в температурных показателях изменение энергетики глобальной системы на 1% потенциально меняет общеземную климатическую ситуацию в среднем приблизительно на 5-9°C при среднемировой темпера-

туре в 14,8°C (по другим данным около 17°C). Фактическое изменение температуры было бы намного ниже из-за компенсационных процессов, но все же весьма существенно для функционирования биосферы. Как следует из большинства моделей климата, «лимит 1%» фактически оказывается равным 0,3-0,5%, а при других процессах – еще меньшей величине. Название «лимит 1%» просто удобно, тем более что иногда, например, в энергетике анаэробных организмов, порог равен приблизительно одному проценту.

В биоэкологии достаточно широко известен так называемый «закон 10 процентов». Вместе с тем, лимит 10% также не абсолютен: для некоторых популяций это 20% и даже 30%, в редчайших случаях – более 50% и, как правило, в пределах 70% общей массы или циклического (годового) прироста популяции. Искусственное изъятие более 70% прироста популяции на фоне естественной гибели жертв от других причин всегда в конечном итоге ведет к полной деградации стационарной популяции жертвы, поэтому «закон 10 процентов» должен быть дополнен правилом, или «лимитом 70 процентов». Переход через лимит 10% выводит вещество-популяционную систему из стационарного состояния, а организменную систему приводит к деструкции. Очевидно, существует некоторая пороговая величина, за которой флуктуации в системах популяционного типа начинают возрастать, но деградации системы еще не происходит.

Принято считать, что нарушение 5% имеющихся структур в их совокупности, т. е. половины от 10%, еще не представляет опасности. Именно таковы принятые в Голландии критерии риска для экосистем при радиоактивном загрязнении. Однако подобный показатель допустимости нарушений пригоден лишь для короткого времени. В длительной перспективе эволюционные перестройки могут в ходе природных цепных реакций привести к полной деградации среды или, во всяком случае, заметному ее изменению. Известно из практики защиты растений, что при массовом размножении вредителей, т.е. при катастрофическом саморасширении популяций, уничтожение даже 90-95% особей иногда не ведет к подавлению численности вредителей. В то же время, при противоположном нестационарном состоянии популяций, их самосохранении, изъятие уже 5-10% особей может привести к катастрофическим последствиям. Предельное саморасширение популяций обычно не превышает величин порядка 10^5 - 10^6 , очень редко – 10^8 раз.

Следовательно, энергетический минимум и максимум значимых изменений в условиях саморегуляции природных систем Земли могут быть определены в рамках $\pm 10^6$ (10^8)-кратных усилений. Такое совпадение минимума и максимума вполне закономерно: в обоих случаях нестационарность возникает на основе саморазвития процессов по принципу «спускового крючка».

На этой основе можно составить перечень ориентировочных порогов эксплуатации естественных ресурсов и пределов воздействия на природные процессы (табл. 2.7).

Таблица 2.7

Пороги эксплуатации природных ресурсов

Воздействие	Последствия
Слабое энергетическое («спускового крючка», триггерного эффекта)	Постепенная деградация системы с энергетическими последствиями, в 10^6 - 10^8 раз превышающими импульс
Изменение энергетики системы до 1% (на доли процента)	Выход системы из стационарного состояния с кризисными для системы последствиями
Изменение энергетики системы более чем на 1%	Катастрофические явления в системе, переход ее в другое качество
Вещественное изменение популяционной системы на 10% (5-17, до нескольких десятков процентов)	Допороговые воздействия безвредны или полезны для популяционной системы, запороговые выводят ее из стационарного состояния; организменная система разрушается
Изъятие 70% (± 25) массы или вещественно-энергетического прироста в популяционной системе	Деградация системы популяционного типа до ее гибели
Выведение системы из стационарного состояния с развитием ее саморасширения	10^{-5} 10^{-6} -кратное (иногда 10^8) саморасширение системы (против «нормы» — среднего уровня) с последующим кризисным снижением массы значительно ниже средней

Исходя из указанных лимитов, можно проанализировать известные данные о современном или прогнозируемом на ближайшее будущее воздействии человечества на природу. При этом следует иметь в виду, что происходящие изменения охарактеризованы, как правило, лишь качественно, иногда только на основе экспертных высказываний, а не точных инструментальных определений, поскольку точных оценок ресурсов и моделей их изменения до настоящего времени не существует. Так как оценки касаются таких весьма важных объектов, как биосфера и ее ресурсы, к ним нужно подходить с предельной осмотрительностью.

Принято делить природные блага на природные ресурсы, входящие в состав конечного продукта, и естественные условия, не входящие в его ткань. Однако если исходить из того, что исходные блага всегда ограничены по объему и служат основой общественного производства, делающего усилия для их освоения, граница между ресурсами и условиями стирается, «антиресурсы», затрудняющие ведение хозяйства, также оказываются в ряду естественных ресурсов, лишь со знаком минус (табл. 2.8).

Таблица 2.8

Характеристика природных ресурсов

№ п/п	Естественные ресурсы (природные блага)	Краткая характеристика состояния, запасов степени и перспектив использования
Энергетические ресурсы		
1.	Солнечная радиация	Практически неисчерпаема (в 13 тыс. раз больше современного уровня использования энергии человечеством), слабо используется. Весьма перспективна как энергетический ресурс в рамках естественного поступления, но мало концентрирована. Использование ограничено естественным оттоком энергии из биосферы
2.	Космические лучи	То же
3.	Энергия морских приливов и отливов, океанических течений	Значительна, слабо используется, перспективна, но с ограничениями (переход в тепловую энергию добавляет тепло в тропосферу, а потому и в биосферу)

4.	Геотермальная энергия	То же. Использование приводит к химическому загрязнению среды
5.	Потенциальная и кинетическая энергия, воздуха, воды (льда) и горных пород, в т.ч. энергия давления и разности давлений, сейсмическая энергия и т.п.	Как п.3. (Гидроэнергия 890,4 млн. т нефтяного эквивалента — НЭ в год). Гидроэнергетика опасна из-за нарушения экологического баланса водоемов и системы «океан – воды суши»
6.	Атмосферное электричество	Ресурсы относительно незначительны
7.	Земной магнетизм	Важен, по гипотезам, постепенно ослабляется. Вероятна необходимость восстановления или регуляции
8.	Энергия естественного атомного распада и спонтанных химических реакций	Уран — 3 млн., торий — 630 тыс. т НЭ. Интенсивно используется. Перспективы проблематичны из-за неустранимости отходов и опасности концентрации действующего начала
9.	Биоэнергия	Ресурсы значительны, переэксплуатируются в одних местах и видах (лес) и недоиспользуются в других (органические отходы). Перспективна
10.	Термально- энергетические, радиационные и электромагнитные загрязнения	Значительны, слабо используются, но могут быть утилизированы
11.	Нефть	Потенциальный запас — 270-290 млрд. т. НЭ, ежегодный расход более 3000 млн. т НЭ. Перспективна примерно на 30 лет
12.	Природный газ	Потенциальный запас — 270 млрд. т НЭ, ежегодный расход около $1250 \cdot 10^9 \text{ м}^3$. Перспективен на 30-50 лет
13.	Уголь	Потенциальные запасы — 10125 млрд. т НЭ, ежегодный расход (млн. т): 3500 каменного и 1550 бурого. Перспективен не менее чем на 100 лет
14.	Сланцы	Запасы значительны: более 38400 млрд. т НЭ, реальные запасы меньше. Используются мало — 30-40 млн. т/год. Мало перспективны из-за значительных отходов и трудно устранимых выбросов
15.	Торф	Запасы значительны: 150 млрд. т (по углероду) с ежегодным накоплением 210 млн. т (по углероду), местами подорваны, мало перспективны из-за высокой зольности и комплекса экологических нарушений
16.	Энергия искусственного атомного распада и ядерного синтеза	Запасы физически неисчерпаемы, но экологически этот вид энергетики крайне опасен до тех пор, пока не будет найден способ дезактивации отходов. Пока энергетика атомного распада работает в надежде, что такие технологии станут реальностью
Газово-атмосферные ресурсы		
17.	Ресурсы отдельных газов атмосферы	O_2 — глобально за 100 лет концентрация снизилась с 20,948 до 20,946% (по другим данным, до 20,5-20,8%). Баланс прихода и расхода отрицателен. В городах концентрация ниже 20%. Требуется пристальное внимание. CO_2 — глобально за 100 лет концентрация возросла на 14-16%, возможно дальнейшее увеличение за 20 лет на 50%. Возрастает на 0,3% в год, но неравномерно. Принимаются меры по сокращению выбросов. O_3 — потенциально потеряно около 10% от плотности озонового экрана. Принимаются регулирующие меры. Резкое увеличение концентрации метана и многих других малых газовых примесей
18.	Газовые составляющие гидросферы	Во многих континентальных водоемах понижена концентрация O_2 . В океанах растворимость CO_2 может снизиться с $40 \pm 10\%$ до 20% от выбросов в атмосферу. Требуется регуляция
19.	Озоновый экран	См. п.17
20.	Фитонциды и другие биогенные летучие вещества	В урбанизированных районах значительно ниже биологических норм, местами в связи с дезадаптацией человека превращаются в аллергены. Требуется регуляция

21.	Газовые примеси минерального неатмосферного происхождения (природные). Тяжелые и легкие ионы	Наблюдается снижение количества легких ионов и общей ионизации воздуха с увеличением его антропогенного загрязнения, особенно в урбанизированных районах. Требуется регуляция
22.	Газовые загрязнения (антропогенные)	Выше приемлемых норм. Требуется регуляция

Водные ресурсы

23.	Атмосферная влага	Наблюдается тенденция к неравномерности балансов. Регионально сильно подкислена (кислотные осадки) — pH достигает до 2,3 (при норме около 5,6). Необходима регуляция
24.	Океанические и морские воды	Количество существенно не изменилось. Произошло некоторое подкисление вод мелководий, регионально (например, Азовское море) изменилась соленость, глобально возросло содержание тяжелых металлов (свинца — до 3 раз). Наблюдается дисбаланс между стоком с материков и переносом на них испаряющихся с поверхности Мирового океана вод. Отрицательный баланс оценивается в размере 470-630 км ³ , рост уровня — около 1 мм за год
25.	Озера, водохранилища и пруды	Водохранилища сосредоточили около 5000 км ³ вод, озера меняют уровень под антропогенным воздействием: подъем плотинами и спуск вод (Байкал), разбор воды на орошение (Арал) и т.д. Местами наблюдается закисление вод от кислых осадков (см. п. 23). Требуется внимание и в ряде мест регуляция
26.	Текущие воды (рек, ручьев, поверхностного и глубинного стока)	В ряде случаев глубоко антропогенно трансформированы и безвозвратно используются (глобально примерно на 5-9%, местами до 100%), сильно загрязнены. Водный сток нарушен. Требуется пристальное внимание и регуляция
27.	Временные малые замкнутые водоемы (лужи, мелководные озера и т.п.)	Сильно загрязнены, в том числе подкислены. См. пп. 23 и 25
28.	Почвенная влага (свободная и связанная)	Местами снижается. См. п.34. Требуется внимание
29.	Влага, связанная в растениях и животных	Общее количество в биомассе (как и сама биомасса) снизилось. См. пп. 46 и 53. Требуется внимание
30.	Жидкие загрязнения (в том числе искусственно привнесенная вода в экосистемах, загрязнения воды)	Местами обильны, превышают способность водоемов к самоочищению. Предполагается загрязненность океана выше допустимых норм — см. п. 24. Требуется регуляция
31.	Химико-механическая поглотительная способность океанов и морей (без поглотительной способности биоты)	См. п.18. Требуется пристальное внимание и регуляция
32.	Гидрогеологические ресурсы	Велики, интенсивно используются, местами истощены, что ведет к кризисным (опускания) и катастрофическим (воронки) явлениям. Местами подземные воды недопустимо загрязнены. Наблюдается подтопление городов. Требуется регуляция
33.	Глубинные загрязнения первичного и вторичного антропогенного происхождения (естественно просачивающиеся, закачиваемые и возникшие в результате цепных химических реакций)	Местами очень существенны, особенно в регионах массового применения минеральных удобрений, закачки токсичных отходов, крупных свалок. Требуется пристальное внимание

Почвенно-геологические ресурсы

34.	Почвы и подпочвы	Глобально сильно нарушены. Эродированы до выбытия из сельскохозяйственного оборота более половины земель. Особенно опасно исчезновение мелкозема. Необходимо восстановление
35.	Выходы горных (магматических) пород	Увеличились по площади в связи с эрозией верхних горизонтов, смывом и дефляцией почв (см. п.38)
36.	Криогенные субстраты (ледники и пр.)	Местами наблюдается некоторое уменьшение мощности горных ледников. Потенциальные ресурсы велики. Существует теоретическая угроза таяния материковых льдов и деградации вечной мерзлоты в связи с вероятным потеплением климата
37.	Почвенные загрязнения, в том числе засоление	Быстро увеличиваются. Засолено около 20% всех орошаемых земель. Требуется внимание и регуляция
38.	Эрозия почв (всех видов)	Глобальное антропогенное опустынивание оценивается в размере 6,7% всей суши. Его скорость — 44 га/мин. Требуется экстренная регуляция
39.	Геоморфологические структуры (горы, равнины и т.д.)	Практически не изменены, хотя локально такие изменения произошли: срывание гор в ходе добычи ископаемых и т. д.
40.	Поверхностные геоморфологические (по положению в пространстве, например, нахождение за горным барьером, отгораживающим от ветров)	Практически не изменены
41.	Геоморфологические глубинные (обусловленные свойствами пород, сейсмической активностью и т.д.)	Изменены локально, например, в результате заполнения водохранилищ (вызванные, «наведенные» землетрясения до 6 баллов по 12-балльной шкале), откачки подземных вод, усыхания крупных водоемов (Арал) и др. причин. Требуется внимание
42.	Металлические руды	Постепенно истощаются, но ресурсы велики, кроме ряда металлов (меди, свинца, серебра, золота и т.д.), запасы которых перспективны на 15-20 лет. Накопление на поверхности земли извлекаемых из глубин тяжелых металлов имеет кризисный характер, угрожающий геохимическими катастрофами. Требуется экстренная регуляция и пристальное внимание
43.	Неметаллические руды	
44.	Нерудные ископаемые	

Ресурсы продуцентов

45.	Генетико-видовой состав растительности и хемопродуцентов	Под угрозой исчезновения до 10% видов растений. Требуется охрана
46.	Растительная биомасса (в том числе лесные ресурсы) — в статике	Биомасса продуцентов глобально снизились приблизительно на 7% (по другим данным — на 20% и более)
47.	Фотосинтетическая активность и первичная продуктивность	Общая фотосинтетическая активность ниже желаемой (растения потребляют меньше CO ₂ , чем его выбрасывает хозяйство). Первичная продуктивность упала приблизительно на 20%. Требуется регуляция
48.	Хозяйственная производительность растительного покрова	Не соответствует современным нуждам хозяйства. Может быть повышена лишь в ограниченных масштабах. Необходим переход на агрометоды производства и экономное использование. Целесообразен интенсивный поиск заменителей
49.	Системно-динамические качества фитоценозов как функциональной части экосистем	Наблюдающееся упрощение (вплоть до монокультур) потенциально опасно. Требуется регуляция и пристальное внимание

50.	Способность продуцентов к очистке и другие их свойства в природных системах, включая производство свободного кислорода	Ниже естественных норм и потребностей человечества (см. п.17). Местами требуется восстановление
51.	Ботанические «загрязнения» (вредные акклиматизанты)	Локально приносят ущерб. Требуется внимание

Ресурсы консументов

52.	Генетико-видовой состав животного мира и растений-консументов (главным образом генетические ресурсы животного мира)	Под угрозой около 1000 видов крупных животных и неизвестное число мелких. Требуется сохранение реальных и потенциальных ресурсов
53.	Биомасса консументов	В целом стабильна, но нередко хозяйственно нежелательные формы сменяют полезные, крупных животных заменяют мелкие. Требуется регуляция и внимание
54.	Вторичная биологическая продуктивность	В целом ниже желательного для людей уровня (нехватка белка). Может быть повышена, особенно локально
55.	Хозяйственная производительность консументов	То же. Имеет перспективы аква- и марикультура
56.	Системные динамические качества консументного звена экосистем как управляющей подсистемы в системах биосферы	Недостаточно учитываются и используются. Искусственно подавляются (борьба с «вредителями») опасными методами (пестициды)
57.	Роль животных как санитаров, поглотителей химических веществ, опылителей	Местами подавлена, что приводит к экономическим ущербам (снижение урожайности и т. п.). Требуется внимание
58.	Консументные загрязнители (случайные акклиматизанты)	Регионально очень нежелательны. Требуется пристальное внимание

Ресурсы редуцентов

59.	Генетико-видовой состав редуцентов (главным образом генетические ресурсы микроорганизмов)	Очевидно, почти не изменен, однако вопрос изучен недостаточно. Вероятно возникновение новых форм, в том числе нежелательных или даже опасных (новых заболеваний, разрушителей материалов и т.п.). Требуется внимание
60.	Биомасса редуцентов	Нет даже приближенных оценок
61.	Химико-физическая активность редуцентов (с ее хозяйственной оценкой)	Ниже желаемого уровня (не происходит самоочищения среды жизни). Требуется пристальное внимание
62.	Системно-динамические качества подсистемы редуцентов в экосистемах	Вероятно, неизменны
63.	Микробиологические загрязнения, в т.ч. вирусные	Усиливаются, создают пандемии, однако в ходе борьбы с ними подавляются. Требуется повседневный контроль и напряженная борьба, в особенности с помощью ослабления культур, превращения «в друзей» без освобождения экологических ниш

Комплексная ресурсная группа: климатические ресурсы

64.	Естественные климатические ресурсы	Существует угроза резкого изменения. Необходима регуляция

65.	Видоизменения климатических ресурсов (местного климата)	Позитивные и негативные изменения. Необходимо внимание
Комплексная ресурсная группа: рекреационные ресурсы		
66.	Ресурсы природной среды — оптимума повседневных условий для жизни людей	В целом благополучны, кроме отдельных мест, особенно в урбанизированных регионах. Требуется регуляция
67.	Ресурсы отдыха	Происходит быстрое истощение. Требуется внимание
68.	Лечебные природные ресурсы	То же
Комплексная ресурсная группа: антропоэкологические ресурсы		
69.	Природно-очаговые эпидемии и трансмиссивные заболевания	Ведется успешная борьба. Возможно возникновение очагов новых типов. Требуется пристальное внимание
70.	Социально- антропо-экологические ресурсы	Социальная среда усложняется. Возрастают стрессы. Требуется особое внимание
71.	Генетические ресурсы человечества	Напряжены. Местами близки к истощению и наблюдается генетическое вырождение (разрушение генофонда)
Комплексная ресурсная группа: познавательно-информационные природные ресурсы		
72.	Природно-эталонные ресурсы	Постепенно исчезают. Требуется внимание, при возможности — восстановление
73.	Природно- исторические информационные ресурсы	Деградируют. Необходимо сохранение и поддержание, при возможности — восстановление
Комплексная ресурсная группа: ресурсы пространства и времени		
74.	Ресурсы пространства (территориальные, водного и воздушного, включая ближайший космос)	Наблюдается переуплотнение населения, замусоривание ближайшего космического пространства. Требуется внимание
75.	Ресурсы времени	Один из самых дефицитных ресурсов. Человечество не успевает реагировать на производимые им же изменения среды. Возникает угроза глобального дисхроноза исторического развития
76.	Ресурсы общего экологического баланса	Близки к истощению. Необходимо особое внимание

В целом наблюдается ресурсная напряженность, однако перехода к системному ресурсному мышлению окончательно не произошло. По оценкам специалистов, человечество имеет для этого 3-4 десятилетия. Хватит ли людям мудрости преодолеть трудности без жесточайших конфликтов, покажет время.

2.3. Предмет и задачи науки экономики природопользования

Понятия «человек», «общество», «окружающая среда» отражают ряд взаимосвязанных проблем, решение которых в настоящее время приобрело особую актуальность. Организация производительных сил с учетом экологических требований — неотъемлемая часть общей программы совершенствования общественного производства, неременное условие решения важнейших социальных проблем. С этой целью повсеместно проводятся многочисленные исследования, направленные на изучение биосферы, разработку методов биологического и экологического прогнозирования, глобального моделирования мирового экономического и соци-

ального развития, осуществляются работы по созданию безотходных технологий, экологизации техники, совершенствуются способы мониторинга окружающей природной среды, в т.ч. с использованием космической техники.

Как видно, с учетом сказанного ранее, повышенный интерес к рассматриваемой проблеме обусловлен, прежде всего:

- резким ухудшением экологической обстановки, значительным истощением традиционных энергетических и сырьевых ресурсов, постоянным возрастанием демографической нагрузки на природную среду, существенным нарушением естественных экологических балансов, отрицательными генетическими факторами;
- бурным техническим прогрессом, обеспечившим в последнее время невиданное ранее могущество человека по отношению к природе;
- назревшей необходимостью учитывать всевозможные отрицательные последствия интенсивной хозяйственной деятельности человека.

Экологическая проблема является уже не только и не столько проблемой загрязнения окружающей природной среды, она переросла в актуальнейшую проблему преобразования стихийного воздействия человека на природу в сознательно, целенаправленно и планомерно развивающийся процесс их взаимодействия, став проблемой социально-экономической.

Природопользование — основная форма взаимодействия общества и окружающей природной среды, отражающая различные многосторонние связи между общественным производством, населением и природной средой, сознательно создаваемая система производственных отношений, раскрывающих существо взаимодействия экономики и природной среды в процессе общественного воспроизводства для удовлетворения общественных и личных потребностей. Материальное содержание этого процесса — деятельность по выявлению, непосредственному использованию, воспроизводству и охране природных ресурсов в процессе общественного воспроизводства.

Достижение оптимального, на данном уровне развития производительных сил, взаимодействия в системе «общественное производство — природная среда» обуславливает необходимость его экономического обоснования, экономической оценки затрат и ожидаемого результата. Кроме того, в процессе управления общественным производством следует учитывать отрицательные последствия, порождаемые ухудшенной экологической обстановкой или дефицитом ресурсов. Все это требует учета, контроля, планирования, прогнозирования процесса природопользования, проведения специальных научных исследований по выявлению экономических закономерностей природопользования.

Экономика природопользования — это наука, изучающая экономическими методами процессы и результаты взаимодействия общества и природной среды, рассматривающая комплекс взаимосвязанных проблем обоснования рационального природопользования. Это относительно самостоятельная отрасль экономических

знаний, имеющая своим предметом исследование отношений людей, возникающих в процессе использования, охраны, воспроизводства природных ресурсов с целью удовлетворения их потребностей – материальных, духовных, эстетических. Ее появление объективно обусловлено способностью преодолеть ведомственный подход к проблеме и объединить отраслевые исследования, связанные с окружающей природной средой и общественным производством, в единую взаимосвязанную со всем народнохозяйственным комплексом систему.

Экономика природопользования базируется на возможностях современных технических средств и методах добычи и переработки природного сырья, воспроизводства естественных ресурсов, учитывает новейшие достижения естественных и технических наук, которые могут стать объектом практической реализации в природопользовании. Это наука о производственных отношениях в особой области деятельности, а именно в использовании, воспроизводстве и охране природных ресурсов и условий. Ее предмет составляют экономические законы способа производства в специфическом аспекте проявления — аспекте прямых и обратных связей людей с биосферой в производстве и посредством производства. Она раскрывает механизм их действия, выявляет специфические закономерности, исследует условия и факторы достижения эколого-социально-экономической системой в целом наибольших результатов при наименьших затратах. Объектом изучения экономики природопользования являются также пути и методы воспроизводства природных ресурсов, обеспечения высоких социально-экономических результатов при сохранении и улучшении условий природной среды.

Таким образом, экономика природопользования изучает специфические проявления законов способа производства, т.е. производственные отношения людей, возникающие в процессе использования отдельных природных ресурсов и окружающей природной среды в целом. Проявление основных законов способа производства обнаруживается как через труд (опосредованно), так и непосредственно, минуя общественное производство. Закон роста производительности труда, основанный на специализации, дальнейшем разделении общественного труда, должен учитывать проблемы комплексного использования ресурсного потенциала.

Закон стоимости проявляется через дифференциальную ренту, обусловленную различием в условиях использования и качестве природных ресурсов, стоимостную их оценку, а также через использование соответствующих стоимостных показателей при обосновании проектирования, строительства и эксплуатации объектов природопользования. Закон пропорционального развития общественного производства проявляется в природопользовании специфически: обеспечение потребности экономики, человека в необходимых ресурсах и условиях природы, с одной стороны, и воспроизводства, сохранения природных ресурсов и условий, — с другой. Комплексное, пропорциональное развитие хозяйства отдельных территорий и территориальных образований общественного производства диктует, в

свою очередь, необходимость достижения пропорций в природопользовании во времени, в пространстве, в межотраслевом разрезе.

Опыт показал, что при решении эколого-экономических вопросов в рамках отраслевых экономик, народнохозяйственные интересы, как правило, находятся в противоречии с ведомственными интересами, а приоритетность экологии при этом становится явной.

До недавнего времени, когда результаты хозяйственной деятельности сказывались лишь на изменении количества отдельных природных ресурсов, научные исследования касались вопросов регулирования численности и соотношения популяций животного и растительного мира, создания зон ограниченного их использования, заповедников и т.д. Однако к настоящему времени положение существенно изменилось – все больше природных ресурсов и природных объектов вовлекаются в хозяйственный оборот, растет интенсивность антропогенного воздействия на природную среду в целом, вследствие чего оказалось под угрозой исчезновения значительное количество видов животных и растений, природные объекты не справляются с последствиями вмешательства человека в естественный природный процесс, поскольку превышен порог «самовоспроизводства» качества природной среды.

За сравнительно небольшой период использование природных ресурсов приобрело характер цикла, протекающего в системе «природа – общественное производство» с многократным использованием одного и того же ресурса и образованием отходов — вторичных ресурсов. Широко проводятся мероприятия, приводящие к изменениям ландшафта – освоение целины, осушение болот, обводнение угодий, гидрологического режима и т.д. В этих условиях, когда необходимо решать вопросы дальнейшего развития и рационального размещения производительных сил, проблемы природопользования стали объектом внимания науки и, прежде всего науки экономической, поскольку непосредственно связаны с социально-экономическими аспектами.

Экономика природопользования взаимодействует со многими науками и сферами хозяйствования, поскольку она выступает как органическая часть хозяйственной деятельности в целом. Результаты хозяйственной деятельности выражаются известными общими показателями: общественный продукт, национальный доход, капиталовложения и др. Если предмет экономической теории составляют общие закономерности уровней, темпов и пропорций, свойственных всему народному хозяйству, то специфический предмет изучения экономики природопользования — закономерности и тенденции изменения уровней, темпов, соотношений в использовании и воспроизводстве природных ресурсов, в охране окружающей природной среды.

К средствам разработки прогнозов, программ природопользования относятся такие методы, как балансы природных ресурсов, нормативы природопользования,

принцип комплектности, доведенный до масштабов экономико-экологического комплекса, которые, в свою очередь, дополняются их специфическим использованием в экономике природопользования.

Экономика природопользования тесно связана с экономической теорией, отраслевыми экономиками, социальной и экономической географией, а также с рядом естественных и технических наук, прежде всего с физической географией, биологией и экологией. Специфичны связи экономики природопользования с региональной экономикой, поскольку природопользованию присущ региональный (территориальный) характер. Особенности экономики природопользования проявляются в том, что, в отличие от отраслевых экономик, эта наука исследует свой предмет на более высоком уровне абстракции, с позиций народнохозяйственных интересов и эколого-экономического приоритета.

Задачами экономики природопользования являются:

- исследование средств, методов и форм рационального природопользования, достижения благоприятных условий жизнедеятельности;
- разработка и обоснование мероприятий, направленных на комплексное использование естественных ресурсов, вовлечение в оборот вторичных ресурсов, отходов производства и потребления, создание малоотходных технологий, их экономическое обоснование;
- экономическое обоснование экологизации экономики;
- разработка методов оптимизации взаимоотношений между обществом и природой с учетом интересов будущих поколений;
- анализ и обобщение передового опыта и достижений комплексного использования, охраны и воспроизводства природных ресурсов.

Основными методами исследования экономики природопользования являются: диалектика, балансовый, нормативный и системный (объект исследования — экономико-экологическая система) методы, общенаучные и специфические методы — абстракция, индукция, дедукция и эксперимент, экономико-математические методы, статистика, картография, моделирование и пр.

Преобразовательная деятельность общества и расширенное воспроизводство естественных ресурсов на современном этапе не могут рассматриваться независимо от задач собственно экологического характера. Эта деятельность неотделима от решения проблемы охраны окружающей природной среды и должна сопровождаться переходом от установившейся повсеместно практики ликвидации, по возможности, негативных последствий деятельности хозяйствующего субъекта, которая требует осуществления различных, как правило, весьма дорогостоящих мероприятий по поддержанию экологического равновесия и малоэффективна в эколого-социально-экономическом аспекте, к повсеместной практике вовлечения природных ресурсов в процесс производства с целью максимального предотвращения возможных негативных последствий.

Воспроизводство природных ресурсов в процессе общественного производства включает мероприятия, связанные с охраной среды обитания и природных ресурсов – очистка стоков, загрязненного воздуха, рекультивации земель и пр. как один из путей ликвидации загрязнения водного и воздушного бассейнов. Вместе с тем, их нельзя отождествлять с собственно природоохранной деятельностью, поскольку очистка загрязненных сточных вод, атмосферы и пр. – это лишь попытка ликвидации последствий негативного воздействия. В свою очередь, решение задач охраны окружающей природной среды позволяет активно воздействовать на характер воспроизводственной деятельности. При этом природоохранный эффект тесно переплетается с воспроизводственным процессом.

Охрана окружающей среды и природных ресурсов тесно связана с производством, является составной частью процесса воспроизводства условий самого воспроизводственного процесса и осуществляется различными методами:

- активными, которые непосредственно связаны с изменениями в объекте воздействия (или охраняемом объекте) и рационализацией использования;
- пассивными, которые не приводят к существенным изменениям в объектах воздействия, применяются лишь нейтрализация или ограничение их вредных влияний на ресурсы (организация санитарно-защитных зон, заповедников, заказников).

Основные задачи природопользования:

- удовлетворение растущих потребностей общества в естественных ресурсах, условиях;
- поддержание условий воспроизводства главной производительной силы;
- создание условий для расширенного воспроизводства естественных ресурсов, повышения продуктивности природной среды;
- экономия общественного труда благодаря постоянному повышению эффективности использования ресурсов;
- рациональное использование невозобновимых ресурсов (рис. 2.5);
- целенаправленное преобразование ландшафтов.

Важнейшими принципами рационального природопользования являются:

- соответствие способов, масштабов, темпов использования природных ресурсов, их охраны и воспроизводства;
- предвидение и максимально возможное предотвращение негативных последствий природопользования;
- учет взаимосвязи, взаимообусловленности природных ресурсов, объектов, их всеобщность;
- соблюдение целесообразной, экономически обоснованной очередности хозяйственного использования природных ресурсов;
- комплексный характер использования природных ресурсов в отраслях народного хозяйства;

- малоотходные ресурсосберегающие технологии;
- уменьшение или устранение потерь полезных ископаемых при их добыче, обогащении и переработке;
- всемерная экологизация общественного производства.

Принципиальная схема рационального природопользования

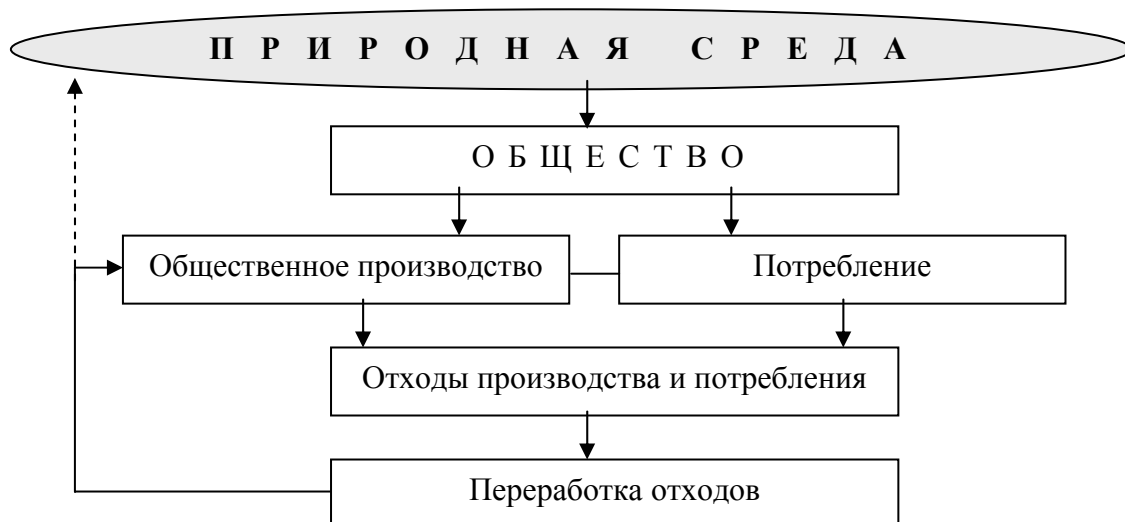


Рис. 2.5

Классификация основных направлений и видов природопользования приведена в табл. 2.9.

Таблица 2.9

Классификация основных направлений и видов природопользования

Направление	В и д
Ресурсо-потребление	Добыча ресурсов (выявление, изучение, подготовка, непосредственное извлечение, изъятие); ресурсопользование (без непосредственного извлечения, изъятия из природной среды); использование элементов природной среды как поглотителей, вместилища отходов производства и потребления
Конструктивное преобразование	Комплексные программы преобразования природной среды; улучшение отдельных свойств ресурсов (обогащение, мелиорация); защита от стихийных бедствий; ликвидация негативных последствий
Воспроизводство природных ресурсов	Непосредственное воспроизводство возобновимых ресурсов (создание искусственных биогеоценозов, опреснение морской воды, очистка стоков для повторного использования, разведение лесов); восстановление (рекультивация земель, очистка рек, озер, водохранилищ); создание условий для воспроизводства возобновимых ресурсов (почво-водозащитные лесопосадки, одернование береговых полос)
Охрана среды обитания и природной среды	Предотвращение негативных последствий производства и потребления; сохранение генетического разнообразия биосферы; собственно охрана (консервация отдельных биогеоценозов)
Управление и мониторинг	Учет и контроль за природопользованием и потреблением природных ресурсов; регулирование состояния природных ресурсов, объектов; управление природопользованием

Ранее природопользование, по существу, отождествлялось лишь с ресурсопотреблением. Научно-технический прогресс, многократно увеличив масштабы общественного производства и значительно усложнив его связи с окружающей природной средой, не только потребовал активного участия человека в расширенном воспроизводстве естественных ресурсов, но и обусловил необходимость комплексной перестройки природной среды в интересах ее более эффективного использования. Эти два направления в природопользовании эффективно дополняют друг друга: преобразование среды акцентирует внимание на учет качественных изменений, воспроизводство — на изменениях количественных.

В целом, особенности новой науки «экономика природопользования» обусловлены целым рядом обстоятельств, свойственных процессам взаимосвязи в системе «общество — природная среда»:

- в природной среде ее элементы, свойства взаимосвязаны и взаимообусловлены как количественно, так и качественно;

- объективно существует процесс превращения, перехода всех видов энергии, круговорота;

- всякое изменение и воздействие имеет свои последствия, в том числе неожиданные и нежелательные;

- познать свойства, качества природных ресурсов, объектов природы до конца нельзя, но процесс познания является необходимым условием оптимизации взаимосвязей между обществом и природой и предполагает взаимодействие двух групп законов, действующих в природе и в обществе;

- в силу комплексности природных ресурсов, комплексности свойств и качеств объектов природы, соответственно должны носить комплексный характер и составляющие процесса природопользования — использование, пользование, потребление, охрана, воспроизводство природных ресурсов, свойств и качеств объектов природы по методам, средствам, участникам (субъектам);

- природная среда в целом, отдельные ее объекты, ресурсы имеют возможности самовосстановления, самовоспроизводства, но ограничены и имеют предел;

- в природной среде по сравнению со сферами человеческой деятельности имеет место более продолжительный период времени между началом воздействия на нее и появлением «результатов» — ухудшения или улучшения параметров и показателей балансов экосистемы (количественных и качественных); поскольку нет ни одной сферы человеческой деятельности, не связанной с природной средой, с ее использованием, то объективно главное обстоятельство: проблемы экономические, социальные и экологические должны рассматриваться как повсеместные, однопорядковые и только во взаимосвязи и взаимообусловленности между собой, а «остаточный принцип» решения экологических проблем и пренебрежение необходимостью предупреждения негативных экологических последствий являются, как показал опыт, несостоятельным подходом;

– приоритет территориального подхода к решению проблем природопользования, преодоление ведомственного подхода и «регионального эгоизма», поскольку природные ресурсы и объекты «не признают» административных границ, природной среде и процессам, протекающим в ней присущи трансграничный перенос качественных и количественных последствий человеческой деятельности, принцип «цепной реакции» (триггерный эффект (рис. 2.6), от англ. *trigger* – переключательное устройство, которое сколь угодно долго сохраняет одно из двух своих состояний устойчивого равновесия и скачкообразно переключается по сигналу извне из одного состояния в другое); целенаправленное объединение усилий в деле охраны и воспроизводства природных ресурсов, свойств объектов природы должно максимально предотвращать необходимые затраты и усилия общества по ликвидации возможного ущерба.

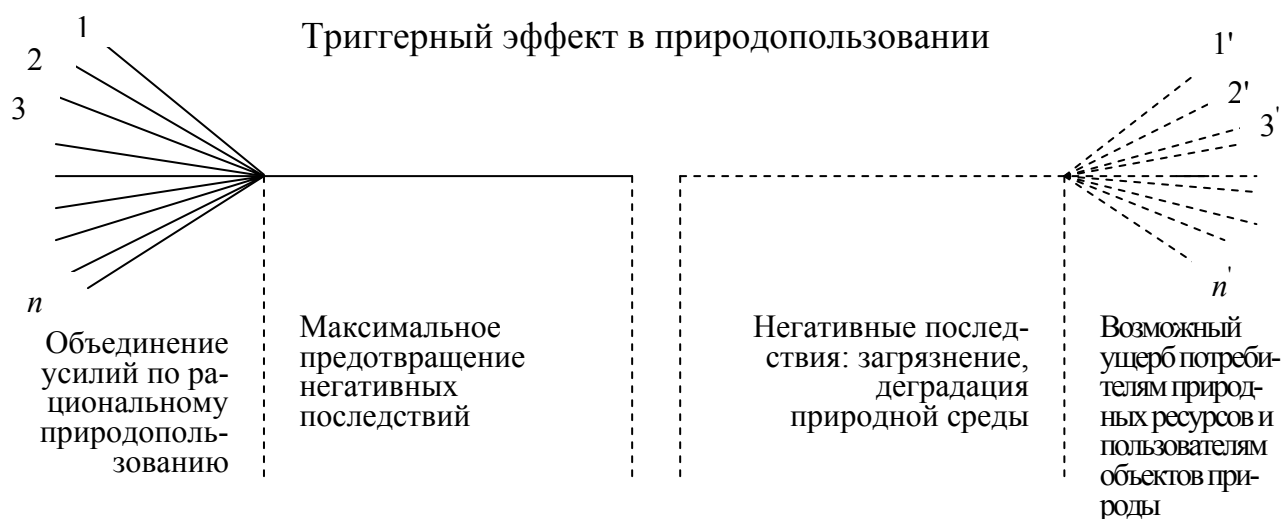


Рис. 2.6

2.4. Социально-экономические аспекты природопользования

Социально-экономическая значимость проблемы взаимодействия общества и природной среды связана с той ролью, которую играет последняя на всех этапах исторического развития общества. Природа – это и дом человека, и кладовая самых разнообразных веществ и материалов, и источник удовлетворения культурных, эстетических, рекреационных запросов населения, главное и необходимое условие жизни на Земле, а сам Человек — часть природы, причем, ее активная часть. На всех этапах развития человечества природная среда в значительной мере влияет на развитие общественного производства, являясь важным совокупным фактором воспроизводства общественного продукта, расселения, территориального разделения труда и размещения производительных сил, при этом важно наличие разнообразных ресурсов, разнообразие видов, разнообразие форм.

Взаимодействие общества и природной среды, как уже отмечалось, процесс не односторонний. Он проявляется в самых разнообразных отношениях и связях.

Будучи одним из важнейших факторов, необходимым условием воспроизводства населения, природная среда в свою очередь по мере вовлечения ее компонентов в общественное производство подвергается все более интенсивному воздействию, обуславливающему значительные в ней изменения. Известно, что в последние десятилетия хозяйственная деятельность человека по своему значению и масштабу сделалась сравнимой с процессами, происходящими в самой природе. Причем по мере роста производительных сил происходит постоянное расширение сферы взаимодействия общества с природой в пределах географической оболочки Земли, так называемой географической среды, и выходит за ее пределы.

Научно-техническая революция не только расширила сферу взаимодействия общества с природой, но и чрезвычайно усложнила связи в системе «человек-природа-общество». Наряду с благотворным ее влиянием, в известной мере, проявляются и негативные последствия. Начав с экологических кризисов локального, регионального характера, последствия индустриального развития и урбанизации в условиях неадекватности мер по охране природы приобрели глобальный характер. Характер взаимодействия общества и Природы следует рассматривать сквозь призму социальных отношений, поскольку значительная часть национального дохода концентрируется в руках сравнительно немногих членов общества, а любая сколько-нибудь заметная попытка борьбы с деградацией окружающей природной среды приводит к увеличению разрыва между богатыми и бедными.

Развитие производительных сил без учета природного фактора неминуемо приведет к невосполнимому дефициту основных видов природных ресурсов и наряду с этим к недопустимо высокому уровню загрязнения окружающей природной среды. Дело не только в том, что выбросы в атмосферу и сбросы сточных вод в водоемы в большинстве отраслей народного хозяйства велики, но и в том, что крайне низок коэффициент полезного использования природных ресурсов.

Охрану природы нельзя противопоставлять развитию производительных сил; в то же время развитие производства, производительных сил требует обязательного учета экологических принципов и факторов. Дальнейшее развитие общественного производства невозможно без его экологической перестройки, экологизации всех его звеньев. Этот процесс неразрывно связан с научно-техническим прогрессом. Совершенствование мер по предупреждению, нейтрализации и устранению возможных негативных последствий хозяйственной деятельности на природную среду является так же объективно обусловленным, как и возникновение новых потребностей человека, изменение технологии и способов производства. Для Мирового сообщества экологизация общественного производства является одним из важнейших направлений использования достижений НТР, «идеологией» взаимосвязи в системе «общественное воспроизводство — природная среда».

Экологизация производства — процесс многоэтапный. Один из этапов — улучшение производства в результате усовершенствования технологии в целях

экономии природных ресурсов, сокращения вредных выбросов. Дальнейшее развитие экологизации производства предусматривает внедрение малоотходных и замкнутых технологий, использование «отходов производства», в т.ч. другими хозяйствующими субъектами, а также утилизацию отходов потребления. На высших ступенях экологизации находятся системы комплексного малоотходного производства (индустриальный аналог природных экосистем) с дополняющими их специальными комбинатами по переработке промышленных и бытовых отходов в материалы, пригодные для усвоения природой или для хозяйственного использования, а затем уже максимальное расширение производственных связей между территориально-производственными комплексами, основанными на системе «замкнутых природно-технических комплексов».

Экономический аспект рационального природопользования состоит в реальной оценке существующего положения, в реализации действенных, целевых мероприятий, основу которых составляет экологизация производства. К числу важнейших аспектов решения проблемы природопользования относятся также экологическое воспитание, экологическая подготовка специалистов для всех сфер и отраслей народного хозяйства, немаловажен и политический фактор. В последнее время наблюдается тенденция объединения усилий ученых и специалистов многих стран в решении проблемы рационального природопользования.

В связи с тем, что характер взаимодействия общества и природной среды следует рассматривать сквозь призму социальных отношений, возникают и более общие, фундаментальные вопросы: в чем сущность экологической проблемы, какие реальные дилеммы она ставит перед человечеством, каковы пути ее теоретического и практического решения? Научный ответ на них может дать современная концепция взаимосвязи природы, общества и человека, которая позволяет увидеть, с одной стороны, комплексный и глобальный характер экологических проблем, а с другой, — их происхождение в конкретном социальном контексте в связи с общими процессами общественного развития, ростом современного производства, научно-техническим и культурным прогрессом. В противовес неумеренному технократическому оптимизму, равно как и экологическому пессимизму, эта концепция утверждает позиции разумного реализма, как в теоретическом, так и в практическом отношении, ориентирует на научно-обоснованные действия, широкую международную кооперацию ученых и сотрудничество стран с различным социально-экономическим уровнем развития в решении общих для всей Планеты актуальных экологических проблем.

Взаимодействие общества и природы, человека и среды его обитания обеспечивается материальным производством. Благодаря обмену веществ достигается единство человека и природы, ее преобразование и приспособление к потребностям человека, создание «второй природы» — искусственной среды обитания человека, обусловленной особенностями культуры и социальной организации —

ноосферы. Материальное производство, деятельность человека выступают мощным фактором, воздействующим на природу.

Для диалектического анализа экологической проблемы характерно выявление связей с различными сторонами общественного бытия и обращение к социальным вопросам. Кроме научного (познавательного) и технологического, социально-экономического и политического, в том числе международно-правового аспектов, большое значение имеют социально-культурные, этико-гуманистические и эстетические аспекты. Они в целом составляют комплексное содержание экологической проблемы. Каждый из них является важной и относительно самостоятельной проблемой. Однако диалектический подход предполагает определенную взаимосвязь, а также иерархию соподчиненных проблем, которые определяют стратегию исследования и разрешение экологической проблемы. Раскрыть диалектику взаимодействия общества и природы — значит показать его внутренние противоречия, в ходе разрешения которых создается новое качество.

Внутренняя противоречивость взаимодействия общества и природы проявляется, прежде всего, в том, что развитие производства, с одной стороны, делает человека все менее подвластным стихийным природным силам, а с другой — обеспечивает все более тесную связь его с природой, освоение им новых веществ и видов энергии, интенсивное вовлечение последних в жизнедеятельность людей. Однако этот процесс реализуется на разных уровнях по-разному, и диалектический подход к нему означает отказ от метафизического разрыва и противопоставления не только общества и природы, но и способа производства, техники, технологии и социально-экономической формы их существования. Поэтому диалектический метод отвергает такой подход к современным экологическим проблемам, который сводится лишь к оценке и выбору определенных технологических мер и постулирует необходимость более гармоничного взаимодействия человека и природы. По мнению ряда ученых, невозможно сохранить «естественное равновесие» процессов в биосфере путем их простого консервирования, а к оптимальному взаимодействию человека и природы ведет лишь ее целенаправленное экологическое преобразование на основе достижений научно-технического прогресса.

Как показывает практика, экологическое регулирование, прежде всего, связано с решением ряда социально-экономических, международно-правовых, политических и культурных проблем, что неизбежно затрагивает интересы различных общественных групп, отраслей производства, социальных институтов отдельных стран, регионов, социально-экономических систем.

Следует также иметь в виду, что глобальные экологические проблемы люди вынуждены решать в условиях неодинакового, неравномерного развития стран, причем не только по уровню доходов на душу населения, но и по целому комплексу социальных, экономико-производственных, технических и культурных показателей. Кроме того, управление природными условиями жизни общества

нельзя сводить лишь к проблеме управления потреблением ресурсов. В более широком смысле – это проблема создания здоровой жизненной среды для человека, социальные и природные параметры которой обеспечили бы максимум для его развития. Для современной науки гармоничная организация в системе «общество-природа» представляет собой одно из условий формирования человека нового типа на фоне «экоразвития», под которым понимается процесс рационального преобразования (формирования) окружающей среды в интересах человека. Максимальное соответствие сформированной среды жизненным потребностям человека — основная цель экологически сбалансированной стратегии развития.

Несмотря на то, что диалектическая концепция природопользования достаточно объективно освещает глобальные экологические проблемы, реализация ее принципов еще не нашла повсеместного практического применения. Суть проблемы сводится к тому, насколько полно отражаются законы способа производства в этой специфической сфере деятельности — природопользовании. Это можно проследить на примере основных закономерностей социально-экономического развития.

Необходимым условием рационального природопользования является достижение оптимальных темпов и пропорций. Однако необходимо отметить, что применительно к природопользованию в нашей стране эти основополагающие принципы в реальной экономической деятельности хозяйствующими субъектами практически не учитываются, о чем, в частности, свидетельствует:

- наличие территориальных, отраслевых диспропорций;
- диспропорции между добывающими и обрабатывающими производствами;
- несоответствие темпов и пропорций между использованием, охраной, воспроизводством природных ресурсов и объектов;
- процесс планирования, система показателей плана природопользования, как правило, не направлены на достижение конечной цели, как это требует основной экономический закон способа производства; задания плана не обеспечиваются условиями для их реализации – финансовые, материальные, трудовые ресурсы, мощности строительных организаций и пр., в основном имеет место «остаточный принцип» осуществления природоохранных мероприятий, погоня за валовыми показателями в рублях выполненной работы.

Межотраслевые диспропорции в природопользовании России в значительной мере были заложены еще в 20-х годах текущего столетия и обусловлены такими историческими и экономическими предпосылками, как необходимость производства всего необходимого внутри страны, со структурой хозяйства в виде, так называемой «слоистой пирамиды». Ее основание — «первичную экономику» составляли природоэксплуатирующие отрасли: горная промышленность, сельское и лесное хозяйство, рыболовство. Следующий слой формировали отрасли первичной переработки природного сырья — выплавка чугуна, стали, цветных металлов,

производство электроэнергии, стройматериалов, начальная переработка нефти, древесины, химического сырья, продуктов сельского хозяйства. Далее следовали отрасли более глубокой переработки, машиностроение и прочие. Чем ближе к вершине, тем меньше в соответствующем слое роль природного фактора и тем большее значение приобретает квалифицированный труд, тем выше наукоемкость. Пирамида сужается кверху — это значит, что чем выше слой, тем меньше природных ресурсов и основных фондов занято в соответствующих производствах, тем меньше их доля в совокупном общественном продукте. Острые пирамиды — наука, проектно-конструкторские разработки, научное обслуживание (рис. 2.7).

Ресурсопотребление в структуре экономики в зависимости от уровня ее развития

	<i>N</i> -ый уровень	Наука, научное обслуживание, проектно-конструкторские разработки	Отрасли глубокой переработки, точного машиностроения, наукоемкое производство
	<i>n</i> уровней	Отрасли глубокой переработки сырья, полуфабрикатов, материалов	Массовое машиностроение, химический синтез
	2 уровень	Отрасли первичной переработки природного сырья	Производство электроэнергии, чугуна, стали, цветных металлов, стройматериалов, первичная переработка нефти, древесины, продуктов сельского хозяйства, химического сырья
	1 уровень	Природоэксплуатирующие отрасли (первичная экономика)	Горная промышленность, сельское и лесное хозяйство, рыболовство

Рис. 2.7

В настоящее время недостаточное применение находит учет затрат в себестоимости продукции на мероприятия по рациональному природопользованию на предприятиях — основном звене взаимодействия в системе «общественное производство — природная среда», делающим возможным переход на экономические принципы управления природопользованием с использованием закона стоимости.

Не реализуется в полной мере и закон неуклонного роста производительности труда, т.к. при ведомственном, узкоотраслевом подходе к природопользованию каждый потребитель и пользователь берет только «свой» ресурс или «свою» часть ресурса, использует ограниченное количество свойств и качеств природных ресурсов и объектов, приводя в негодность остальные, нанося ущерб другим потребителям, пользователям и в целом огромный урон природной среде. При этом возможность роста производительности труда за счет комплексного использования природных ресурсов и объектов также не реализуется. Не способствует этому и отсутствие или недостаточное развитие принципов экономического стимулирования, несовершенство права владения и распоряжения природными ресурсами.

Следует признать, что до настоящего времени эффективная политика рационального природопользования в нашей стране полностью не сформирована. Очевидно, что вовлечение российской экономики в неперспективную тенденцию — добыча, первичная обработка сырья и их экспорт, а также недостаточное использование потенциала агропромышленного комплекса, не способствуют ни удовлетворению потребностей (конечная цель), ни рациональному использованию природно-ресурсного потенциала (одно из средств достижения цели).

Динамика этой тенденции прослеживается на примере экспорта продукции ведущих отраслей промышленности России (рис. 2.8).

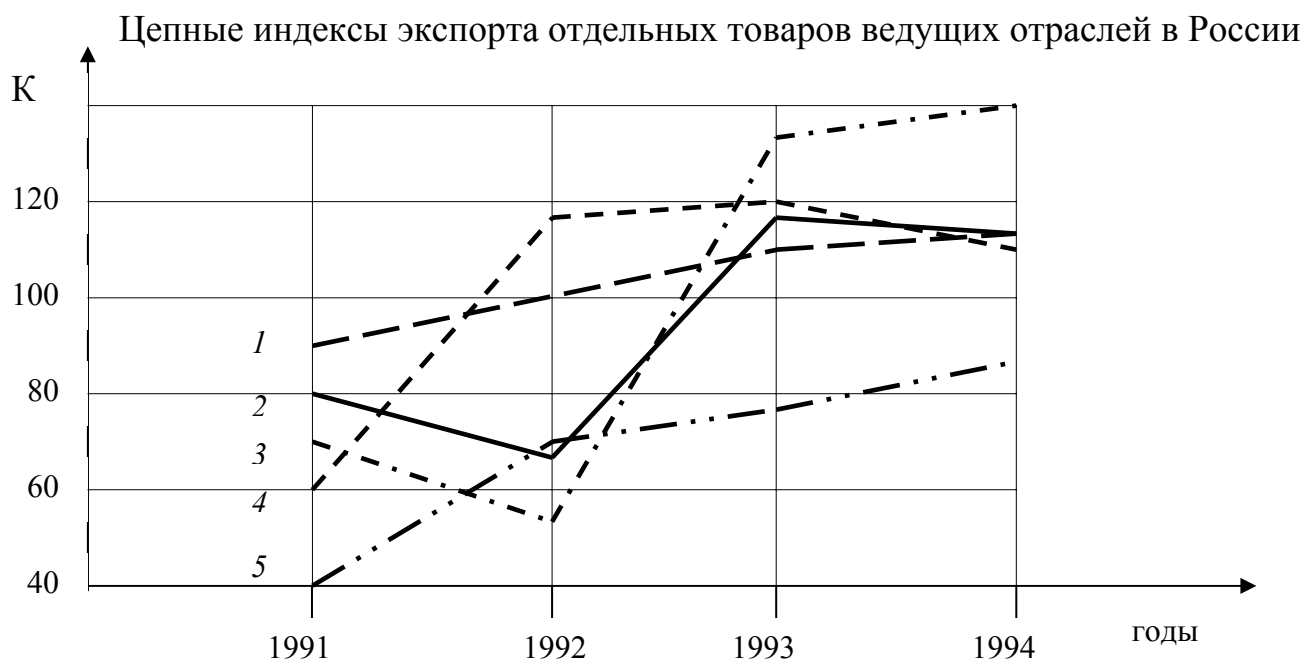


Рис. 2.8

- 1 — газ;
- 2 — круглый лес;
- 3 — чугун;
- 4 — нефть;
- 5 — машины и оборудование.

В настоящее время российская металлургия работает в основном на экспорт, оставляя у себя огромное количество высокотоксичных загрязнений. В России в 1995 г. было произведено на 115% больше минеральных удобрений, чем в 1994 г., из этого объема более 80% было продано за рубеж. В результате экосистема России получила дополнительную порцию производственных загрязнений, а отечественный АПК — минеральных удобрений в 4 раза меньше чем в 1991 г. Динамика в структуре производства и экспорта в промышленности, также подтверждает эту тенденцию. Наши полуфабрикаты и сырье возвращаются из-за границы готовыми изделиями по крайне высокой цене, причем, часто, экологически неблагополучными, поскольку, например, «облагорожены» синтетическим декором, при годовом объеме экспорта лесного сырья (1996 г.) — 15 млн. м³ кругляка.

Значение природных ресурсов, условий, природно-ресурсного потенциала необходимо оценивать одновременно с позиций исторических, экономических и политических. История человечества во многом обусловлена этим фактором, и это четко прослеживается по основным этапам: земледелие и земледельческая цивилизация, кочевая цивилизация, техногенная цивилизация. Существует мнение, что любая цивилизация есть не что иное, как некий синтез земледельческой традиционной основы – использование свойств природных ресурсов, объектов и той активности, которая была привнесена завоевателями, настроенными на поиск новых возможностей своего существования.

В современных условиях, с развитием мирового рынка роль природно-ресурсного фактора все более усиливается, поскольку он, обеспечивая рост производительности труда, обуславливает тем самым место отдельных стран в их соподчиненности и во взаимосвязи в общепланетарном масштабе. По причине различных природно-ресурсных потенциалов стран, групп стран наблюдается тенденция возрастания трудностей экономического и социального развития, которые обусловлены последствиями антропогенной деятельности на конкретной территории, но которые воздействуют на общепланетарном уровне: парниковый эффект, «озоновые дыры», последствия ядерных взрывов, захоронения отходов и загрязнения мирового океана, сведение лесов, наступление пустынь. Как видно, природные ресурсы оказывают существенное воздействие, в значительной мере определяют условия жизнедеятельности на планете во времени и в пространстве, проявляясь и в экономической, и в политической и в духовной сферах.

2.5. Конечные результаты в природопользовании, природно-продуктовая вертикаль

Существующие экономические проекты и программы в различных сферах промышленно- хозяйственной деятельности ориентируют российскую экономику, как правило, на увеличение или на сохранение объемов ресурсопотребления.

Вместе с тем мировой опыт свидетельствует об отсутствии жесткой связи между ростом объемов потребления природных ресурсов и достигаемыми экономическими результатами. Так, в СССР за 1970-1990 гг. производство нефти увеличилось в 1,6 раза, газа — в 4 раза, железной руды — в 1,2 раза, в то время как, например, в США за этот же период их добыча снизилась, соответственно на 23, 18 и 36%. Аналогичные тенденции наблюдались в производстве стали и тракторов: в СССР выпуск стали возрос на 33%, тракторов – на 8%, в США эти показатели уменьшились, соответственно, на 29% и 53%. В целом сырьевая база экономического роста в США по большинству параметров уменьшилась, а в СССР значительно возросла (табл.2.10). В то же время удельный вес национального дохода СССР по отношению к США с 1970 г. заметно снизился, а абсолютный разрыв значительно увеличился.

Очевидно, что дело не только в объемах используемых природных ресурсов и объемах производства промежуточной продукции, а в эффективности экономических структур, их использующих. По мнению специалистов, при сохранении техногенных подходов, сложившихся в нашей экономике, России не хватит природных ресурсов даже при значительном усилении их эксплуатации.

Таблица 2.10.

Показатели экономического развития СССР и США (1970-1990 гг.)

Материально-сырьевая база	СССР			США		
	1970 г.	1990 г.	Δ, %	1970 г.	1990 г.	Δ, %
Нефть, млн. т	353	571	162	475	365	77
Газ, млрд. куб. м	198	759	383	621	506	82
Железная руда, млн. т	195	236	121	91	58	64
Сталь, млн. т	116	154	133	122	87	71
Цемент, млн. т	95	137	144	67	75,5	113
Минеральные удобрения, млн. т	13,1	31,7	242	14,9	23	154
Тракторы, тыс. шт.	459	495	108	224	106	47

Традиционный эколого-экономический подход можно описать моделью в виде «черного ящика» (рис. 2.9), на вход которого подаются природные ресурсы, а выходом является конечная продукция, отходы, загрязнения и деформация окружающей природной среды. При недостаточном количестве произведенной продукции (спрос) очевидна необходимость увеличения количества потребляемых природных ресурсов (предложение). При этом как функционирует сам «черный ящик» – не рассматривается.

Природно-продуктовая производственная система

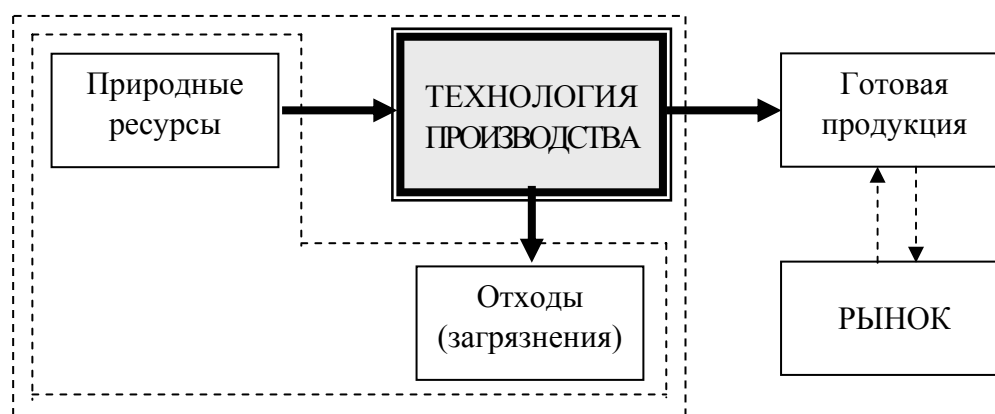


Рис. 2.9

Для экстенсивного подхода важнейшими показателями являются объемы используемых природных ресурсов. Между тем они являются лишь начальным

(промежуточным) звеном в длинной цепи, связывающей природные ресурсы и готовую продукцию, поступающую к потребителю. Для экологизации экономического развития, выработки интенсивного и, одновременно, ресурсосберегающего подхода в природопользовании необходима ориентация на конечные результаты.

Реализация программно-целевого эколого-экономического подхода предполагает построение для каждого природного ресурса (группы ресурсов) своей природно-продуктовой вертикали (цепочки), соединяющей первичные природные факторы производства с конечной продукцией. Движение природного вещества и продуктов его переработки в вертикалях осуществляется с помощью интегрированной цепочки видов деятельности, принадлежащих к различным сферам и отраслям, но объединяемых технологически для производства и реализации конечной готовой продукции.

Построение такой цепочки позволяет в каждом ее звене выявить резервы природных ресурсов, которые используются нерационально. Для чего необходимо проанализировать взаимозаменяемость и дополняемость факторов производства (различных видов капитала) с позиций достижения конечных результатов и возможной экономии природных ресурсов. Применительно к водным и земельным ресурсам в оросительной мелиорации природно-продуктовый процесс можно представить, например, как это приведено на рис. 2.10.

В процессе экономического развития в той или иной мере возможно использование одного фактора производства вместо другого. При этом могут сохраняться структура и объемы выпуска продукции, поскольку действует принцип взаимозаменяемости факторов производства. Можно (рис. 2.10) сокращать размеры сельскохозяйственных угодий, но за счет роста урожайности, путем концентрации средств производства и труда на единице площади, поддерживать на прежнем уровне объем выпускаемой продукции.

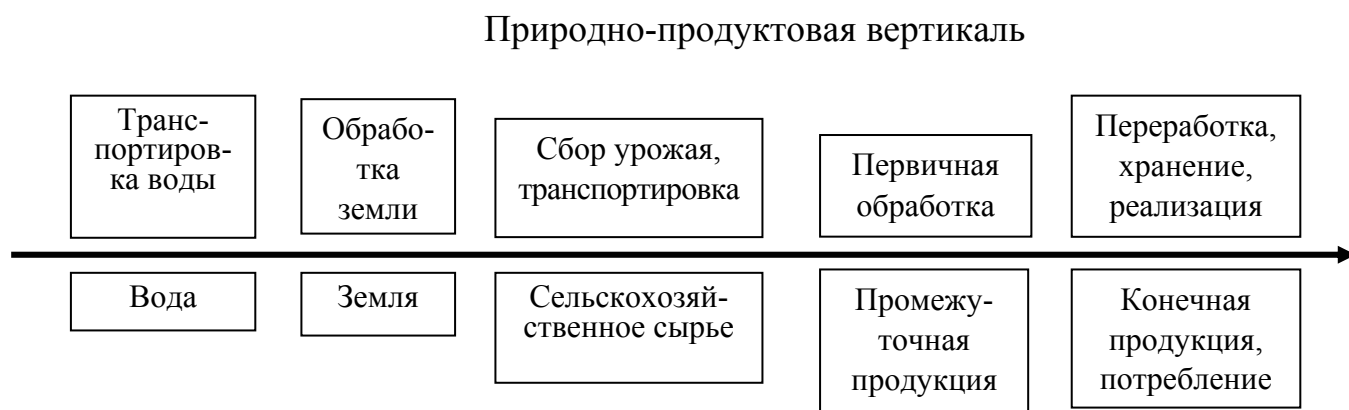


Рис. 2.10

Эластичностью по отношению к объемам используемых природных ресурсов обладают затраты труда и средств производства во «внеприродных» – перераба-

тывающих, обрабатывающих и инфраструктурных отраслях. Развитие этих отраслей позволяет более полно использовать природные ресурсы или продукцию, полученную на их основе, комплексно их перерабатывать, ликвидировать потери.

Оптимизация взаимодействующих факторов производства с учетом их комбинирования и взаимозаменяемости позволяет определить реальные потребности экономики в тех или иных природных ресурсах. В этом случае природные ресурсы и получаемую на их основе продукцию необходимо рассматривать как единый комплекс, как целостную природно-продуктовую систему и с позиций конечных результатов функционирования этой системы определять требуемые для производства объемы природных ресурсов, оценивать эффективность их использования.

Важным также является вопрос о степени замены природных ресурсов искусственно созданными средствами производства, степени замены природного капитала искусственным. В связи с этим возникла концепция критического природного капитала, т.е. тех необходимых для жизни природных благ, которые невозможно заменить искусственным путем: ландшафты, виды растений и животных, озоновый слой и т.д.

С учетом понятия критического природного капитала выражение, характеризующее устойчивый тип экономического развития (1.3), следует дополнить ограничением на исчерпание во времени критического природного капитала:

$$F_t(L, K, P, I) \leq F_{t+1}(L, K, P_t, I), \quad (2.1)$$

$$P_t = P_{ct} + P_{st},$$

$$P_{ct} \leq P_{ct+1},$$

где:

P_t - природный капитал,

P_{ct} - критический природный капитал,

P_{st} - природный капитал, который можно заменить искусственным,

$t \geq 0$.

2.6. Природоемкость экономики

Важнейшим показателем эффективности функционирования природно-продуктовой системы, который характеризует тип и уровень эколого-экономического развития, является природоемкость. Величина природоемкости зависит от эффективности использования природных ресурсов во всей цепи, соединяющей первичные природные ресурсы, продукцию, получаемую на их основе, и непосредственно конечные стадии технологических процессов, связанных с преобразованием природного вещества.

Можно выделить два уровня показателя природоемкости:

- макроуровень, уровень всей экономики;
- продуктовый, отраслевой уровень.

К первому уровню могут быть отнесены макроэкономические показатели природоемкости, отражающие затраты природных ресурсов на единицу валового внутреннего продукта (ВВП), национального дохода и т.п. Измерение этих показателей может производиться как в стоимостной форме (руб./руб.), так и в натурально-стоимостной (т/руб.). Например, на макроуровне показатель природоемкости, e валового внутреннего продукта можно определить как затраты используемых природных ресурсов, N на единицу ВВП:

$$e = \frac{N}{ВВП} \quad (2.2)$$

Обобщенный показатель природоемкости может быть представлен в виде отношения стоимостной оценки всех используемых в сферах производства и потребления природных ресурсов к какому либо макроэкономическому показателю. Временным интервалом может быть год (для стабильных производств) или более продолжительный период времени (например, пять лет в аграрном секторе для сглаживания годовых разбросов в урожайности). В качестве частных показателей природоемкости на макроуровне следует рассматривать показатели энергоемкости, материалоемкости и т.д.

Продуктовый или отраслевой уровень показателя природоемкости определяется затратами природного ресурса, N в расчете на единицу конечной продукции, V , произведенной на основе этого ресурса (например, количество земли, требуемой для производства 1 т зерна; количество леса, требуемого для производства 1 т бумаги, и т.п.):

$$e = \frac{N}{V} \quad (2.3)$$

Фактически отношение (2.3) – это оценка эффективности функционирования природно-продуктовой вертикали, соединяющей первичный природный ресурс с конечной продукцией. Чем меньше показатель природоемкости, тем эффективнее процесс преобразования природного вещества в продукцию, тем меньше количество отходов и загрязнений.

По мнению специалистов, в настоящее время отечественная экономика чрезвычайно природоемка и требует значительно большего удельного расхода природных ресурсов для производства продукции, чем экономические структуры индустриально развитых стран, а также существующие в мире прогрессивные технологии. Сравнение (табл. 2.11, 2.12) природоемкости российской экономики и экономики индустриально развитых стран показывает, что энергетические затраты (энергоемкость) на единицу конечной продукции в России больше аналогичного показателя в Японии в 11 раз, Германии — в 7 раз, США — в 4 раза и т.д. (табл. 2.11).

Как видно из табл. 2.12, затраты лесных ресурсов на 1 т бумаги в России превышают аналогичные затраты в экономически развитых странах в 4-6 раз. Для аг-

рарного сектора России отставание обслуживающих сельское хозяйство отраслей и видов деятельности оборачивается превышением затрат земельных ресурсов на получение единицы конечной продукции сельскохозяйственного происхождения по сравнению с экономически развитыми странами в 2-3 раза.

Таблица 2.11

Эффективность использования энергетических ресурсов
(мегаджоули/млрд. долл. ВВП)

Страна	Эффективность	Соотношение
Япония	5,5	10,9
Германия	8,1	6,8
Англия	10,0	6,0
Южная Корея	14,8	4,1
США	15,2	4,0
Бразилия	18,8	3,2
Индия	38,0	1,6
Россия	60,1	1,0

Таблица 2.12

Количество вывезенной древесины, м³
в расчете на 1 т производства бумаги и картона

Россия	32
США	7
Швеция	6
Финляндия	5

В статистике достаточно широко распространен показатель, обратный коэффициенту природоемкости, – показатель природной ресурсоотдачи, PR :

$$PR = \frac{V}{N} \quad (2.4)$$

В сельском хозяйстве его аналогом является такой традиционный показатель, как урожайность — количество произведенной сельскохозяйственной продукции на единице земельной площади.

Однако следует отметить, что урожайность в рассматриваемом случае — это промежуточный показатель в природно-продуктовой цепи, и поэтому он является частичным (неполным) показателем ресурсоотдачи. Так, например, в среднем урожайность зерновых в России в настоящее время составляет около 15 ц/га, потери и нерациональное использование достигают 20-25%, реальный выход зерна равен, соответственно, 11-12 ц/га. Это означает, что «землеемкость» посевной площади, требующейся для производства 1 ц зерна, фактически составляет не 670 м², как это следует из прямого расчета, а 800-900 м². Аналогично показатели природоемкости и природной ресурсоотдачи могут быть определены на уровне отдельных предприятий, объединений, фирм.

Для экстенсивного техногенного типа развития экономики повсеместно характерна высокая природоемкость. При этом рост природоемкости проявляется в дефиците природных ресурсов, для покрытия которого необходимо дополнительно вовлекать в производственный процесс новые природные ресурсы (экстенсивное расширение природной базы экономики), а также в ограниченности возможностей привлечения новых ресурсов, что характерно для большинства отраслей и регионов страны. Часто следствием этого становится постепенное истощение и деградация ресурсов.

На рис. 2.11 и 2.12 приведены схема техногенного кругооборота веществ и схема линейной экономики, из которых, в частности, видно, что в отличие от природных циклов, техногенные циклы не замкнуты.

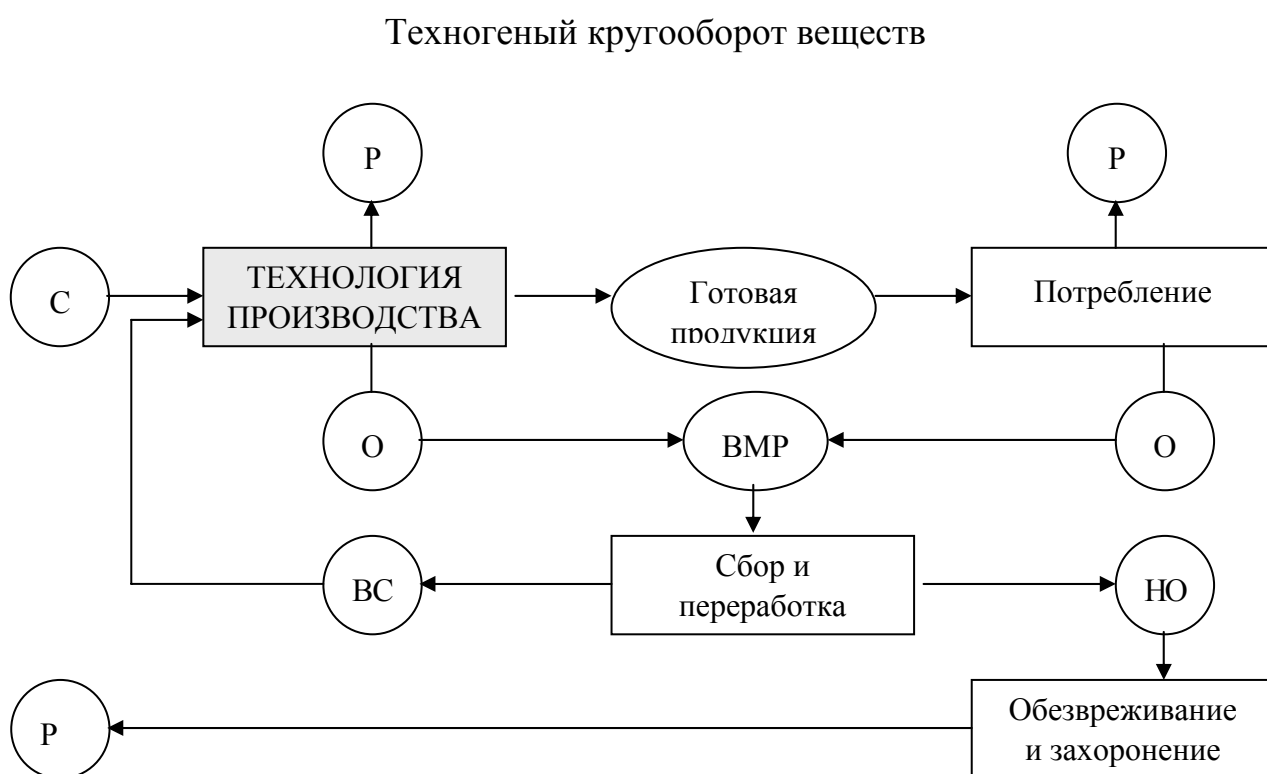


Рис. 2.11

С – первичное сырье,
 Р – рассеивание в окружающей среде,
 О – отходы,
 ВМР – вторичные материальные ресурсы,
 ВС – вторичное сырье,
 НО – не утилизируемые ресурсы.

При этом следует иметь в виду (рис. 2.13), что абсолютно полная ликвидация последствий загрязнения ни теоретически, ни, тем более практически недостижима ни при каких методах и, как правило, связана с огромными затратами.

Характерной прогрессивной чертой интенсивного типа развития экономики является существенное снижение природоемкости (рис. 2.14).

В связи с вышесказанным важнейшей задачей в условиях переориентации структурной и инвестиционной политики является минимизация природоемкости:

$$e \rightarrow \min \quad (2.5)$$

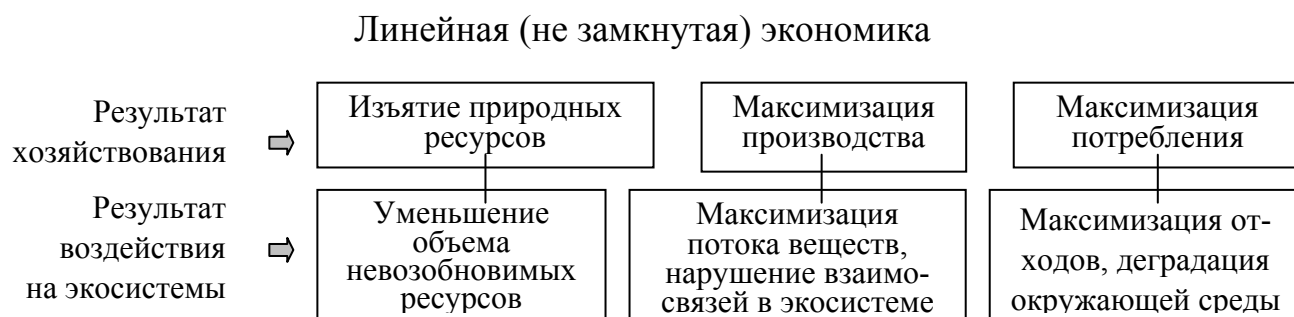


Рис. 2.12

Уменьшение природоемкости готовой продукции в различных отраслях экономики может быть обеспечено путем сокращения или определенной стабилизации потребления природных ресурсов, с одной стороны, и ростом макроэкономических показателей (выпуска продукции) за счет внедрения малоотходных ресурсосберегающих технологических процессов производства, использования вторичных ресурсов и утилизации отходов, — с другой. Оба эти направления предусматривают коренную структурную перестройку экономики в направлении природосберегающих и наукоемких видов деятельности.

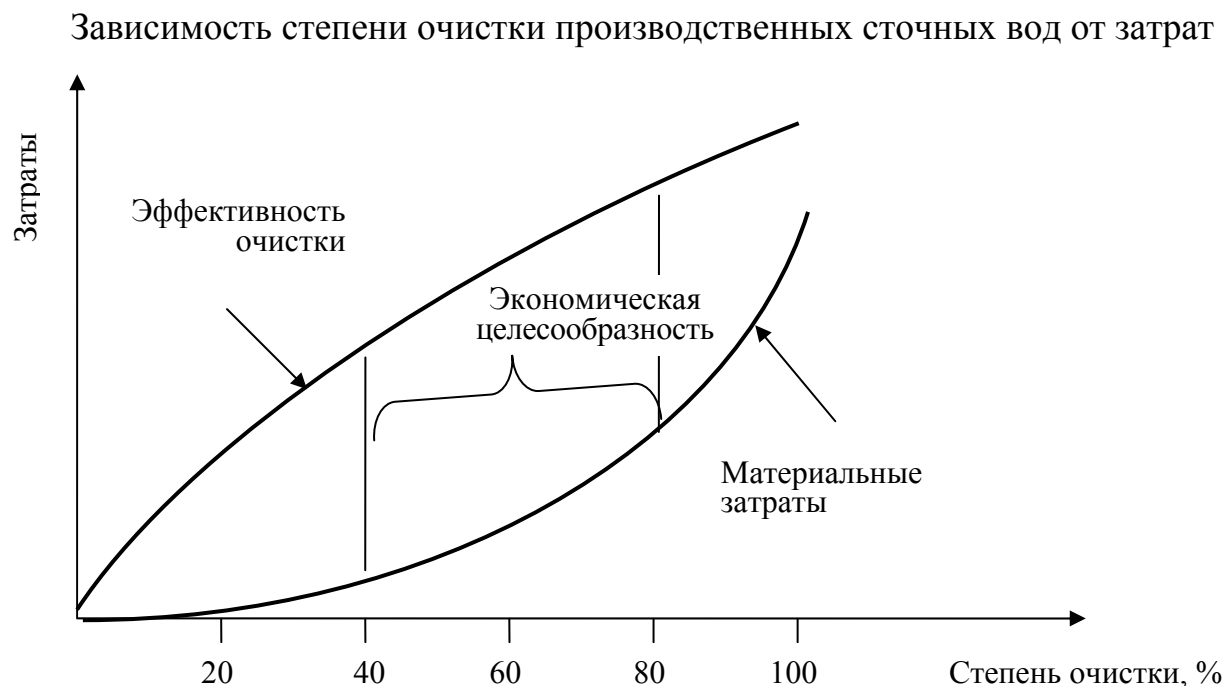


Рис. 2.13

Как показывает опыт индустриально развитых стран, природоемкость в нашей стране может быть снижена как минимум в 2-3 раза. Важную роль при этом может сыграть положительное изменение показателя природоемкости в динамике, который может стать одним из главных оценочных критериев перехода от сформировавшегося техногенного типа экономического развития к устойчивому типу.

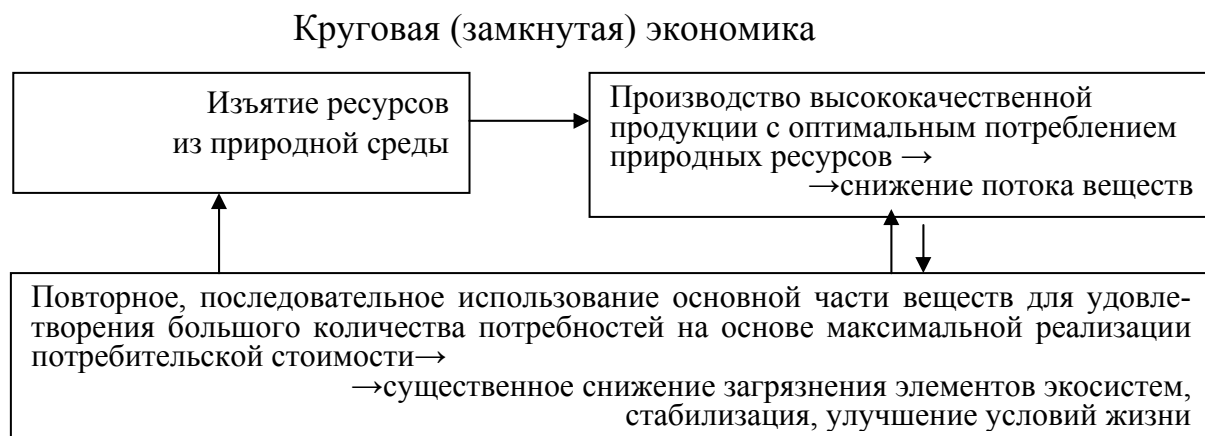


Рис. 2.14

Уменьшение природоемкости — необходимое условие перехода к устойчивому экономическому развитию, однако, оно не является достаточным, поскольку необходим также учет многих других, в т.ч. социальных условий и ограничений.

3. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

3.1. Антропоэкологическая информация для принятия политических и хозяйственных решений

Экологические проблемы, особенно их антропоэкологические аспекты и, в первую очередь, влияние деградации и загрязнения окружающей среды на жизнедеятельность и здоровье людей, играют все большую роль в современной политической жизни и при принятии хозяйственных решений.

Государственная экологическая политика оказывает безусловное влияние на экономику, образование, культуру и мировоззрение общества. Поэтому она должна проводиться на всех уровнях вертикали управления и должна быть направлена на определение форм, задач и содержания деятельности государства в области охраны и оздоровления окружающей среды, рационального использования и возобновления природных ресурсов, сохранения и развития среды непосредственного обитания человека – территория проживания, места рекреации, места приложения труда, на обеспечение высокого уровня общественного здоровья человека и его экологической безопасности. Региональная экологическая политика должна ориентироваться на государственную экологическую политику.

Система мер по обеспечению государственной экологической политики включает в себя:

- разработку экологических и иных нормативов, способствующих улучшению качества окружающей среды и условий жизнедеятельности населения;
- создание и совершенствование природоохранного законодательства;
- использование экономических рычагов для уменьшения загрязнения и деградации окружающей среды;
- осуществление экологической экспертизы законов, проектов, нормативов;
- экологизацию образования на всех этапах обучения;
- многостороннее сотрудничество с зарубежными государствами в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов и улучшения условий жизнедеятельности населения;
- учет общественного мнения при принятии решений и осуществлении мер, которые могут повлиять на качество окружающей природной среды;
- разработку и осуществление государственных и региональных программ по улучшению окружающей природной среды в зонах экологического неблагополучия и экологического бедствия, а также в регионах, обладающих особо ценными рекреационными ресурсами и местах расположения исторических, культурных и природных памятников.

На важность экологических проблем в политике указывают, в частности, результаты предвыборных кампаний. В политических программах большинства де-

путатов на выборные посты на одном из первых мест стоят экологические проблемы. Руководство администраций регионов на встречах с общественностью и журналистами постоянно заявляет о необходимости проведения в регионе эффективных природоохранных мероприятий.

Перед политическим лидером и хозяйственным руководителем часто стоит альтернатива выбора между экологически приемлемым, как правило, весьма дорогостоящим решением и решением, более социально привлекательным и более экономически выгодным в ближайшей перспективе. От того, каким будет этот выбор, часто зависит, с одной стороны, социально-экономическое благополучие, а с другой, – здоровье и жизнь многих людей, в т.ч. будущих поколений. Характерным примером такого рода может служить решение о закрытии экологически вредного предприятия, в результате чего:

- прекратится загрязнение окружающей природной среды;
- работники предприятия и их семьи останутся без средств к существованию.

Принимать решения в подобной ситуации очень сложно, однако глубокий и всесторонний антропоэкологический анализ может способствовать правильному выбору. В связи с этим при разработке экологической политики на всех уровнях – муниципальном, региональном и федеральном крайне необходимо участие квалифицированных специалистов-экологов.

Инструментами для принятия обоснованных решений по защите населения от негативных факторов среды и улучшению его жизнедеятельности служат:

- оценка антропоэкологической ситуации, существующей в городах, регионах и стране в целом;
- антропоэкологическая типизация территорий различного таксономического уровня, а также создание специализированных сеток антропоэкологического таксонирования (районирования) территории для общенаучных и конкретных целей, в т.ч. размещения крупных промышленных, энергетических, градостроительных, транспортных, рекреационных, сельскохозяйственных и других объектов;
- составление приоритетного списка антропоэкологических проблем для каждого конкретного региона, что позволяет инвестировать, в первую очередь, мероприятия по ликвидации или стабилизации наиболее острых в данный момент экологических, социальных и иных ситуаций;
- выявление непосредственных виновников сложившейся неблагоприятной антропоэкологической обстановки;
- антропоэкологический прогноз результатов хозяйственных, экономических и политических решений, который демонстрирует хозяйственным руководителям, законодателям и общественности, к каким последствиям для жизнедеятельности населения могут привести те или иные хозяйственные и социальные решения;
- разработка антропоэкологических прогнозов различного назначения: от обоснования целесообразности инвестиций в те или иные природоохранные про-

екты до оценки вероятности возникновения социального конфликта, природного или техногенного экологического бедствия или катастрофы на территории региона;

- экономическая и социальная оценка возможных отрицательных последствий в случае принятия экологически опасных решений.

В повседневной деятельности различных министерств, ведомств, учреждений, фирм постоянно ощущается необходимость в сведениях и разработках, которые можно отнести к разряду антропоэкологической информации. Вопросы экологической политики весьма актуальны для населения городов, важны они и для городской администрации, работающей на выборной основе.

Экологические проблемы взаимосвязаны с социальными и экономическими проблемами и не могут быть решены в отдельности, поэтому необходима единая эколого-социально-экономическая программа развития регионов, в основу которой должен быть положен комплекс практических мер нормативно-правового, эколого- и социально-экономического, организационно-управленческого и технико-экономического характера.

В частности, организационно-управленческий блок должен включать в себя:

- формирование органа управления программой, нормативно-правовое и финансовое обеспечение, экономические механизмы рационального природопользования, мониторинг окружающей природной среды и здоровья населения;

- экологическое воспитание и образование, постоянный контроль за экологической обстановкой в городе, проведение экологического аудита предприятий-природопользователей, определение заданий по последовательному снижению опасных выбросов, сбросов и отходов, выработка экономических механизмов для реализации и стимулирования природно-хозяйственной деятельности.

Блок технических решений должен объединять наиболее приоритетные для города проблемы:

- обеспечение населения качественной питьевой водой, снижение загрязнения воздуха и почв выбросами в атмосферу, снижение загрязнения природных водоемов промышленными и ливневыми сточными водами;

- внедрение на промышленных предприятиях малоотходных ресурсосберегающих технологий, утилизация промышленных отходов на территории города с использованием эффективных и экономичных технических решений.

Блок мероприятий по модернизации существующей инфраструктуры города, осуществляемых в рамках других программ, должен содержать рекомендации экологического характера и соответствующие дополнения к действующим программам.

Угроза разрушения окружающей природной среды, рост числа техногенных аварий требуют принципиально нового подхода не только к охране окружающей среды, но и к самому человеку. Учитывая состояние экономики, а также реальные возможности органов управления и контроля влиять на процессы формирования

общественной безопасности, важно сконцентрировать усилия на приоритетных направлениях для сокращения факторов риска. Необходимо ужесточить контроль за соблюдением правил торговли и выполнением санитарных норм со стороны муниципальной милиции и подразделений по защите прав потребителей с участием государственных торговых, санитарных и ветеринарных служб, в первую очередь для предупреждения эпидемий и пищевых отравлений.

В целях повышения эффективности решения проблемы безопасности больших городов, улучшения координации и взаимодействия федеральных служб – Министерства внутренних дел, Федеральной службы безопасности, Министерства по чрезвычайным ситуациям, а также природоохранных и санитарных органов с городскими властями, по мнению специалистов, необходимо:

- разработать на федеральном уровне межрегиональные программы по различным направлениям обеспечения личной и общественной безопасности, решению проблем преступности и терроризма, экологической безопасности и устойчивого экономического развития городов с непосредственным участием городских администраций и властных структур, в т.ч. правоохранительных органов, экологических и санитарных ведомств;

- разработать механизм правового регулирования при решении федеральными органами и местными администрациями межрегиональных проблем на уровне договоров, соглашений, контрактов;

- разработать федеральную программу и заключить соглашения по экологически безопасному водопользованию между областями по смежным территориям.

Более развернутое представление о возможной политике городских властей и роли антропозколога в качестве их советника или координатора конкретного проекта в деятельности по улучшению качества жизни людей можно получить, рассматривая с этих позиций проект «Здоровые города», который разработан как один из основных механизмов Всемирной организации здравоохранения для реализации программы «Задачи по достижению здоровья для всех». Для различных типов городов проекты «Здоровые города», соответственно, различны, но они имеют целый ряд общих составных частей, в частности:

- обязательство в отношении здоровья: укрепление здоровья и профилактика заболеваний на основе признания наличия взаимодействия между физическими, психическими, социальными и духовными аспектами здоровья и их зависимости от факторов окружающей среды;

- принятие решений: политические решения городской администрации, способствующие повышению вклада в укрепление здоровья таких программ, как жилищная, защита окружающей среды, социальная, образование и другие;

- межведомственное взаимодействие: организации различных ведомств видоизменяют свою деятельность таким образом, чтобы в большей степени содействовать улучшению здоровья населения, предусматривать организационные меха-

низмы, способствующие лучшему взаимодействию городской администрации и различных ведомств;

- участие населения: стимулирование более активного участия людей в решении проблем здоровья путем выбора здорового образа жизни и самосохранительного поведения, общественной работы по пропаганде здорового образа жизни и охраны среды обитания человека;

- инновации: создание в общественном мнении благоприятного отношения к новым идеям и методам повышения качества общественного и индивидуального здоровья и оптимизации окружающей среды путем распространения знаний о них;

- политика в области здоровья: влияние городской администрации на политику, способствующую созданию благоприятных для здоровья условий жизни и среды – жилье, школы, рабочие места и другие части городской среды должны создавать более здоровую среду для жизни.

3.2. Агропромышленный комплекс

Основные проблемы экологизации экономики России сосредоточены в двух крупнейших народнохозяйственных комплексах (секторах) страны: агропромышленном (АПК) и топливно-энергетическом (ТЭК). Низкая эффективность использования природных ресурсов и высокая природоемкость российской экономики в целом во многом определяются современным состоянием АПК и ТЭК.

С древнейших времен земля составляет основу существования человеческого общества. Она всегда была важнейшим первичным фактором производства, а сельскохозяйственная продукция — материальной основой жизни. Земля является также пространственным базисом для размещения производительных сил и расселения людей. И в ближайшей обозримом будущем земельные ресурсы останутся фундаментом человеческой цивилизации.

Основой решения экологической и продовольственной проблем в аграрном секторе экономики является повышение плодородия земельных ресурсов, увеличение их продуктивности.

Различают естественное (природное), искусственное и экономическое плодородие. Естественное плодородие — это результат протекающих в течение многих тысяч лет геологических, климатических, почвообразовательных процессов. От естественного плодородия, наличия в почве питательных веществ, влаги, их доступности для сельскохозяйственных растений зависит качество и количество получаемого продукта. Реализация естественного плодородия почвы во многом определяется человеком, уровнем его агрокультуры и развитием производительных сил, которые позволяют существенно увеличить изначальное природное плодородие земли, создавая дополнительное, целиком зависящее от антропогенных воздействий — искусственное плодородие.

Совокупность естественного, P_e и искусственного, P_u плодородия образует экономическое плодородие, P_s , которое отражает имеющиеся возможности земли продуцировать биомассу:

$$P_s = P_e + P_u \quad (3.1)$$

Количественно экономическое плодородие выражается в производстве сельскохозяйственной продукции на единицу площади.

Главной проблемой в сельском хозяйстве большинства стран мира, в т.ч. и в России, является падение естественного плодородия почв. Воспроизводство естественного плодородия определяется эколого-экономическим типом развития сельского хозяйства, степенью его устойчивости. В связи с этим можно отметить и три типа воспроизводства:

- неполное воспроизводство естественного плодородия, или природоемкий тип ведения сельскохозяйственного производства, при котором наблюдается уменьшение естественного плодородия: $P_e \rightarrow 0$;
- простое воспроизводство естественного плодородия, или природоохранный тип сельскохозяйственного производства: $P_e = Const$;
- расширенное воспроизводство естественного плодородия, или природоулучшающий тип сельскохозяйственного производства: $P_e \rightarrow max$;

Первый тип воспроизводства естественного плодородия соответствует техногенному типу развития аграрного сектора, второй и третий — устойчивому.

В настоящее время в мировой сельскохозяйственной науке и практике основное внимание уделяется проблеме воспроизводства экономического плодородия. Вместе с тем имеются существенные различия в результатах и средствах воспроизводства естественного и экономического плодородия. Ориентация на воспроизводство (простое или расширенное) только экономического плодородия приводит к крайне неблагоприятным экологическим и экономическим последствиям: вначале наблюдается рост урожайности, затем его стабилизация и даже снижение при значительном увеличении количества применяемых искусственных средств производства, сопровождаемым одновременно уменьшением запасов естественного почвенного плодородия. Как показывает многолетний опыт целого ряда стран, попытки компенсировать снижение естественного плодородия ростом искусственного плодородия малоэффективны, поскольку по мере снижения естественного плодородия и деградации агроэкосистем результативность техники, минеральных удобрений и пестицидов значительно падает.

Существует объективный природный предел снижения естественного плодородия, при котором все созданные человеком высокопроизводительные искусственные средства производства становятся все менее и менее эффективными, при этом рост объемов применения искусственных средств производства маскирует падение естественного плодородия.

Значение простого и расширенного воспроизводства естественного плодородия в динамике для максимизации производства сельскохозяйственной продукции можно показать на простой модели:

$$\text{Max } \Pi_3(K, t), \quad (3.2)$$

$$\Pi_3(K, t) = \Pi_e(K, t) + \Pi_u(K, t), \quad (3.3)$$

$$\Pi_e(K, t) \leq \Pi_e(K, (t+1)), \quad (3.4)$$

где:

K — инвестиции,

t — время ($t = 1, \dots, n$).

Выражение (3.3) — модифицированное соотношение (3.1) с учетом фактора времени и инвестиций.

Как видно из (3.2-3.4), для максимизации экономического плодородия распределение инвестиций в увеличение естественного и искусственного видов плодородия должно быть таким, чтобы естественное плодородие не уменьшалось во времени. Соотношение (3.4) является необходимым условием устойчивого развития сельского хозяйства. Причина создавшегося в нашей стране неудовлетворительного положения в сельском хозяйстве, в основу развития которого положен триединый принцип: механизация, химизация, мелиорация, состоит, прежде всего, в недооценке экологического фактора.

Земельный фонд России, один из крупнейших в мире, насчитывает 1710 млн. га. Распределение и структура земельных угодий представлена в табл. 3.1. Существующие в АПК тенденции техногенного типа экономического развития ведут к экологическому кризису в сельском хозяйстве, внешними проявлениями которого является деградация и потери сельскохозяйственных угодий из-за эрозии, уменьшение содержания в почве гумуса и питательных веществ, засоление, заболачивание, чрезмерное уплотнение земли тяжелой техникой, падение естественного плодородия, загрязнение химическими продуктами и отходами животноводства. Только за последние пять лет в России выбыло из сельскохозяйственного оборота 25,6 млн. гектаров, в том числе 8,2 млн. га пашни.

Уменьшение естественного плодородия связано, прежде всего, с сокращением гумусного горизонта и уменьшением содержания гумуса в почве. Так, с 1970 г. в России площадь пашни с эродированными, засоленными и закисленными почвами увеличилась приблизительно в 2 раза, с переувлажненными и каменистыми — в 3 раза, с супесчаными — в 8 раз, потери органического вещества восполнены лишь на одну треть. Особенно заметно снижение естественного плодородия в Центрально-Черноземном, Волго-Вятском и Восточно-Сибирском регионах. За последние 30-40 лет богатые черноземы русской равнины потеряли треть гумуса, а их плодородный слой уменьшился на 10-15 см.

Таблица 3.1

Распределение и структура земельного фонда России

Вид земельных угодий	Площадь, млн. га	Процент, к общей площади
Сельскохозяйственные угодья, Σ	222,0	13
в том числе пашня	130,2	8
Леса и кустарниковые насаждения	785,5	46
Болота	107,6	6
Под водой	72,0	4
Под постройками, дорогами,	12,5	1
Оленьи пастбища	328,1	19
Нарушенные земли	1,1	0,1
Прочие земли	180,9	10,9
ВСЕГО	1709,8	100

По мнению специалистов, сохранение техногенных подходов в сельском хозяйстве может привести уже в ближайшие два десятилетия к крупномасштабному экологическому кризису в большинстве аграрных районов России, к массовой деградации десятков миллионов гектаров земель, что крайне отрицательно скажется на продовольственном балансе страны. Только в результате переуплотнения почвы тяжелой сельскохозяйственной техникой может быть утрачено до 15% пашни и 5-10% пастбищ. Истощающее сельскохозяйственное землепользование — основной фактор деградации почвенного покрова. Допущенное за последнее время снижение естественного плодородия почв соответствует недобору зерна в среднем около 10 ц/га. При существующей среднегодовой урожайности зерновых культур обеспечение только простого воспроизводства естественного плодородия почв позволило бы увеличить выход готовой продукции с единицы площади более чем в 1,5 раза.

Усугубление экологических проблем требует пересмотра сложившейся техногенной концепции развития АПК, крайне необходим переход к устойчивому экономическому развитию всего аграрного сектора. Главными принципами развития АПК должны стать экологизация и учет природных особенностей функционирования земельных ресурсов, в соответствии с которыми следует осуществлять мероприятия по механизации, химизации, мелиорации на основе достижений научно-технического прогресса. Для реализации этих принципов должна быть создана соответствующая государственная система рыночных регуляторов, включающая льготы, кредиты и налоги, способная изменить приоритеты в распределении ресурсов и капитальных вложений, направляемых в АПК.

В целях преодоления негативных тенденций разработана комплексная программа экологизации АПК, включающая две подпрограммы:

- экологизация сельского хозяйства;
- ускоренное развитие производственно-сбытовой сферы АПК: инфраструктуры и перерабатывающей промышленности.

Первая составляющая этой комплексной программы обеспечивает устойчивое развитие сельского хозяйства и всего АПК за счет простого и расширенного вос-

производства естественного плодородия почв. Реализация этого направления включает в себя, прежде всего, борьбу с эрозией почв, повсеместное применение органических удобрений, агролесомелиорацию и культуртехническую мелиорацию, известкование кислых почв, минимизацию техногенного воздействия на почвы тяжелой техникой, использование биологических методов защиты растений, оптимальные севообороты и другие «мягкие» мероприятия, которые не вносят резких изменений в экологический баланс агроэкосистем. Они должны быть приоритетной альтернативой гидротехническим мелиорациям, применению минеральных удобрений, пестицидов и других высокотоксичных химических средств, использованию тяжелой техники с повышенной нагрузкой на почву.

Реализация второй составляющей программы по ускоренному развитию производственно-сбытовой сферы позволит существенно повысить эффективность использования сельскохозяйственного сырья и ликвидировать его потери. Быстрое развитие инфраструктуры (дороги, хранилища, торговля) и перерабатывающих отраслей промышленности (пищевой и легкой) имеет важнейшее значение, как для улучшения экологической ситуации, так и для решения продовольственной проблемы в стране.

Потери, связанные с отставанием в развитии инфраструктуры и перерабатывающих отраслей промышленности, составляют в настоящее время 20-30%. Это означает, что эквивалентная часть природных ресурсов АПК, употребленных для производства потерянной продукции, в конечном счете, использована нерационально. Компенсировать эти потери приходится либо за счет расширения производства и, следовательно, введения в эксплуатацию дополнительных природных ресурсов, либо, за счет увеличения нагрузки на имеющиеся ресурсы. Вместе с тем, как показывают расчеты, только за счет ликвидации потерь сельскохозяйственной продукции можно высвободить до 30-40% используемых угодий.

Ресурсосберегающий путь в АПК на основе форсированного развития инфраструктуры и перерабатывающей промышленности представляется наиболее эффективным и в связи с тем, что уже в ближайшие годы необходимо вывести из активного использования десятки миллионов га сельскохозяйственных угодий, наиболее сильно пострадавших от антропогенного воздействия, а также из-за общего истощения природного потенциала АПК в большинстве аграрных регионов.

3.3. Топливо-энергетический комплекс

Россия — крупнейший в мире производитель топливно-энергетических ресурсов. На ее долю приходится около 17% нефти, 25% газа, 15% каменного угля от всего добываемого количества в мире. Деятельность топливно-энергетического комплекса (ТЭК) приносит около трети всех доходов федерального бюджета. В общем объеме товарной продукции на предприятия ТЭК приходится почти 30%.

Процессы добычи нефти, газа, угля, само функционирование и развитие топливно-энергетического комплекса оказывают чрезвычайно большое дестабилизирующее влияние на воспроизводство природных ресурсов и состояние окружающей природной среды. На долю ТЭК приходится около половины всех выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников и более 15% сбросов загрязненных сточных вод.

В настоящее время в стране наблюдаются существенное снижение добычи важнейших энергоресурсов (табл. 3.2), уменьшение производства и потребления электроэнергии. В создавшейся ситуации некоторые хозяйственные руководители считают необходимым значительно увеличить капитальные вложения в топливно-энергетический комплекс для усиления эксплуатации имеющихся месторождений и разработки новых месторождений, а также для форсированного строительства новых электростанций различных типов.

Таблица 3.2

Добыча энергетических ресурсов

Виды ресурсов	1980 г.	1985 г.	1990 г.	1995 г.
Нефть, в т.ч. газовый конденсат, млн. т	547	542	516	307
Газ, млрд. куб. м	254	462	600	595
Уголь, млн. т	391	395	395	263

Вместе с тем, мировой опыт индустриально развитых стран свидетельствует о том, что главным направлением выхода из энергетического кризиса, конструктивной основой новых энергетических программ должны стать альтернативные методы решения энергетических проблем, ориентация развития энергетики, не на промежуточные результаты в виде добытых энергоресурсов и произведенных энергии и тепла, а на конечные результаты в природно-продуктовой вертикали. Причем эти альтернативные методы зачастую не связаны непосредственно с развитием ТЭК.

Современный энергетический кризис порожден, прежде всего, нерациональным использованием энергетических ресурсов, а не их нехваткой. В России на душу населения на порядок-два порядка добывается больше нефти и газа, производится больше электроэнергии, чем в большинстве индустриально развитых стран. Однако конечные результаты и их экономические показатели во многих случаях прямо противоположны.

Для перестройки энергоемкой структуры народного хозяйства на энергосберегающий тип необходимо, прежде всего, заменить устаревшие энергоемкие технологии на прогрессивные и экономичные. По расчетам специалистов, широкое использование только в металлургии энергосберегающего оборудования позволит сэкономить около 12% вырабатываемой энергии, что соответствует ее суммарному производству на всех АЭС России.

Между тем удельный вес применения, например, энергосберегающей технологии непрерывной разливки стали, изобретенной в нашей стране, составляет

лишь 17%, тогда как в Японии — 93%, в ФРГ и Франции — около 90%, в США — 64%. Огромные резервы экономии энергоресурсов связаны с реализацией таких энергосберегающих вариантов в структурной перестройке, как сокращение неэффективных производств и ненужных видов продукции, появившихся в результате возникновения в перестроечный период существенных диспропорций в развитии промышленности средств производства и предметов потребления.

Следует также отметить неоправданно высокую энергоемкость коммунального хозяйства: подземные коммуникации, служебные помещения, квартиры «отапливают окружающую природную среду», около трети всех коммуникаций находится в аварийном состоянии. В то же время, опыт индустриально развитых зарубежных стран показывает, что только экономия энергии, используемой для отопления и освещения зданий, может составить до 15%.

Как видно, в общей сложности экономия энергии в результате соответствующей структурной перестройки народного хозяйства может составить 25-30%. Это означает, что при современном уровне добычи нефти, угля, газа и существующем объеме производства электроэнергии только структурная перестройка экономики обеспечит увеличение эффективности энергопотребления почти на треть.

Очевидны преимущества энергосберегающих вариантов экономического развития ТЭК и в области экологической безопасности, поскольку в этом случае возможные негативные экологические последствия, особенно, в сравнении с созданием новых источников энергии, минимальны. Об этом убедительно свидетельствует опыт экономически развитых стран, прошедших стадию структурного энергосбережения и показавших, что затрат на энергосбережение требуется в 2-4 раза меньше, чем на производство дополнительной энергии.

Среди перспективных альтернативных вариантов решения энергетических проблем следует выделить также изменение экспортной политики. В настоящее время удельный вес топливно-энергетических ресурсов в общем объеме экспорта России достигает 40%. С эколого-экономических позиций значительную часть инвестиций, идущих на добычу энергоресурсов в болотах Сибири и вечной мерзлоте тундры, следовало бы вложить в инфраструктуру и перерабатывающую промышленность АПК, поскольку, как уже отмечалось, быстрый рост этих отраслей является эффективным, малозатратным и экологически безопасным вариантом снижения экологической нагрузки на окружающую природную среду.

К перечисленным резервам необходимо добавить и большие возможности по увеличению энергоресурсов за счет совершенствования существующих технологий добычи. В настоящее время из-за технологического отставания нашей нефтедобывающей промышленности около 70% нефти остается в земле. Использование передовых технологий, имеющихся и за рубежом, и в нашей стране, позволит дополнительно извлечь десятки миллионов тонн энергоресурсов. Значительные резервы кроются также в увеличении глубины и комплексности переработки сырья.

О возможностях энергосберегающего развития свидетельствует опыт индустриально развитых стран, где экономический рост в последние годы обеспечивается, практически, только за счет экономии энергоресурсов без строительства новых электростанций и разработки новых месторождений, для чего широко используются как прямое государственное регулирование, так и рыночные механизмы.

Энергетическая политика, базирующаяся на альтернативных вариантах и структурной перестройке экономики, не означает, в принципе, отказа от разработки новых месторождений и строительства новых электростанций. В рассматриваемых условиях необходимо вести разведку и разработку новых месторождений, создавать новые энергетические мощности. Однако с экономической точки зрения, очевидно, что совмещать экстенсивный рост производства электрической энергии и энергосберегающую эколого-ориентированную политику невозможно. Уже сейчас в ТЭК идет наиболее значительная часть всех инвестиций в экономику, поэтому дальнейший их рост связан с крайне негативными последствиями для других комплексов и отраслей народного хозяйства.

Важно правильно определить приоритеты в развитии отечественной энергетики и стимулировать вложение инвестиций в одно из двух возможных направлений:

- или в дальнейшее чрезвычайно капиталоемкое валовое наращивание энергии, основанное на строительстве новых электрических станций и на все более дорогой разработке месторождений в крайне неблагоприятных условиях, преимущественно, в северных и сибирских регионах с огромным экологическим, социальным и экономическим ущербом;
- или ориентация на конечные экономические результаты, на экономию электрической и других видов энергии.

Последнее, как свидетельствует мировой опыт, гораздо эффективнее и с экономических, и с экологических, и с социальных позиций.

3.4. Лесной комплекс

Леса, являясь частью природной среды, выполняют целый ряд важнейших эколого-экономических функций, играют существенную роль в формировании состава атмосферы, оказывают значительное влияние на состояние водных экосистем, регулируя водообмен, эффективно предотвращают эрозию почв, препятствуют образованию оврагов, оползней и наводнений, являются местом обитания для большинства видов растений и животных. Они служат естественным условием сохранения биоразнообразия на Планете, выполняют рекреационные и эстетические функции, активно используются для хозяйственных целей. Общий запас древесины лесов мира по различным оценкам, колеблется от 336,9 млрд. м³ до 370 млрд. м³. Самый высокий ресурсный потенциал находится в Евразии — 40% всех мировых лесов и 42% общего запаса древесины. Ежегодный объем заготовок леса составляет в настоящее время 3,4 млрд. м³, причем 1/2 всего объема используется

в качестве топлива. Ожидается, что объем заготовок древесины в 2000 г. превысит 4,5-5,0 млрд. м³ при ежегодном текущем приросте, который определяет возможности эксплуатации лесов без подрыва их способности к воспроизводству, равном 5,5 млрд. м³, а в доступных освоенных лесах — лишь около 1,8 млрд. м³.

В целом, в мире наблюдается рост абсолютного объема потребления промышленной древесины при замедлении его темпов. Структура использования мирового объема промышленной древесины такова: около 1/2 идет на производство пиломатериалов, 1/4 — на производство целлюлозы, 1/8 — на производство панелей, древесных плит и т.д.

Из всего земельного фонда России 94 % покрыто растительностью, 70% составляет площадь лесного фонда и 45% — площадь покрытых лесом земель, т.е. около половины территории России занимают леса. Площадь российских лесов составляет приблизительно одну пятую часть всех лесов мира.

В соответствии с их хозяйственным или природоохранным значением леса делятся на три группы. В первую группу включаются леса, выполняющие защитные, водоохранные и рекреационные функции (леса зеленых зон городов, противоэрозионные леса, лесозащитные полосы и т.п.), на долю которых приходится около 20% площади лесного фонда, лесозаготовка в этих лесах не осуществляется. Ко второй группе, около 10% лесного фонда, принадлежат леса, имеющие ограниченную эксплуатационную ценность из-за истощения вследствие рубок в предшествующие годы; расположены они, как правило, вблизи промышленных центров, выполняя также и защитные функции, проведение лесозаготовок в этих лесах допускается в масштабах, не подрывающих возможности их непрерывного воспроизводства. Леса третьей группы занимают около 70% лесного фонда и являются основным источником получения древесного сырья для нужд экономики. Суммарные запасы древесины в России оцениваются в 82 млрд. м³, в том числе 44 млрд. м³ — спелой и перестойной древесины. При общей вырубке чуть более 100 млн. м³ в год ежегодный прирост составляет 830 млн. м³.

Процесс истощения лесных ресурсов носит, преимущественно, структурный характер. Во-первых, леса, как и многие другие виды ресурсов, распределены по территории страны неравномерно. Большая их часть расположена к востоку от Урала, т.е. в азиатских районах России. В то же время основные регионы лесодобычи в течение десятилетий были сосредоточены в Европейской части — преимущественно в Архангельской области, Республике Коми и Карелии. К настоящему моменту запасы древесины в этих местах истощились настолько, что лесозаготовительным предприятиям требуется передислокация, осуществляемая в труднодоступные и неосвоенные районы. Аналогичная ситуация складывается в Сибири и на Дальнем Востоке, где также происходит сдвиг лесозаготовок на север и на восток от ранее освоенных, но истощенных запасов, располагавшихся вблизи обжитых территорий с налаженной инфраструктурой и первичной перера-

боткой древесины. Все эти процессы, естественно, увеличивают издержки, связанные с получением древесного сырья. Вторая проблема состоит в структуре лесных ресурсов. Так, объем запасов наиболее ценных в технологическом отношении пород — ели и сосны (на долю хвойных пород приходится более 70%) сокращается абсолютно и относительно. Это происходит, с одной стороны, потому, что в целом сокращаются запасы древесины в хвойных лесах (за последние 20 лет они сократились на 8 млрд. м³), с другой, — меняется с течением времени породный состав за счет более быстрого роста деревьев лиственных пород.

Сокращение запасов наиболее ценной древесины обусловлено тремя причинами: природными, антропогенными и хозяйственными. Природный фактор гибели лесов проявляется в погодных аномалиях, оползнях, затоплении при наводнениях, засухе, лесных пожарах, болезнях, повреждениях дикими животными, большой урон лесам наносят насекомые — до 12 %. По причине антропогенного влияния ежегодно гибнет лес на площади более 300 тыс. га. Здесь основной фактор — лесные пожары, 90% которых происходит по вине человека. Ежегодно регистрируется более 25 тыс. пожаров, в которых сгорает около 10 млн. м³ древесины. Гибнет лес также из-за загрязнения окружающей среды. Общая площадь только радиоактивного загрязнения лесов составляет 3,5 млн. га, из которых 1 млн. га приходится на Чернобыльскую зону, 2 млн. га — на Алтайский край и 0,5 млн. га — на Уральский регион. Хозяйственные причины сокращения запасов лесных ресурсов обусловлены объемами и методами заготовки древесины, а также последующими этапами ее доведения до конечного потребителя. Следует отметить также процессы хозяйственного освоения территорий — строительство, прокладку дорог, нефте- и газопроводов, сопряженные с вырубкой древесины.

Россия занимает третье место по вывозу древесины, после США (около 500 млн. м³) и Канады (около 200 млн. м³). Причины, по которым в последние годы произошло значительное сокращение объемов заготовок древесины в России, связаны, прежде всего, с общеэкономической ситуацией в стране, с сокращением производства в лесопотребляющих отраслях и соответствующим уменьшением спроса на древесину и изделия из нее, а в тех отраслях, где уменьшения производства не произошло, в частности, в строительстве в отдельных регионах, повлияло усиление спросовых ограничений из-за резко возросших цен на дерево и деревянные конструкции. Кроме того, на падении объемов заготовки древесины сказались процессы истощения запасов леса в основных (традиционных) лесозаготавливающих регионах страны.

Резервы использования древесины при заготовке заключаются в полной утилизации всего, что могут дать лесные ресурсы. Вместе с тем в России эти потери составляют не менее 30% от совокупных потерь древесины. Они образуются за счет не комплексной добычи (при заготовке хвойных пород уничтожаются мягколиственные породы — береза, осина и т.п.), оставления на лесосеке недорубов

(около 5 млн м³ ежегодно) и брошенных деревьев (около 3 млн. м³). Применяемые технологии рубок приводят к уничтожению подроста на площади приблизительно 70 тыс. га, при заготовке древесины, как правило, теряется кора, составляющая до 10% объема дерева, а также сучья (12%) и пни (8%). Резервы использования древесины при ее транспортировке заключаются, в основном, в ликвидации потерь при сплаве. В связи с тем, что молевой сплав в настоящее время практически не используется, потери по этому технологическому переделу не превышают 0,04 млн. м³ в год. Резервы использования древесины в процессе переработке связаны, в основном с применением устаревших технологий.

Огромные потери лесов обусловлены высокой материалоемкостью готовой продукции, а также несовершенными методами ее обработки, сопровождающимися образованием значительного количества отходов в виде стружки и опилок. В результате на единицу конечного продукта в России тратится гораздо больше сырья, чем в индустриально развитых странах.

Так, в расчете на 1 тыс. м³ вывезенной древесины в РФ производится 30 т бумаги и картона, в то время как в Канаде — 85 т, в США — 141 т, а в Финляндии — 201 т. Из одного и того же количества древесины фанеры в России производится 6 м³, в Канаде — 10 м³, в Финляндии — 13 м³, в США — 37 м³. К тому же, если в целом по запасу древесины и по лесным площадям Россия занимает первое место в мире (половина хвойных лесов приходится на долю РФ), то по производству пиломатериалов — второе, по выпуску фанеры — третье, целлюлозы — четвертое, бумаги — только восьмое, что свидетельствует о низкой глубине переработки древесного сырья.

Нерациональное использование древесины состоит также и в том, что часто она используется там, где более выгодно использовать другие материалы. В частности, десятки млн. м³ древесины идут на изготовление ящиков, используемых в качестве тары, преимущественно, одноразовой. Между тем современные технологии не предусматривают использование деревянных ящиков в качестве упаковочного средства, их заменили пластмассы, картон, различного вида бумага. Древесные отходы, по объему составляющие около 20 млн. м³ в год, используются почти на 70%, однако отдельные их виды, в особенности, образующиеся в быту, утилизируются хуже. Так, доля макулатуры в производстве бумаги в России не превышает 30%, хотя ее переработка обходится дешевле, чем выпуск бумаги из первичного сырья. Потенциал макулатуры в стране достаточно высок, поскольку она является основным видом бытовых отходов.

Внешнеторговые резервы использования древесины аналогичны резервам использования других сырьевых ресурсов, существующих в области экспортно-импортной политики. Из России вывозится преимущественно круглый лес — до 15 млн. м³ ежегодно, что составляет приблизительно 20% от заготовки всей деловой древесины, по цене за один кубометр круглого леса около 50 долларов. Изде-

лия переработки древесины, имеющие гораздо более высокую рыночную стоимость, продаются, в значительно меньших объемах. На втором месте по выручке находится целлюлоза, далее следуют пиломатериалы, бумага, картон и фанера. Из приведенного видно, что чем больше глубина переработки сырьевых ресурсов, тем меньший валовый доход приносят они в результате экспортных операций, что, как известно, противоречит стратегии рационального природопользования.

3.5. Metallургический комплекс

Россия является единственной страной в мире, которая обеспечивает себя практически всеми видами минеральных сырьевых ресурсов. Важнейшим из них является железная руда, ее мировые разведанные запасы оцениваются в 200 млрд. т, которых, по мнению специалистов, хватит приблизительно на 200 лет. Запасы железной руды достаточно велики, однако и здесь имеется тенденция к их исчерпанию, особенно в традиционных центрах добычи и переработки. Поэтому при анализе сырьевой базы металлургического комплекса правильнее говорить не о физическом исчерпании ресурсов в масштабах страны, а об исчерпании экономического, обуславливающим пределы использования железных руд в том или ином географическом регионе. В этой же связи следует рассматривать и переход к извлечению металла из месторождений с низкой концентрацией полезных веществ (бедных руд) и из отвалов металлургических предприятий. На сырьевом металлургическом потенциале России так же, как в случае с топливно-энергетическими ресурсами, сказалось прекращение доступа к месторождениям железной руды, оказавшимся после распада СССР за границей. В абсолютном выражении эти потери достаточно велики, поскольку доля России в общесоюзной добыче железорудного сырья составляла около 50%.

Всего в мире ежегодно добывается около 1 млрд. т железной руды. Россия по этому показателю занимает четвертое место после Китая (250 млн. т), Бразилии (170млн. т) и Австралии (130млн. т). Рудное сырье в России добывается как методом открытых разработок, так и подземным способом из шахт. Открытая добыча более дешева, сопряжена с меньшими потерями сырья, однако экологически более ущербна, связана с нарушением больших земельных площадей, почти десятикратно превышая шахтную добычу на единицу ресурса, и образованием большего объема отходов пустой породы.

Показатель извлекаемости руды довольно высок. Так, при открытой добыче извлекается почти 100%, подземным способом — до 87% железной руды. Однако, как уже отмечалось, функционирование металлургического комплекса сопряжено с образованием огромного количества отходов на всех стадиях движения от сырья к готовой продукции. На первой стадии, при добыче, как правило, это вскрышные породы, т.е. поверхностные слои почвы и породы, не содержащие полезных для выплавки стали элементов. Использование этих отходов составляет около 20% от

ежегодного образования, поэтому их количество постоянно растет. В процессе обогащения происходит отсечение примесей, повышается концентрация металла и происходит его извлечение. Доля извлеченного металла составляет около 75%, остальное является потерями в отходах обогащения. В этих же отходах теряются и попутно содержащиеся в железной руде различные цветные металлы (если обогащается цветная руда, то теряется железо), что связано, как правило, с межотраслевыми барьерами. На этой стадии также накапливается огромное количество отходов переработанной породы, так называемых «хвостов», объем которых по мере перехода к использованию менее богатых руд имеет тенденцию к росту, а их недостаточная утилизация (ежегодно используется примерно одна треть от вновь образованных) усиливает этот процесс.

Резервы переработки обогащенной руды – это резервы сталеплавильного производства, которые связаны непосредственно с технологией получения металла. Во всем мире ежегодно выплавляется около 800 млн. т стали различного качества и назначения. Суммарный объем выплавки стали в России за последние годы значительно уменьшился, причем в гораздо большей степени, чем добыча железной руды. Насущная проблема в металлургическом комплексе — переход к прогрессивным, экологически чистым и экономичным технологиям производства стали. До настоящего времени в России почти 40% стали выплавляется в мартенах, тогда как в США — лишь около 3%, а в Германии и Японии мартеновский способ из-за его низкой экономической эффективности и высокой экологической опасности практически не применяется вообще. Большие экологические проблемы порождают также отходы сталеплавильного и доменного производств.

Резервы переработки стали в готовый продукт связаны, преимущественно, с машиностроением и металлообработкой, являющимися ее основными потребителями. Прежде всего, это завышенные нормы расхода металла при выпуске изделий и их высокая материалоемкость. В результате на единицу полезной работы, на промышленных предприятиях России расходуется больше металла, чем в экономически развитых странах. В последние годы отмечается рост материалоемкости чистой продукции, приблизительно на 3% ежегодно. В процессе металлообработки отходы составляют пятую часть от всех потребляемых черных металлов. Почти половина из них приходится на долю металлической стружки, что обусловлено существующей структурой парка металлооборудования, большой удельный вес в котором занимают металлорежущие станки, преимущественно старого типа.

Резервы утилизации в металлургическом комплексе сводятся, в основном, к решению актуальной проблемы переработки большого количества металлолома, относительно дешевого вторичного сырья, ежегодное образование которого составляет около одной трети от объема выплавляемой стали в стране, в то время как используется он при производстве стали только на 50%. В последние годы за-

готовка металлолома уменьшается, что обуславливает необходимость заметного увеличения в производстве металла первичных сырьевых ресурсов.

Внешнеторговые резервы металлургического комплекса страны аналогичны соответствующим резервам ТЭК. Хотя ассортимент экспортируемых товаров здесь существенно разнообразнее – за рубеж продается чугун, слитки и полуфабрикаты стали, прокат, а также металлолом, наибольшую по физическому объему, но не по выручке, часть экспорта составляет железная руда (табл.3.3).

Таблица 3.3

Экспорт России железной руды и продуктов ее переработки

Продукт	Объем экспорта, тыс. т	Цена, дол. США за т
Железная руда	11370	23
Чугун	2830	130
Ферросплавы	479	1090
Стальные полуфабрикаты	9533	198
Прокат плоский	8057	306
Трубы	215	428
Отходы и металлолом	1234	172

3.6. Водные ресурсы

Водная оболочка Земли, гидросфера, покрывает 71% ее поверхности. При этом 96,5% воды сосредоточено в морях и океанах, 1,7% — в ледниках и только 0,45% приходится на пресную воду рек и озер. В абсолютном выражении водный потенциал нашей Планеты составляет 1,5 млрд. км³, однако на пресные воды приходится лишь 28 млн. км³. За последние 80 лет общее водопотребление в мире увеличилось в 10 раз, в т.ч. промышленное — в 20 раз.

Основой водных ресурсов России является речной сток. Его ежегодный объем составляет 4262 км³ (в СССР речной сток имел 4750 км³), в т.ч. из сопредельных государств в Россию поступает 230 км³. По объему речного стока Россия занимает второе место в мире после Бразилии, где он достигает 10 тыс. км³. Всего рек в России длиной более 10 км — 120 тыс. единиц, озер — 2 млн., в крупнейшем из которых, Байкале сосредоточено 80% озерных вод РФ и 26 % озерных вод мира. Потенциальные ресурсы подземных вод — 230 км³ в год, эксплуатационные запасы — 28 км³, готовые к промышленному освоению — 19 км³. Распределение водных ресурсов по территории страны (табл.3.4) неравномерно: 90% общего годового стока приходится на бассейн Северного Ледовитого и Тихого океанов (водоизбыточные регионы), в то время как на бассейн Каспийского и Азовского морей, где проживает 80% населения – лишь 8% стока (воднедостаточные регионы). По показателю водообеспеченности на душу населения лидирует Дальневосточный район (297 м³), затем следует Восточно-Сибирский (136 м³) и Северный (90,6 м³) районы, замыкают этот перечень Уральский (6,6 м³) и Северокавказский (4,3 м³) регионы.

Таблица 3.4.

Удельная водообеспеченность экономических районов России

Экономический район	Водообеспеченность, тыс. м ³ /год	
	на 1 км территории	на душу населения
Северный	349	90,6
Северо-Западный	455	11,6
Центральный	232	3,9
Центрально-Черноземный	125	2,7
Волго-Вятский	577	18,2
Поволжский	503	17,3
Северокавказский	195	4,3
Уральский	157	6,6
Западно-Сибирский	241	44,7
Восточно-Сибирский	273	136
Дальневосточный	290	297
Россия в целом	*	28,5

Забор воды, ее извлечение и транспортировка к местам использования, ежегодно составляет около 3% водных запасов или около 100 км³. По отдельным бассейнам соотношение забора к запасам существенно различается: в бассейне Дона ежегодно забирается 38% годового стока, в бассейне Урала — 35%, в бассейне Кубани — 30%, в бассейне Терека — до 50%. Треть всего водозабора в России дает бассейн Волги. Около 75 км³ воды используется на хозяйственные и бытовые нужды, 56 км³ из которых обеспечивают поверхностные пресные источники, 14 км³ — подземные и 5 км³ — морские воды.

Структура водопотребления приведена в табл. 3.5.

Таблица 3.5

Структура водопотребления

Промышленные нужды	52%
Хозяйственно-питьевые нужды	19%
Орошение	15%
Сельскохозяйственное водоснабжение	5%
Прочие нужды	9%

Как видно из табл. 3.5., основным водопотребителем является промышленность, а внутри этого сектора главная водопотребляющая отрасль — энергетика, где объем водопотребления достигает 70% от всего промышленного водопотребления, далее следуют машиностроение (7%), черная и цветная металлургия (6,5%), целлюлозно-бумажная (5%), химическая и пищевая промышленность. Абсолютное водопотребление снижается во всех отраслях, что происходит, как из-за сокращения (остановки) некоторых производств, так и за счет внедрения на промышленных предприятиях прогрессивных систем оборотного водоснабжения. К настоящему времени объем оборотной воды в процентном отношении к общему объему водопотребления на промышленные нужды составляет около 75%.

Обобщенным показателем эффективности использования водных ресурсов, который соотносит объем затраченной воды с результатами хозяйственной деятельности, является водоемкость W , которая показывает (3.5), сколько водных

ресурсов необходимо затратить для получения единицы продукции. Динамика этого показателя служит индикатором эффективности использования водных ресурсов. Показатель водоемкости можно рассчитать по отраслевым комплексам, по отраслям и по отдельным предприятиям.

$$W = \frac{R1 + R2}{V}, \quad (3.5)$$

где:

$R1$ — годовое потребление свежей воды,

$R2$ — годовой объем оборотного водоснабжения,

V — результаты хозяйственной деятельности.

Отрасли, которые используют воду как ресурс, не меняя заметно ее физико-химического состояния, называются водопользователями. К ним относятся, в частности, водный транспорт, рыболовство и гидроэнергетика.

Водный потенциал России для транспорта огромен. Длина российских рек достигает 2,3 млн. км, береговых линий морей — 70 тыс. км, внутренних судоходных путей — 108 тыс. км. На эффективное использование воды в рыболовстве оказывает влияние целый ряд негативных факторов: загрязнение водоемов, забор воды на хозяйственные нужды из естественных источников, гидростроительство и эксплуатация ГЭС, плотины которых препятствуют свободному проходу рыбы и отсекают нерестилища, частое отсутствие средств рыбозащиты на водозаборных устройствах, нарушение режима и несоблюдение квот вылова. Гидроэнергетика, основу которой составляют 40 наиболее крупных электростанций, считается наиболее экологически чистым источником энергии. Это утверждение справедливо лишь при условии, если не учитывать огромную эколого-экономическую ценность отчуждаемых при гидростроительстве земель, причем, в сельскохозяйственном отношении наиболее продуктивных.

Основным резервом повышения эффективности использования водных ресурсов является сокращение объемов потребления воды, прежде всего, за счет внедрения водосберегающих технологий и ликвидации потерь воды на всех этапах ее использования. Только при доведении воды от источников до потребителей ежегодно теряется около 8 км³ воды, большие потери имеются и непосредственно у водопотребителей, в частности, при орошении земель, где из-за применения устаревших технологий коэффициент полезного действия составляет лишь 0,5, что означает 50%-ную потерю воды. Из-за неудовлетворительного состояния водопроводных систем около 20% потребляемой воды теряется в коммунальном хозяйстве, а в отдельных городах этот показатель достигает 40%. Следует также отметить нерациональное потребление воды в быту, где отсутствие водомеров и низкие, как и в промышленности, тарифы на воду, не стимулируют экономное ее использование.

4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

4.1. Право собственности на природные объекты в России

Собственность — основа любого общественного строя и общества, поскольку всякое производство есть присвоение индивидуумом предметов природы в пределах определенной общественной формы и посредством нее. Иначе говоря, собственность — это отношение между людьми (группами людей) по поводу присвоения вещей, через эти вещи. Главным элементом собственности является присвоенность объекта собственности (вещи, имущества и т.п.) конкретным лицом (лицами), поэтому определяющим в собственности является субъект. По субъекту и подразделяются формы собственности: государственная, где собственником является государство, соответственно муниципальная и частная.

Указом Президента РФ от 16 декабря 1993 г. «О федеральных природных ресурсах» установлено, что к федеральным природным ресурсам относятся:

- земельные участки и другие природные объекты, предоставляемые для обеспечения нужд обороны и безопасности страны, охраны государственных границ, а также осуществления других функций, отнесенных к ведению федеральных органов государственной власти;
- земельные участки, занятые федеральными энергетическими, транспортными и космическими системами, объектами ядерной энергетики, связи, метеорологической службы, историко-культурного и природного наследия, а также другими объектами, находящимися в федеральной собственности;
- земельные участки, водные и другие природные объекты федеральных государственных природных заповедников, национальных природных парков, государственных природных заказников, курортных и лечебно-оздоровительных зон, других особо охраняемых природных территорий Федерального значения;
- виды растений и животных, занесенных в Красную книгу РФ;
- виды животных, ценные в хозяйственном отношении и отнесенные к особо охраняемым, естественная миграция которых проходит по территории двух и более субъектов РФ, а также животные, отнесенные к видам, подпадающим под действие международных договоров;
- месторождения полезных ископаемых, имеющие общегосударственное значение;
- водные объекты, расположенные на территории двух и более субъектов Российской Федерации, а также пограничные и трансграничные водные объекты;
- иные природные ресурсы по взаимной договоренности федеральных органов государственной власти РФ и органов государственной власти республик в составе РФ, краев, областей, автономной области, автономных округов, городов Москвы и Санкт-Петербурга.

В соответствии с ч.2 ст. 8 Конституции РФ в Российской Федерации признаются и защищаются равным образом государственная, муниципальная, частная и иные формы собственности. Земля и другие природные ресурсы могут находиться в государственной, муниципальной, частной и иных формах собственности. Право собственности на землю и другие природные объекты существенно отличается от права собственности на имущество и иные объекты неэкологического характера. Эти отличия можно объединить в две группы:

- отличия по отношениям использования земли и других природных объектов как объекта собственности;

- отличия, вытекающие из самого содержания права собственности на данные природные объекты.

Отличия по объекту собственности обусловлены, во-первых, особым характером природных объектов как предметов материального мира, во-вторых, – особой значимостью этих объектов для человеческого общества. Поэтому закон установил в отношении природных объектов следующие особые положения статуса:

- а) земля и природные объекты отграничены в своем учете от учета иных средств производства или имущественных объектов:

- природные объекты учитываются по натуральным показателям, например, земля — в баллах по кадастровой оценке, складывающейся из двух основных показателей: бонитировки (агропроизводственной группировки) почв и экономической оценки земель, позволяющих определить доходность данного участка для ведения на нем сельского хозяйства;

- система учета отличается от бухгалтерского, посредством которого учитываются имущественные объекты, как по натуральной, так и по денежной оценке;

- б) использование земли и природных объектов планируется в обособленном порядке, в отношении использования земель и других природных объектов, как правило, предусматриваются различные программы;

- в) ввод имущественных объектов (средств производства, предприятий, сооружений и т.п.) должен осуществляться с соблюдением требований совместимости их с природными объектами и окружающей средой.

- г) если распределение и перераспределение имущества между отраслями народного хозяйства, министерствами, ведомствами и их предприятиями осуществляются путем принятия соответствующих решений, то распределение и перераспределение природных объектов обязательно осуществляются в натуре, путем отвода, т. е. обозначения границ объекта на местности с последующей выдачей документов, удостоверяющих право собственности, владения, пользования или аренды выделенными объектами.

Такой подход обусловлен объективными особенностями природных объектов: их значительной территориальной пространственностью, неподвижностью, по-

требностью участия специалистов в землеустроительных, лесоустроительных и других видах действий по предоставлению природных объектов в пользование.

Отличия по содержанию права собственности вытекают из целей и задач, стоящих перед обществом. Их можно подразделить на пять основных видов:

а) особый режим использования природных объектов существенно отличается от использования имущества:

- природные объекты должны эксплуатироваться в точном соответствии с их целевым назначением, которое определяется как путем категоризации, так и установлением целевого назначения при предоставлении в хозяйственную эксплуатацию;

- приемы хозяйственной эксплуатации природных объектов должны осуществляться не во вред механизму экологического взаимодействия объективных законов природы, в силу которых функционирует данный природный объект;

б) поскольку природные объекты представляют собой естественные организмы, необходимо непрерывное наблюдение за их развитием, в связи с этим предусмотрена особая система — мониторинг;

в) контроль за природными объектами должен быть направлен на экологически правильную хозяйственную эксплуатацию, что требует систематического надзора и принятия мер к устранению нарушений и реализуется через предусмотренную систему государственного контроля по всем видам природных объектов (ст. 68-72 Закона от 19 декабря 1991 г.); природоресурсовый контроль отличается от государственного контроля за использованием имущественных объектов значительной дифференциацией, в силу чего каждая система контроля (земельного, водного, лесного и т. п.) наделена особыми полномочиями и требует различных специалистов;

г) если имущество в ходе неправильной эксплуатации было подвергнуто порче, то причиненный имущественному объекту вред можно сразу обнаружить; вред же, причиненный природному объекту, обнаруживается, как правило, спустя значительное время (например, нарушения правил сева озимых культур обнаруживаются спустя полгода, когда к виновным уже юридически недопустимо применять меры дисциплинарного взыскания, поскольку оно не может налагаться по истечении шести месяцев, ст. 136 КЗоТ РСФСР).

В законодательстве об использовании и охране природных объектов установлено право государства в лице его органов вмешиваться в процесс хозяйственной эксплуатации природных объектов, если таковой осуществляется с нарушением установленных правил. Так, государственные контролеры по охране земель вправе приостанавливать агротехнические работы, если продолжение этих работ может привести к развитию процессов, снижающих плодородие почв.

Ранее собственники земли на праве частной, государственной, муниципальной и иных форм собственности, а также на другие природные ресурсы могли

распоряжаться землей и другими природными ресурсами с большими ограничениями. Однако в последнее время эти ограничения отменены. Так, в Указе Президента РФ от 27 октября 1993 г. «О регулировании земельных отношений и развитии аграрной реформы» сказано, что граждане и юридические лица — собственники земельных участков имеют право продавать, передавать по наследству, дарить, сдавать в аренду, обменивать, а также передавать земельный участок или его часть в качестве взноса в уставные фонды (капиталы) акционерных обществ, товариществ, кооперативов, в том числе с иностранными инвестициями (ст. 2). Граждане и юридические лица могут образовывать общую совместную собственность или общую долевую собственность путем добровольного объединения принадлежащих им земельных долей (паев).

Под понятием права собственности на землю и другие природные объекты понимается, во-первых, совокупность правовых норм, регулирующих данный вид собственнических отношений, которые закреплены в ст. 8, 9, 35, 36, 72 Конституции РФ, в Гражданском кодексе РФ и других правовых актах (право собственности в объективном смысле). Во-вторых, совокупность правомочий лица по владению, пользованию и распоряжению объектом собственности (право собственности в субъективном смысле). В-третьих, правоотношение, возникающее между собственником и иными лицами, как собственниками, так и не являющимися собственниками, т.е. право собственности имеет структуру, сходную со структурой любого правоотношения, которая включает в себя три основных элемента: объект правоотношения, субъект правоотношения и содержание правоотношения.

Материальный мир, окружающая человека среда состоит из объектов природы, созданных самой природой и человеком. Правовую природу объектов экологических отношений определяет их экологическая природа, т. е. система экологических систем, представляющих собой «...единые, устойчивые, взаимосвязанные, саморазвивающиеся совокупности естественных компонентов природной среды, осуществляющие процессы обмена веществ и энергии».

Однако в этой системной целостности природных объектов объектом каждого конкретного экологического правоотношения является конкретная часть природной среды с ее экосвязями, например, земля с ее полезными свойствами, режимом почвенной влаги и степенью лесной защиты противоэрозионных процессов, воды с их способностью к естественному очищению, воздействием на почвенные природные процессы, дикая фауна с ее плотностью в данной местности, миграционными путями животных и их полезными свойствами жизнедеятельности.

В правоотношениях обычно имеются два объекта. Применительно к экологическому правоотношению — это: природный объект (непосредственно объект правового регулирования) и второй объект, имеющий две стороны:

— интерес экологопользователя в достижении своих целей;

– общегосударственная цель в улучшении природных объектов и в недопустимости причинения им вреда.

Внутренним признаком природного объекта является совокупность его свойств, которую можно подразделить на три элемента:

– свойства природного объекта — типичные и устойчивые для данного типа объектов признаки, например, всем землям присуще наличие почвенного плодородного слоя, некоторым природным объектам присуща особая научная ценность — земли заповедные, некоторые воды обладают лечебными свойствами и т.п.;

– состояние природных объектов – изменения, вызванные в нем в результате природной и хозяйственной деятельности, засоренность сельскохозяйственных угодий камнями, санитарное состояние леса, засоренность водоемов затонувшей древесиной и т. п.;

– природные процессы, происходящие в природном объекте, например, ветровая и водная эрозия почв, засоление, заболачивание почв, процессы, протекающие в недрах, период сокодвижения в деревьях лесов и т.п.

Внешним признаком природного объекта является наличие его экосвязей с другими природными объектами и с экологической системой в целом.

Природа — интегрированный и дифференцированный объект правовой охраны. Являясь системой экологических систем, земная природа внешними границами имеет атмосферу и околоземное пространство. Субъектами права частной, государственной, муниципальной и иных форм собственности на природные ресурсы являются народы России, проживающие на соответствующей территории, где земля и другие природные ресурсы используются и охраняются как основа их жизни и деятельности.

Содержание права государственной и иных форм собственности на землю и иные природные объекты выражается в трех правомочиях: праве владения, праве пользования и праве распоряжения.

Право владения природными объектами предполагает обладание ими, фактическое господство над ними, удержание в обладании. Право пользования землей и природными объектами составляет второе самостоятельное правомочие собственника данных объектов и выражается в хозяйственной и иной их эксплуатации, извлечении из них полезных свойств и использовании для иных целей удовлетворения потребностей общества.

Право распоряжения собственника земель и природными объектами составляет его третье самостоятельное правомочие. Если в цивилистическом понимании этот термин предполагает возможность определять юридическую судьбу имущества, то в отношении природных объектов больше подходит термин «определение юридического статуса природного объекта», поскольку судьбу природных объектов определяет состояние окружающей среды, состояние самого объекта, на которые человек не всегда может оказать решающее влияние.

Владение, пользование и распоряжение природными объектами как правомочие собственности осуществляются собственником с учетом не только природных объектов, но и всей экологической системы, поскольку прямо или косвенно экосистема страны находится в сфере отношений государственной и иных форм собственности на природные объекты.

Система отношений государственной и иных форм собственности складывается под влиянием двух основных тенденций: интересов государства в максимальной эффективности производства и сохранности природных объектов и экосистемы страны в целом. Поэтому обязанности экологопользователей государство устанавливает с позиций эффективного использования природных объектов при охране и повышении их естественной продуктивности.

Экологическая система страны представляет собой систему экологических систем, каждая из которых обладает своей неповторимой целостной обособленностью от других и неразрывной взаимосвязью с остальными.

Несмотря на их индивидуальность, можно типизировать эти экосистемы, и поэтому в законодательстве предусмотрены такие объекты, как типичные ландшафты, курортные местности, заповедники, заказники, достопримечательные природные объекты и другие составные экологические системы.

Правовое регулирование экосистемы страны идет по трем основным уровням, регулируя использование и охрану экосистемы страны в целом, отдельные экосистемы, входящие в экосистему страны, отдельные природные объекты (землю, недра, леса и иную растительность, животный мир, микроорганизмы, поверхностные, подземные воды, генетический фонд, атмосферный воздух, озоновый слой атмосферы, природные ландшафты и др.), природные ресурсы континентального шельфа, которые являются первичными элементами экосистемы страны и составляющих ее экосистем.

Правовое регулирование осуществляется с позиций взаимосвязи природных объектов и их относительной самостоятельности, поэтому относительно основных природных объектов экосистемы имеются головные нормативно-правовые акты, которые взаимосвязаны и при всей своей обособленности осуществляют в целом комплексное правовое регулирование экологопользования.

Таким образом, экосистема страны находится в сфере правоотношений собственности и влияет на механизм действия этих отношений – на способ включения людей в этот механизм, на способ реализации правомочий собственника и т.п. Объектами же собственности могут быть только земля, недра, воды, леса, животный мир, которые являются основой жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории. Правомочия осуществляют органы местного самоуправления путем реализации права по владению, пользованию и распоряжению природными объектами.

Экологическая система как объект правоотношений собственности в России приведена на рис. 4.1.

Экологическая система как объект правоотношений собственности в России

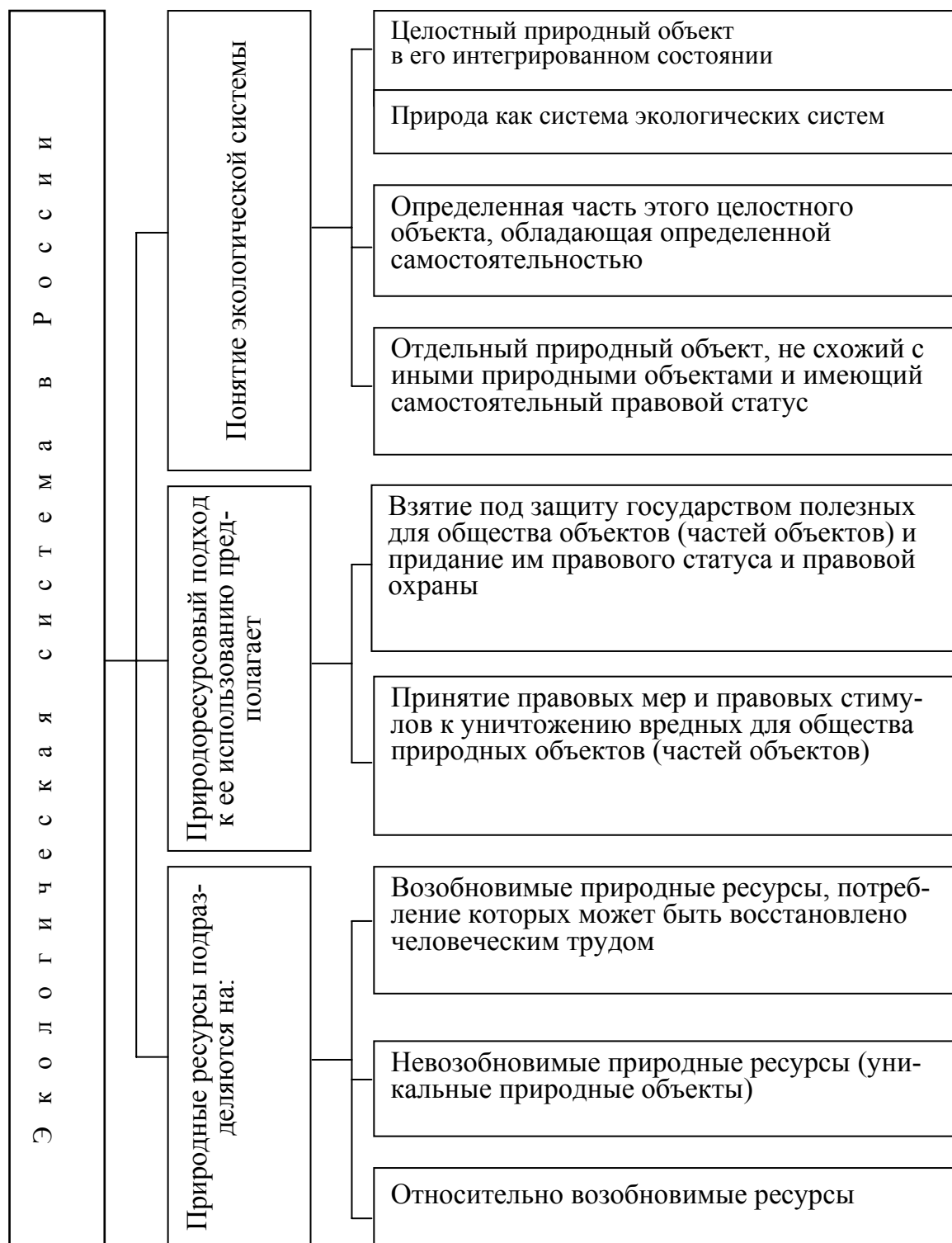


Рис. 4.1.

4.2. Растущие потребности людей и ограниченность ресурсов

Недостаточность ресурсов влечет за собой всеобщее требование их экономии. Это означает, что экономика часто имеет дело с выбором товаров и услуг для производства, а также с выбором между объемом сегодняшнего потребления и сбережением ресурсов, чтобы иметь возможность больше потреблять завтра. На рис. 4.2. изображена «кривая производственных возможностей», которая показывает, какое максимальное количество пар потребительских стоимостей может быть произведено при имеющихся в экономике ресурсах.

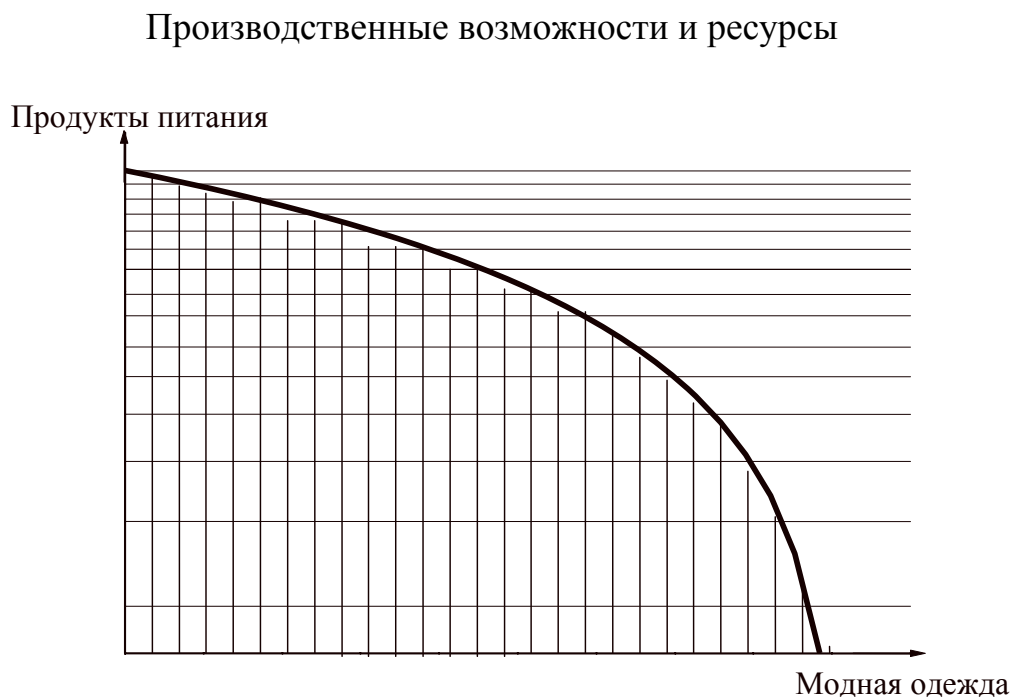


Рис. 4.2

Допустим, что следует выбирать между продуктами питания и модной одеждой. Из рис. 4.2. видно, какой максимальный объем производства продуктов питания возможен при данном объеме производства модной одежды, и наоборот. То, что кривая направлена вниз (имеет «отрицательную направленность»), иллюстрирует расход ресурсов, и, следовательно, находясь на самой линии, необходимо жертвовать продуктами питания, чтобы иметь больше модной одежды. Если желательно увеличить производство продуктов питания, то «ценой» этого будет снижение производства модной одежды. Когда ресурсы используются полностью, невозможно одновременно получить большее, чем есть их количество одновременно. В то же время имеющийся «изгиб» кривой, при котором угол падения постоянно возрастает, является другим фундаментальным следствием ограниченности ресурсов и означает, что постоянно повышаются издержки роста производства модной одежды, выраженные в жертвах, которые должны быть принесены при производстве продуктов питания. Та же зависимость действует и в обратном на-

правлении: если необходимо увеличить производство продуктов питания, следует отказаться от роста производства модной одежды.

Содержание понятия «убывающая производительность» состоит в том, что издержки на прирост продукции постоянно возрастают, поскольку рост производства требует и растущих вложений ресурсов. Графически это выглядит как возрастание угла кривой производственных возможностей: чтобы увеличить производство одного из товаров, необходимо все в большей мере отказываться от производства другого.

Однако так происходит лишь до тех пор, пока экономика «находится» на кривой производственных возможностей, где производство осуществляется на максимальном уровне, а ресурсы используются полностью. Находясь же внутри сегмента, ограниченного кривой, например, в точке *A* (рис. 4.3), нет необходимости каким-либо образом жертвовать производством одного товара для того, чтобы увеличить производство другого. Это значит, что в точке *A* производственные ресурсы используются неэффективно. Под неэффективностью в данном контексте понимается, что ресурсы используются не наилучшим из возможных способом, имеются другие способы, позволяющие увеличить производство одного товара или услуги без сокращения производства другого. Соответственно эффективность производства означает, что ресурсы используются (размещаются) таким образом, что невозможно увеличить производство одного товара или услуги, не сокращая производства других товаров или услуг.

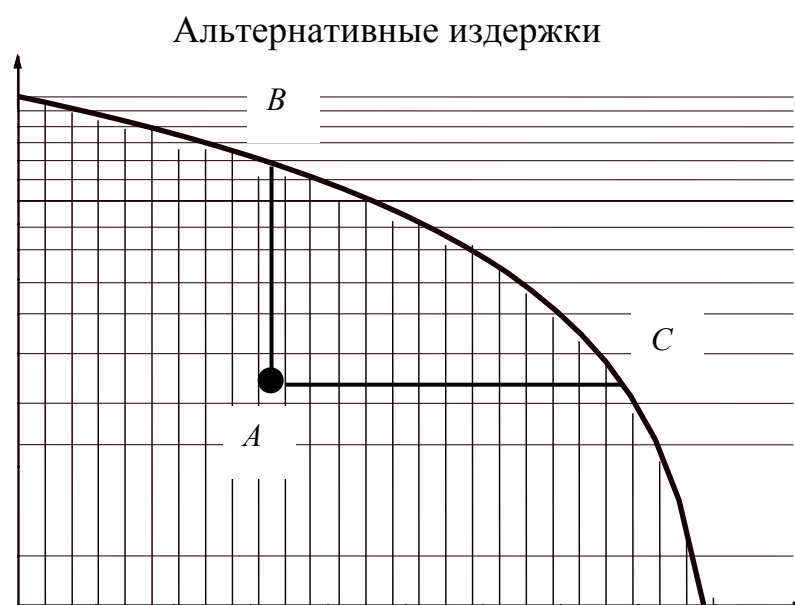


Рис. 4.3

В то же время из рис. 4.3 видно, что изменение в размещении ресурсов и увеличение производства в известном смысле стоят определенных «издержек», даже

в том случае, когда исходным пунктом является положение неэффективного использования ресурсов, как, например, в точке *A*. Однако даже это означает своего рода выбор. Если производство продуктов питания увеличивается от *A* до *B*, то, разумеется, нет необходимости сокращать производство модной одежды, но при этом все же необходимо отказаться от возможности увеличить ее производство. Можно было бы увеличить объем производства модной одежды до точки *C*, но вместо этого выбрано увеличение производства продуктов питания. Возникающую при этом альтернативу принято называть «альтернативные издержки производства». Таким образом, альтернативными издержками роста производства продуктов питания от *A* до *B* является увеличение производства модной одежды с *A* до *C*.

Для удовлетворения всех потребностей людей ресурсов явно недостаточно, что означает настоятельную необходимость выбора наиболее эффективных путей использования этих ресурсов. Ограниченность ресурсов означает также, что все имеет свою цену, хотя бы потому, что всегда есть альтернативные издержки, т.е. можно было использовать ресурсы на что-либо другое. Чтобы получить максимум возможного от имеющихся ресурсов, необходимо очень точно соизмерять пользу и издержки.

Вместе с тем, руководство предприятий редко обращает внимание на какие-либо иные эффекты, кроме тех, которые непосредственно касаются экономики этого предприятия, и в государственных финансовых расчетах рассматриваются лишь те статьи расходов и доходов, которые включаются в государственный бюджет. Однако макроэкономические последствия решений предприятий и государства более многоплановы. Они включают в себя также аспекты, которые непосредственно не попадают в итоговые расчеты предприятий либо в дебет или кредит государственного бюджета. В макроэкономическом расчете анализ должен включать совокупные предельные результаты и предельные издержки вне зависимости от того, кто несет издержки и о каких результатах идет речь.

Воздействие на окружающую среду редко попадает и в сферу интересов экономических расчетов предприятий. Так, некие инвестиции могут принести прибыль некоему предприятию, но при этом нет уверенности в том, что принято во внимание воздействие этих инвестиций на окружающую среду. В этом случае задача макроэкономических расчетов состоит в том, чтобы проанализировать последствия в окружающей среде, результаты экономических расчетов предприятия и выявить конечный результат. Если государство может изъять у предприятий отчисления, точно соответствующие величине макроэкономических издержек от разрушения окружающей среды, то в дальнейшем может применяться основное правило принятия решений: предельные издержки — предельные доходы. Предприятию следует проводить инвестиционную программу до тех пор, пока расчетные предельные доходы не сравняются с совокупными предельными издержками, включая новые расходы на охрану окружающей среды. В этом случае новая, с

точки зрения предприятия, оценка будет автоматически учитывать издержки, вызываемые разрушениями в окружающей среде. Более высокие издержки снизят рентабельность производства и, тем самым, приведут к тому, что предприятие сократит выпуск продукции, которая является вредной для окружающей среды.

При этом важно правильно количественно оценить величину издержек от ущерба окружающей среде, что, не всегда просто. Циничным, например, может показаться соизмерение инвестиционных издержек дорожного строительства и «доходов» в виде сохраненных человеческих жизней за счет уменьшения числа автокатастроф, поскольку чтобы сделать такой расчет, требуется установить «цену человеческой жизни». Однако без сомнения, современное общество вынуждено принимать решения, содержащие определенную оценку и окружающей среды, и человеческой жизни. Так, практически в каждой стране в дорожно-транспортных катастрофах ежегодно гибнут сотни человек. Путем тотального запрета на вождение автомобилей, ценой больших экономических издержек большинство этих жизней можно было бы наверняка сохранить. Однако, как показывает опыт, не многие готовы принять такое решение. Тем самым по существу люди не хотят следовать точке зрения, согласно которой человеческая жизнь имеет бесконечно высокую ценность.

4.3. Государство и рынок в области охраны окружающей природной среды

При формировании концепции устойчивого развития и экологизации экономики принципиальным является вопрос о механизмах их реализации. При этом выделяют три подхода:

- прямое регулирование, связанное с воздействием государства (нормативно-правовые, административно-контрольные меры, прямое регламентирование);
- экономическое стимулирование, связанное с развитием рыночных механизмов;
- смешанные механизмы, сочетающие два первых подхода.

Многолетний опыт СССР и стран Восточной Европы показал низкую эффективность жесткого централизованного планирования и управления для достижения целей экологосбалансированного экономического развития. Значительные субсидии для природоэксплуатирующих отраслей, отсутствие цены или минимальная цена на природные ресурсы, приводящие к их сверхэксплуатации, отсутствие должного контроля за охраной окружающей среды и рациональным использованием природных ресурсов ведут к формированию техногенного типа экономического развития, вызывают кризисные экологические явления.

Многие региональные и отраслевые экономические программы в СССР, разработанные и реализованные без учета экологического фактора, привели в долгосрочной перспективе к крайне негативным экологическим последствиям, сопровождающимся огромным экономическим и социальным ущербом: создание кас-

када ГЭС на Волге, освоение целинных и залежных земель в Сибири и Казахстане, орошение пустынных земель в Аральском регионе уже спустя 10-20 лет после реализации привели к возникновению ряда серьезных экологических проблем, которые фактически свели на нет ожидаемые экономические и социальные выгоды.

Важное качество рынка состоит в его возможности обеспечить наилучшее использование различных ресурсов благодаря ценовым сигналам об их дефицитности. Вместе с тем, опыт показывает, что рассчитывать только на рыночные механизмы нельзя. Такие существующие глобальные экологические проблемы, как деградация окружающей природной среды, истощение природных ресурсов, чрезмерное загрязнение атмосферы и Мирового океана свидетельствуют о сбоях в рыночном механизме. Цены, складывающиеся на «экологических рынках», часто дают искаженную картину истинной ценности природных благ и услуг, не отражают реальные общественные издержки и выгоды от использования экологических ресурсов. В результате формируется неадекватная оценка дефицитности ресурсов, величин спроса и предложения, что дает заниженные стимулы для эффективного использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Можно выделить следующие основные причины неудовлетворительной работы рынка в экологической сфере:

- экстерналии;
- заниженность цен на природные ресурсы и блага;
- трансакционные издержки;
- право собственности;
- неопределенность и недальновидность.

В концептуальном плане неэффективность рынка в охране окружающей среды связана, прежде всего, с практически невозможным адекватным учетом экстерналий, а также социальных издержек общества от деградации окружающей природной среды, открытым доступом к некоторым природным благам и их заниженной ценой. Для различного рода соглашений и сделок в рыночной сфере необходимы расходы, связанные с получением информации, ведением многосторонних переговоров, обеспечением соблюдения переговоров и т.д., т.е. расходов, которые входят в трансакционные издержки. В области охраны окружающей среды такие издержки могут быть достаточно велики по отношению к ожидаемым выгодам, и тогда достижение действенного соглашения маловероятно.

Существенную проблему для рынка составляют также неопределенность и недальновидность. Неопределенность во многом порождается недостатком знаний о законах функционирования экологических систем, что приводит к игнорированию сложно прогнозируемых и отдаленных последствий в рыночных решениях. Проблемой является и ориентация рынка на получение быстрой прибыли при недоучете долгосрочных ущербов и выгод.

Мировая практика государственного регулирования, в том числе в странах с развитой рыночной экономикой, свидетельствует о множестве примеров неэффективности государственной экологической политики, среди которых можно выделить:

- предоставление субсидий (на пестициды, энергию, воду для орошения);
- несовершенство налоговой системы (стимулирование экологодестабилизирующей деятельности в сельском хозяйстве, энергетике);
- контроль цен;
- экологодестабилизирующая внешняя торговая политика;
- непоследовательная реформа прав собственности;
- недостатки в управлении и неэффективность мониторинга окружающей природной среды.

Типичный пример получения негативных экологических последствий от вмешательства государства — субсидии. По данным Всемирного Банка, в 80-е годы XX в. в мире расходовалось свыше 250 млрд. долл. в год на субсидирование энергии. Большая часть этой суммы (180 млрд. долл.) приходилась на СССР и страны Восточной Европы. Более половины всего загрязнения атмосферы названные государства обязаны образовавшемуся в связи с этим существенному искажению цен на природные ресурсы. В то время как отмена субсидий дала бы большой выигрыш в эффективности производства и увеличила бюджетные поступления, что, в свою очередь, резко сократило бы загрязнение атмосферы и снизило выбросы CO₂ в ряде стран почти на 20% и на 7% — во всем мире.

Вместе с тем, несмотря на имеющиеся недостатки государственного вмешательства, роль государства в охране окружающей среды чрезвычайно велика. В частности, государство на основе прямого или косвенного регулирования должно добиваться сдвига рыночно оптимального уровня производства, не учитывающего экстерналий, к социально оптимальному уровню выпуска продукции, учитывающего интересы всего общества.

Существенна роль государства в установлении различного рода нормативов, стандартов по охране окружающей природной среды, особенно в отношении особо опасных для природы и здоровья человека веществ. Государству принадлежит ведущая роль и в осуществлении альтернативных вариантов решения экологических проблем, и в структурной перестройке экономики в условиях рынка, о чем свидетельствует опыт экономически развитых стран в течение двух последних десятилетий: Недооценка значения государственного макрорегулирования в условиях рынка приводит к существенным негативным экологическим последствиям.

Институциональная неэффективность, наряду с неэффективностью государственной политики и рынка, также служит существенной причиной экологической дестабилизации. Неопределенность прав собственности на природные ресурсы, в том числе частной, нечеткое распределение прав собственности на них между

центральной властью и регионами приводят к нерациональному использованию ресурсов, чрезмерной их эксплуатации.

Процессы поиска эффективных государственных и рыночных регуляторов в этой области, их оптимального сочетания начались в мировой экономике еще в 60-70-е годы, когда экологические проблемы резко обострились. Страны с рыночной экономикой реагировали на такое обострение созданием централизованных административных систем управления охраной окружающей среды. Акцент делался на законодательные ограничения вредных воздействий на окружающую среду, государственное нормирование и контроль, а также на штрафные санкции.

Важнейшим принципом принимаемых законов по охране природы стал принцип «загрязнитель платит», введенный Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в 1972 г. Последующие годы ознаменовались попытками широкого использования экономических регуляторов для стимулирования природоохранной деятельности в условиях рыночной экономики. К настоящему времени в области охраны окружающей природной среды сложился своеобразный симбиоз из административных и рыночных механизмов, насчитывающий свыше 80 различных экономических инструментов.

Структура органов управления природопользованием в России приведена на рис. 4.4.

Реализация перечисленных выше направлений экологизации экономики возможна лишь при наличии соответствующих экономических и правовых механизмов. Отсутствие эффективной системы рыночной экономики не позволяет эффективно охранять окружающую природную среду. Современные направления перестройки экономики и предлагаемые модели экономического механизма, по мнению ряда специалистов, недостаточно учитывают экологические аспекты ведения хозяйства. Особенно часто это проявляется в упрощенной трактовке институциональных преобразований в обществе, закреплении прав собственности, приватизации, акционировании. С учетом отдаленных эколого-экономических последствий такие формы экономических отношений без надежных природоохранных регуляторов могут стать, в конечном счете, убыточными для общества в целом.

Переход к рынку предполагает задание жестких экологических рамок для возможных вариантов экономического развития. Если в прошлом, в условиях стабильности окружающей среды, относительной слабости экономических воздействий вследствие неразвитости материально-технической базы «экологическая цена» возможной экономической ошибки не имела непоправимых последствий, то в настоящее время ситуация принципиально изменилась, экономические воздействия стали сопоставимы с геологическими воздействиями, дальнейшее разрушение природной среды в конечном счете способно разрушить и саму экономику.

Очевидно, что в существующих условиях высокой конкуренции, массовых банкротств, ужесточения финансовой ситуации для предприятий, вне зависи-

Структура органов управления природопользованием в России

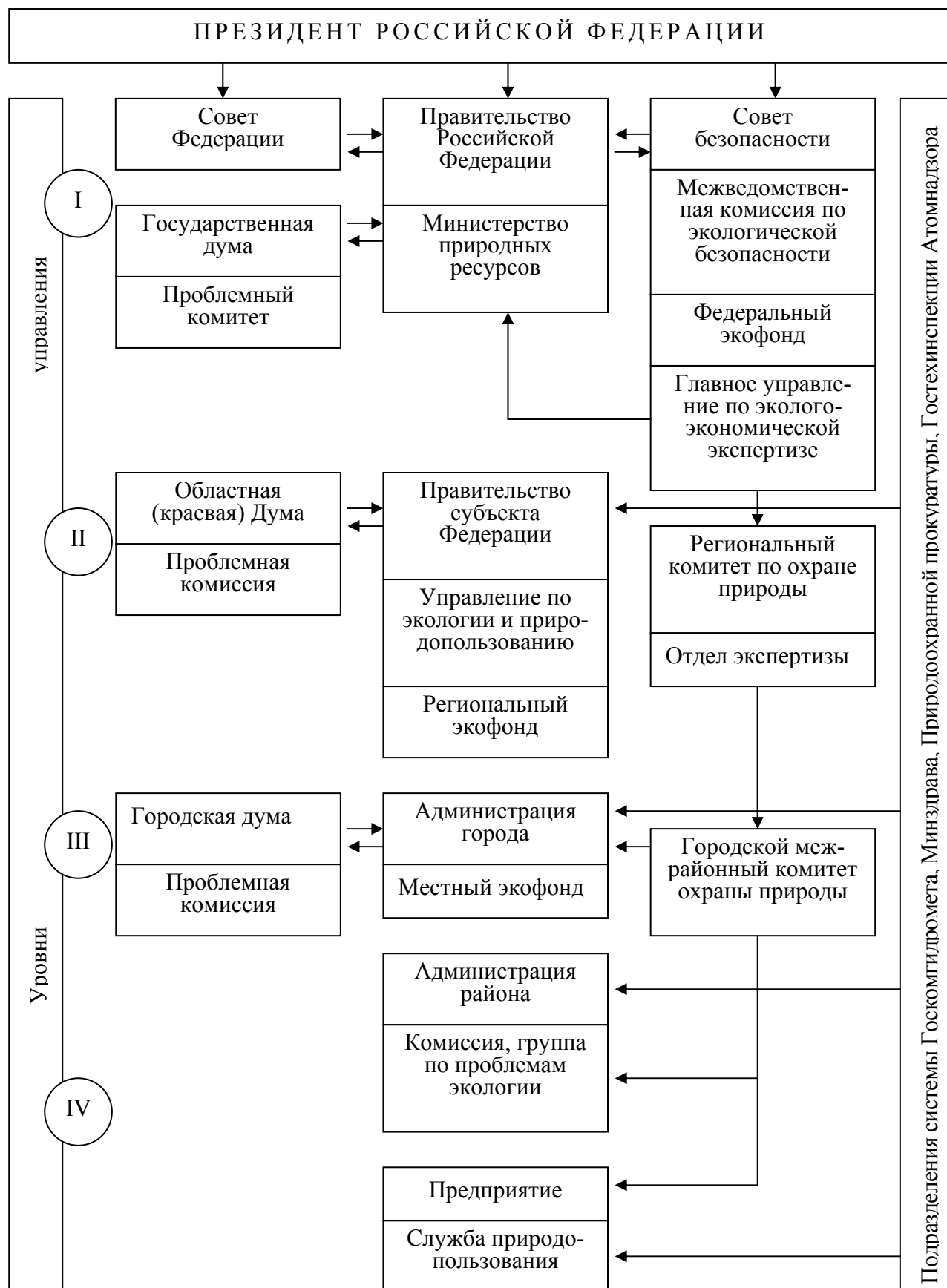


Рис. 4.4

мости от их типа — государственных, кооперативных, акционерных, частных и сферы деятельности, одной из первых жертв станет Природа, поскольку в рассматриваемых условиях предприятия стремятся всячески экономить на природоохранных мероприятиях, игнорировать экологические затраты, которые, как известно, не способствуют увеличению выпуска производимой продукции.

В связи с этим следует отметить все возрастающее значение фактора экологической безопасности. Под национальной безопасностью в экологической сфере в соответствии с Концепцией национальной безопасности Российской Федерации понимается состояние защищенности окружающей природной среды (природных объектов) от угроз, возникающих при осуществлении антропогенной (техногенной) деятельности, а также жизненно-важных интересов населения, общества и государства от угроз со стороны природных объектов, загрязненных вследствие осуществления антропогенной деятельности, а также природных ресурсов России.

Следовательно, все принимаемые в настоящее время экономические решения должны обладать высокой степенью экологической надежности и безопасности.

4.4. Макроэкономическая политика и экологический фактор

Для проведения эффективной экологической политики важно знать уровень и соподчиненность проводимых мероприятий, масштаб и границы их воздействия. Здесь можно выделить две группы мероприятий:

- макроэкономические меры;
- мероприятия, имеющие собственно экологическую направленность.

К первой группе относятся меры, которые проводятся в рамках всей экономики или на уровне секторов (народнохозяйственных комплексов) и могут не иметь при этом в явном виде экологических целей. Среди таких мероприятий можно выделить структурную перестройку, изменение обменного курса национальной валюты, сокращение дефицита государственного бюджета, финансово-кредитную политику, либерализацию внешней торговли, усиление роли частного сектора, институциональные преобразования (приватизационная политика, демонополизация), реформы цен и программы налогообложения или субсидий в основных секторах экономики — энергетика, сельское хозяйство, промышленность, создание условий для иностранных инвестиций и т.д.

Ко второй группе мероприятий относятся меры с четко выраженной экологической ориентацией: введение «экологических» налогов, различного рода платежей и штрафов за загрязнение окружающей природной среды, принятие природоохранных стандартов и нормативов, реализация региональных и отраслевых экологических программ.

В современной экономике очевидна приоритетность макроэкономических мероприятий, которые определяют экономическое развитие, темпы экономического роста, рост благосостояния населения. При этом собственно экологические последствия проводимой макроэкономической политики или вообще не принимаются во внимание, или им придается второстепенное значение. Например, су-

ществленные проблемы может повлечь за собой такое в целом необходимое мероприятие по улучшению макроэкономической сбалансированности, как сокращение дефицита государственного бюджета, поскольку в условиях максимального ужесточения бюджетной политики, как правило, одними из первых уменьшаются затраты на охрану природы. Соответствующее изменение курса валют может стимулировать экспорт и дополнительную эксплуатацию природных ресурсов.

В отличие от первой, макроэкономической, группы мероприятий во вторую группу входят меры с четкой экологической направленностью и ожидаемым конкретным экологическим эффектом, которые носят, в большинстве случаев, вспомогательный (компенсирующий) и локальный характер по отношению к макроэкономическим мероприятиям. При появлении негативных экологических эффектов от проведения «большой» экономической политики, государство вынуждено реализовывать дополнительные экологические программы для стабилизации ухудшившейся экологической ситуации.

Среди основных причин негативного экологического воздействия макроэкономических мероприятий можно выделить неэффективность государственной политики, «провалы» рынка и институциональную неэффективность.

Например, намерение облегчить положение сельскохозяйственных производителей и увеличить результативность аграрного производства, предоставляя ему значительные субсидии при покупке пестицидов, устанавливая низкую плату за воду (или вообще ее бесплатность) в орошаемом земледелии, приводят по причине их неэкономичного использования к значительному загрязнению водных ресурсов и быстрому их исчерпанию. Если бы была известна точная величина экстернальных издержек от деятельности загрязняющих предприятий, то не понадобились бы многие природоохранные меры, поскольку реализация принципа «загрязнитель платит» возложила бы дополнительные затраты на субъекты загрязнений. Однако практическая сложность «замыкания», интернализации экстерналий, и методическая неопределенность расчета экстернальных издержек делают необходимыми введение различного рода дополнительных экономических инструментов (платежи за загрязнение, «зеленые» налоги) или проведение общих мер природоохранного характера, например, очистку загрязненных сточных вод и пр.

Для сохранения окружающей среды в удовлетворительном состоянии большое значение имеет реформа права собственности. В ряде случаев точная фиксация права собственности позволяет решить проблемы, связанные с общей, «ничьей» собственностью на природные ресурсы, «даровым» характером природных благ, свободного доступа к природным ресурсам. При этом специалисты отмечают преимущество рынка над государственным регулированием через налоги, субсидии, установление стандартов в достижении социально-оптимального уровня загрязнений. Рыночная экономика добивается этого, прежде всего благодаря со-

ответствующей системе прав, которая гарантирует собственность на природные ресурсы с помощью силы закона.

Так, если права собственности принадлежат жертве загрязнения, то загрязнитель должен компенсировать ему экстернальные издержки (ущерб), что приводит к уменьшению производства и загрязнений до уровня, при котором предельная чистая прибыль производителя не превышает компенсируемых им предельных экстернальных издержек. В противном случае соответствующие выплаты должна будет производить жертва загрязнения, компенсируя производителю сокращение уровня его производства и соответственно загрязнений до уровня социального оптимума. Для экономики России вопросы права собственности стоят очень остро, в частности, по причине отсутствия четкого разделения права собственности на природные ресурсы на федеральном, региональном и муниципальном уровнях.

Между тем, это право напрямую связано с вопросом о получателе выгод от сохранения природных ресурсов и от чистоты окружающей природной среды. В условиях переходной экономики недостаток средств у региональных и муниципальных властей приводит к усилению эксплуатации природных ресурсов в их регионах для получения быстрой прибыли, к хищническому использованию природных ресурсов. Таково, например, положение во многих районах Сибири и Дальнего Востока, где региональные власти стремятся резко расширить эксплуатацию и продажу ресурсов – нефти, газа, леса с использованием природоразрушающих технологий без учета будущих негативных экологических последствий. Каждый регион стремится «приватизировать» как можно больше природных ресурсов для их последующей эксплуатации и получения прибыли. В такой ситуации сохранение федеральной собственности на многие природные объекты представляется крайне необходимым.

Сложной проблемой для макроэкономического регулирования является проблема монополизма. Монополии в условиях отсутствия конкуренции, лоббирования в законодательных и исполнительных структурах власти уделяют экологическим факторам минимальное внимание. Особенно это характерно для добывающих отраслей, прежде всего газовой и нефтяной – экологическая деградация природы, огромные потери ресурсов из-за отсталых технологий добычи и транспортировки, многочисленные аварии практически не влияют на экономическое благополучие этих промышленных гигантов. Монополизм приводит и к другой острой социально-экономической проблеме – присвоению всей природной ренты самой монополией, тогда как значительная часть ренты должна принадлежать всему обществу. Это происходит при добыче (закупке) природных ресурсов при минимальных издержках и продаже их по мировым ценам. И здесь государственное вмешательство для реализации социальных, экономических и экологических интересов всех членов общества также необходимо.

Среди примеров положительного экологического воздействия макроэкономических мероприятий можно привести реформу цен, устранение их искаженной структуры, более адекватный учет реальной ценности природных ресурсов. Изменение цен в одном из секторов экономики приводит к общему изменению относительной структуры цен и воздействует тем самым на все народное хозяйство. Так, разумное повышение цен на энергетические ресурсы способствует их экономии и рациональному использованию во всех отраслях экономики, а также населением.

Экономическая нестабильность, непредсказуемость развития экономической ситуации и высокий уровень инфляции способствуют неустойчивому развитию экономики, приводят к усилению эксплуатации природных ресурсов, экономии на природоохранных мероприятиях. В то время как стабильность позволяет реализовывать экономические проекты, учитывающие долгосрочные последствия, в том числе экологические.

Таким образом, проведение всех макроэкономических мероприятий должно давать экологический эффект или быть, по крайней мере, экологически нейтральным, нужна такая макроэкономическая политика, при которой достигается одновременно и экономический, и социально-экологический эффекты.

4.5. Экологические основы экономического механизма природопользования

Важнейший вопрос для экологизации экономики и перехода к устойчивому типу экономического развития — вопрос о механизмах их реализации. В общем случае можно выделить два типа экономического механизма в зависимости от степени секторального и отраслевого охвата:

- механизмы и инструменты, действующие в рамках всей экономики, ее секторов и отраслей (макроуровень);

- более специальные механизмы и инструменты, непосредственно связанные с охраной окружающей среды и эксплуатацией природных ресурсов, т.е. собственно экономический механизм природопользования.

В современных условиях разработка концепции экономического механизма природопользования возможна при выполнении следующих принципов:

- а)* – эффективная концепция рационального природопользования и соответствующий экономический механизм природопользования могут быть разработаны и реализованы в секторах (комплексах) только после разработки концепции развития самих секторов (комплексов) и всей экономики;

- б)* – экономический механизм природопользования должен быть органической частью «глобального» экономического механизма, он не может быть локальным и охватывать только природоэксплуатирующие комплексы и отрасли; он должен быть согласован с экономическими механизмами, действующими на последующих этапах природно-продуктовой вертикали, соединяющей первичные природные ресурсы с конечной продукцией, и быть ориентированным на конечные результаты;

в) – экономический механизм природопользования в секторах (комплексах) должен формироваться на межсекторальной, межотраслевой и межрегиональной основах.

Для разработки экономического механизма природопользования в секторах (комплексах) принципиальной является постановка вопроса о целях развития этих секторов и всей экономики. В общем виде можно выделить три типа экономического механизма природопользования:

- мягкий и «догоняющий» механизм, либеральный в экологическом отношении, ставит самые общие ограничительные экологические рамки для экономического развития отраслей и секторов, практически не тормозя его, направлен на ликвидацию негативных экологических последствий, а не на причины возникновения экологических деформаций, слабо влияет на темпы и масштабы развития, свойственен техногенному типу экономического развития;

- стимулирующий развитие эколого-сбалансированных, ресурсосберегающих, и природоохранных производств и видов деятельности механизм, основу функционирования которого составляют рыночные инструменты; способствует увеличению производства на базе новых прогрессивных технологий, позволяет улучшить использование и охрану природных ресурсов;

- жесткий, «подавляющий» механизм, использует административные и рыночные инструменты и посредством жесткой налоговой и кредитной политики, а также политики штрафов практически полностью подавляет развитие определенных отраслей (комплексов) в части расширения их природного базиса, эффективно способствуя экономии природных ресурсов.

Рассмотрим проблему выбора цели развития секторов (комплексов) и влияние результатов этого выбора на формирование экономического механизма природопользования на примере топливно-энергетического комплекса, где возможны две концепции развития: или рост энергопроизводства, или энергосбережение.

Переход к энергосбережению и глубокой структурной перестройке экономики требует своего механизма реализации и, соответственно, своего механизма природопользования – налоговые, кредитные ограничения на разработку новых месторождений, создание благоприятного климата для развития энергосберегающих производств, высокие штрафы за загрязнение природной среды и несоблюдение стандартов разработки месторождений, создание надежных систем противоаварийной защиты производства и пр. В случае ориентации на экстенсивный рост топливно-энергетического комплекса экономический механизм должен формироваться на основе низкой стоимости земель, отчуждаемых при добыче полезных ископаемых, низкой платы за использование недр, льготного режима для создания новых электростанций и пр.

Аналогичная ситуация сложилась и в других секторах (комплексах) экономики. Так, в агропромышленном комплексе принципиальным является вопрос об

уровне производства сельскохозяйственной продукции. Если предположить, что это производство достаточно, а дефицит продовольствия обусловлен отсталостью инфраструктуры и перерабатывающей промышленности, то концепция экономического механизма природопользования будет следующей: ограничение на вовлечение новых земель в аграрный оборот путем установления высокой цены земли, больших налогов на дополнительное освоение земель, значительные штрафы за нерациональное использование земли, стимулирование вывода деградировавших угодий на консервацию, экономические и административные ограничения на применение экологически неприемлемых средств производства – пестициды, тяжелая сельскохозяйственная техника и пр., т.е. речь идет о стабилизации и сокращении природного базиса сельского хозяйства, улучшении его сохранности, что предполагает создание благоприятного рыночного климата для развития объектов инфраструктуры и перерабатывающей промышленности.

Если же концепция развития агропромышленного комплекса, как это имеет сегодня место в России, базируется на постулате о дефиците сельскохозяйственной продукции, то экономический механизм природопользования должен быть достаточно «мягким» и не препятствовать вовлечению новых земельных и водных ресурсов в сельскохозяйственный оборот, дополнительному использованию химических средств производства и т.д.

Подобные проблемы выбора концепции развития стоят и перед лесным комплексом. Если учесть, что затраты древесины в российской экономике на производство конечного продукта в 4-6 раз выше по сравнению с экономически развитыми странами, то очевидно, что экономический механизм в лесопользовании должен быть ориентирован на стабилизацию, экономию и сокращение заготовок древесины. Важны и региональные особенности формирования экономического механизма природопользования. Так, в Сибири и на Дальнем Востоке – в районах основной добычи природных ресурсов, где чрезвычайно слабо развита обрабатывающая промышленность, и, поэтому, велики потери ресурсов, экономический механизм должен ограничивать масштабы природопользования, лимитировать вовлечение новых природных ресурсов в хозяйственный оборот.

Таким образом, принципиальными положениями при разработке того или иного экономического механизма природопользования являются:

- или ориентация на рационализацию природопользования и охрану окружающей среды при расширении масштабов использования природных ресурсов в экономике (тип экономического механизма с мягкими ограничениями),
- или ориентация на стабилизацию и сокращение масштабов природопользования (жесткий и стимулирующий типы механизмов).

Из сказанного выше вытекает важный принцип невозможности создания локального экономического механизма природопользования, действующего только на первых этапах природно-продуктовой вертикали в отрыве от механизмов, ре-

гулирующих процессы дальнейшей переработки природного вещества и получения готового продукта. В данном случае необходим единый теоретический подход к формированию экономического механизма для всей природно-продуктовой вертикали, соединяющей первичные природные ресурсы с конечной продукцией или услугами, получаемыми на основе этих ресурсов.

Следовательно, механизм природопользования должен стать частью общего механизма, регулирующего функционирование отдельных производств в природно-продуктовой вертикали, и быть ориентированным на конечные результаты. При этом необходимо предусмотреть существенное изменение общих экономических механизмов, как в отдельных комплексах, так и между ними. В частности, с помощью рыночных инструментов, государственного регулирования и поддержки возможна определенная стабилизация развития топливно-энергетического комплекса при одновременном стимулировании развития инфраструктуры и перерабатывающей промышленности в агропромышленном комплексе, что позволит резко уменьшить потери продовольствия.

Такое ресурсосберегающее изменение структуры экономики позволит уменьшить объемы добычи и экспорта топливно-энергетических ресурсов и улучшит экологическую обстановку. Одновременно развитие инфраструктуры перерабатывающей промышленности позволит также сделать более жестким экономический механизм природопользования и в агропромышленном комплексе, поскольку будет ориентировать его на сокращение использования земельных и водных ресурсов. Как видно, в целом, развитие инфраструктуры и перерабатывающей промышленности дает, с одной стороны, большой экономический и экологический эффект в самом агропромышленном комплексе, и, с другой, — значительный положительный экстернальный эффект за счет уменьшения общественных издержек на охрану природы и издержек в топливно-энергетическом комплексе.

В этой связи представляется малоэффективным создание (региональных) программ по выходу из экологического кризиса для отдельных территорий, приводящих к распылению финансовых и материальных ресурсов. Преодоление экологических кризисов требует изменения развития, как различных комплексов (секторов), так и регионов, а также согласованных эколого-социально-экономических программ, ориентированных на экологическую стабилизацию и устойчивое развитие, что соответственно требует и сопряженных экономических механизмов.

Включение экономического механизма природопользования в общий хозяйственный механизм, его согласование с «послеприродными» экономическими механизмами и ориентация на конечные результаты может обеспечить построение системы налогов для всей природно-продуктовой вертикали при жестком механизме природопользования (рис. 4.5).

На рис. 4.5 по оси времени, t расположены последовательно этапы природно-продуктовой вертикали от первичных этапов эксплуатации природного ресурса до

конечных этапов производства (потребления) продукции, товаров или услуг, получаемых на основе данного природного ресурса. Величина налогов устанавливается максимальной для первых этапов природно-продуктовой вертикали ($0-t_0$), связанных с эксплуатацией (добычей) природных ресурсов. Для последующих этапов, связанных с обработкой и продвижением продукции, полученной на основе данного природного ресурса, величина налогов заметно снижается. Это стимулирует развитие «внеприродных» отраслей и видов деятельности, способствует рациональному и экономному использованию ресурсов, углубляет степень их переработки, уменьшает нагрузку на природную среду.

Прогрессивная система налогов для природно-продуктовой вертикали

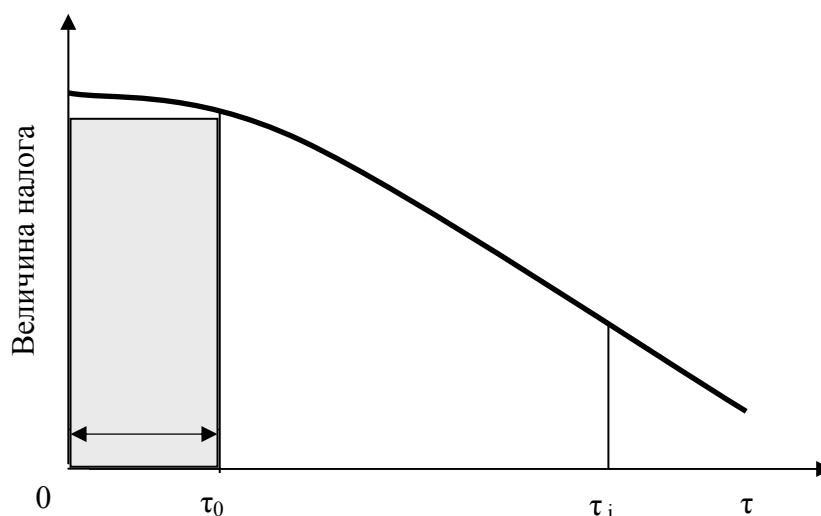


Рис.4.5

Такой жесткий механизм природопользования весьма эффективен для агропромышленного и лесного комплекса. Для первого, природно-продуктовая вертикаль соединяет земельные ресурсы с конечной продукцией, изготовленной на основе сельскохозяйственного сырья – хлеб, одежда. Установление высоких налогов непосредственно в сельскохозяйственном производстве – размер обрабатываемой земли, минеральные удобрения, пестициды способствует уменьшению земельных площадей в аграрном секторе. В свою очередь льготные налоги, субсидии на развитие инфраструктуры и перерабатывающей промышленности позволяют уменьшить потери сельскохозяйственной продукции. В целом по АПК будет наблюдаться рост конечного выхода сельскохозяйственных товаров при сокращении используемых земельных ресурсов.

Для лесного комплекса налоговая система, сочетающая жесткий характер на первых этапах природно-продуктовой вертикали – вырубка леса, заготовка бревен с льготным режимом на этапах обработки древесины и получения готовой про-

дукции – бумага, мебель, позволит существенно увеличить выход продукции в расчете на единицу заготавливаемого леса.

В условиях перехода к рыночным отношениям можно выделить следующие элементы формирующегося экономического механизма природопользования:

- платность природопользования;
- экономическое стимулирование природоохранной деятельности;
- плата за загрязнение окружающей природной среды;
- создание рынка природных ресурсов;
- совершенствование ценообразования с учетом экологического фактора, особенно на продукцию природоэксплуатирующих отраслей;
- экологические фонды;
- экологические программы;
- продажа прав на загрязнение;
- система «залог — возврат»;
- экологическое страхование;
- экологическое аудирование.

Введение системы платного природопользования на основе реальной цены природных ресурсов способствует более адекватному учету в экономике экологического фактора, рациональному использованию природных ресурсов. В определенной степени плата за природные ресурсы является экологическим налогом. Среди платежей за природные ресурсы можно выделить плату за право пользования природными ресурсами и за воспроизводство и охрану природных ресурсов.

Плата за право пользования природными ресурсами фактически предназначена для собственника данных природных ресурсов и связана с изъятием абсолютной ренты. Взимание платы за пользование природными ресурсами в России началось, фактически, лишь в 1992 г., после принятия законов РФ «О плате за землю», «О недрах» и др. Платежи за воспроизводство и охрану природных ресурсов служат компенсацией затрат природных ресурсов в процессе производства.

Существенное значение в системе платного природопользования имеют штрафы, различного рода санкции за нерациональное использование природных ресурсов и загрязнение окружающей природной среды. В случае выбытия земель из-за их нерационального использования (несанкционированное складирование отходов, загрязнение тяжелыми металлами, радиоактивными элементами, почво-разрушающая обработка), загрязнения воды и воздуха сверх допустимых нормативов и т.п. должны применяться жесткие санкции, включающие экономическую и правовую ответственность. При этом размер штрафов должен быть значителен, чтобы реально влиять на деятельность производителя.

Платное природопользование во многом определяет характер системы экономического стимулирования природоохранной деятельности, мероприятий по снижению загрязнения окружающей среды, которая должна способствовать форми-

рованию «экологосбалансированного» поведения производителя и потребителя к использованию в этих целях механизмов спроса и предложения. Система экономического стимулирования включает: налогообложение, субсидирование, льготное кредитование природоохранной деятельности, ускоренную амортизацию природоохранных фондов и ряд других мероприятий.

Большинство этих природоохранных направлений показало свою экологическую и экономическую эффективность во многих странах мира. Особенно широко используемым и эффективным инструментом считаются экологические («зеленые») налоги, которые призваны решать, по крайней мере, две основные задачи:

- сделать стоимость продукции более адекватной по отношению к затратам, в том числе природных ресурсов, и ущерб, наносимому окружающей среде;
- способствовать компенсации экологического ущерба самим загрязнителем, а не всем обществом путем реализации принципа «загрязнитель платит» и интернализации, «замыкания» затрат.

«Зеленые» налоги могут выполнять как стимулирующую роль для развития экологосбалансированных производств и видов деятельности, так и «подавляющую» – для природоемкой деятельности. При этом государство с помощью налогов лишь первоначально воздействует на цены, а все последующее – воздействие на поведение производителя и потребителя, на спрос и предложение продукции в зависимости от степени ее экологичности делают рыночные механизмы.

В общем случае налоговые льготы для производителей должны устанавливаться с учетом уровня проведения природоохранных мероприятий и экологичности вида деятельности. При осуществлении эффективной природоохранной деятельности целесообразно уменьшение налогооблагаемой прибыли, например, сокращение налогооблагаемой прибыли на сумму, которую предприятие реинвестировало на природоохранные цели. В ряде случаев налоги вообще могут не взиматься. Например, от налогообложения освобождаются экологические фонды. Такую же политику, очевидно, целесообразно проводить и по отношению к доходам предприятий, полученным от утилизации различного рода отходов, к добровольным взносам организаций и населения, к российским и иностранным грантам на природоохранные цели и пр.

В экологоориентированной налоговой системе можно выделить четыре аспекта: отраслевой, технологический, региональный и продуктовый.

С позиций перехода экономики к устойчивому типу развития, ее экологизации и структурной перестройки система налогов должна предусматривать повышенные налоги на природоэксплуатирующие отрасли и секторы, находящиеся в начале природно-продуктовой вертикали, что снизит выгодность затрат в их развитие. Здесь налоги могут играть роль пресса, подавляющего природоемкую деятельность или переключаящего эту деятельность на экологосбалансированную. В свою очередь обрабатывающие, обслуживающие, инфраструктурные отрасли, на-

ходящиеся ближе к концу природнопродуктовой вертикали, должны облагаться пониженными налогами, стимулирующими их развитие, что свойственно стимулирующему и жесткому типам экономического механизма природопользования.

Заниженные налоги должны применяться также для ресурсосберегающих малоотходных технологий, в то время как техногенные, природоемкие производства и технологии должны облагаться повышенными налогами. Здесь существен и региональный аспект налогообложения – в регионах с напряженной экологической ситуацией система налогообложения должна быть «мягче» по сравнению с экологически благополучными районами для всех видов деятельности, связанных с реабилитацией территории или повышенными затратами из-за дополнительных экологических издержек.

Налоговые льготы должны предоставляться государственным и частным предприятиям и организациям, производящим природоохранное оборудование, материалы, а также осуществляющим экологические услуги, в т.ч. строительство и реконструкцию природоохранных объектов. Повышенные налоги должны применяться при обложении экологически опасной продукции – озоноразрушающих препаратов, этилированного бензина, пестицидов и др.

Например, в Норвегии за счет высоких налогов на минеральные удобрения и пестициды финансируется программа развития устойчивого, экологосбалансированного сельского хозяйства. Большое внимание уделяется введению «зеленых» налогов в США. Так, еще в 1989 г. в целях сокращения производства фреонов, разрушающих озоновый слой, был введен специальный налог на их продажу. Однако для того чтобы дать промышленности время на переход к производству заменяющей широко используемые фреоны продукции, этот налог был установлен прогрессивным во времени: вначале в размере 3,02 долл. за 1 кг, в 1995 г. — 6,83 долл., а в 1999 г. — 10,80 долл./кг. Как показали исследования, проведенные в США, введение «зеленых» налогов позволяет ежегодно получать дополнительно в федеральный бюджет около 100 млрд. долларов.

В ближайшее время весьма реальна перспектива введения мировым сообществом «углеродного» налога — налога на выбросы углерода в результате сжигания ископаемого топлива. Этому способствуют реальная угроза глобального потепления на планете, а также подписанные международные соглашения об обязательствах государств по снижению выбросов углерода. Такой налог уже действует в Финляндии и Нидерландах. Даже по минимальным ставкам углеродного налога за выбросы в атмосферу в размере 10 долл. за 1 т в индустриально развитых странах возможно получение дополнительно 25 млрд. долл. в год, а при ставке в 100 долл./т (предложение США) ежегодные поступления составят 140 млрд. долл.

При этом налог должен быть дифференцирован в зависимости от источника поступления углерода в атмосферу. Так, при налогообложении различных видов топливно-энергетических ресурсов наибольший налог должен налагаться на

уголь, сжигание которого — один из основных источников выбросов углерода, а налог на природный газ должен быть существенно меньше. Повсеместное введение углеродного налога во всем мире позволит заметно сократить добычу первичных энергоресурсов, стимулировать широкое использование альтернативных источников энергии, посадку лесов, связывающих углерод, и т.д.

Говоря о совершенствовании налоговой системы в целом, следует особо выделить направление на значительное увеличение природно-ресурсной доли налогов. Современные системы налогов в мире сосредоточены, прежде всего, на взимании налогов с населения: с прибыли, добавленной стоимости и пр. Плата же за природопользование составляет, в лучшем случае, лишь несколько процентов от доходной части бюджета, чем в определенной степени, поощряется природоэксплуатирующая деятельность производств. При сохранении общей суммы налогов целесообразно резкое изменение пропорций в сторону увеличения удельного веса налогов, связанных с природопользованием, прежде всего платы за право пользования природными ресурсами, «зеленых» налогов. По некоторым оценкам эта доля должна возрасти на порядок и составить 30-50% доходной части государственного бюджета, что позволит более адекватно учесть негативное воздействие хозяйствующих субъектов на окружающую среду, деградацию природных ресурсов, создаст стимул для снижения природоемкости экономики.

В России это также даст возможность резко увеличить долю изъятия колоссальной ренты, которая, в соответствии с Конституцией РФ, принадлежит всему обществу, однако в значительной степени монополизирована природоэксплуатирующими секторами и, прежде всего, топливно-энергетическим комплексом.

В существенном совершенствовании нуждается система государственных субсидий. Эти денежные пособия должны предоставляться, прежде всего, в целях стимулирования экологосбалансированной деятельности в народном хозяйстве. Однако в настоящее же время субсидии играют скорее противоположную, анти-экологическую роль. Особенно это проявляется, как было показано выше, в двух крупнейших экономических комплексах — ТЭК и АПК. До последнего времени государственные субсидии фактически способствовали разрушению природной среды, стимулируя разработку новых месторождений, использование энергоемких технологий в экономике и коммунальном хозяйстве, применение в сельском хозяйстве пестицидов, минеральных удобрений, тяжелой сельскохозяйственной техники, нерациональных мероприятий по орошению и осушению земель и т.д.

Так, например, покупка продуктов химии для сельского хозяйства при плановом ведении хозяйства обходилась почти в два раза дешевле, чем действительные затраты на их производство. В условиях централизованной системы распределения, не учитывающей интересы потребителей, гораздо дешевле их реальной цены стоили для сельскохозяйственных потребителей тракторы, комбайны, мелиоративное оборудование, причем, той номенклатуры, которую было выгодно произ-

водить предприятиям сельскохозяйственного машиностроения. Мероприятия в области мелиорации практически полностью оплачивало государство, что лишало возможности определить реальную потребность в орошении и осушении земель, контролировать затраты, влиять на качество работ. Дотации на энергоносители для промышленности и коммунального хозяйства привели к колоссальной энергоемкости экономики. Подобная государственная политика субсидий в значительной мере продолжается до настоящего времени.

Ускоренная амортизация основных фондов является хорошо апробированной в мире мерой для стимулирования приоритетных видов деятельности, научно-технического прогресса. Предприятие, завышая амортизационные отчисления, сокращает размер прибыли, подлежащей налогообложению, в результате чего возрастает его чистая прибыль.

Важнейшим элементом в системе экономического механизма природопользования являются платежи за загрязнение окружающей природной среды. Они призваны компенсировать эколого-экономический ущерб, экстерналии, наносимые предприятиями и организациями в ходе хозяйственной деятельности, являются средством наказания предприятий-загрязнителей и средством реализации принципа «загрязнитель платит».

Россия — одна из первых стран в мире ввела (январь 1991 г.) платежи за загрязнение окружающей природной среды:

- за выброс в атмосферу загрязняющих веществ;
- за сброс в водные объекты или на рельеф местности загрязняющих веществ;
- за размещение отходов.

В зависимости от степени воздействия на окружающую природную среду установлены два вида нормативов платы: за предельно допустимые выбросы (сбросы, размещение отходов) загрязняющих веществ, т.е. в рамках установленных нормативов, и за превышение этих нормативов. В последнем случае платежи возрастают в несколько раз. Существенным моментом является и механизм образования источников платежей: платежи в пределах нормативов загрязнения могут включаться в себестоимость и тем самым оплачиваться потребителем, в то время как сверхнормативные платежи осуществляются за счет прибыли предприятия, что снижает его рентабельность.

Такая система платежей в случае установления достаточно высоких по величине нормативов стимулирует производителя загрязнений к их минимизации. Однако существующие нормативы явно занижены и компенсируют лишь незначительную часть наносимого ущерба. Вместе с тем разработка эффективно действующей системы платежей играет важную роль в создании такой ситуации, при которой адаптация экономики к экологическим ограничениям и изменение поведения производителей становятся неизбежными. Другой стимулирующий момент — возможность учета в сумме платежей затрат предприятия на природоохранные

цели – строительство различного рода очистных сооружений, землеохранные мероприятия и т.д.

Создание рынка природных ресурсов целесообразно в условиях их дефицитности и возможности получения значительных средств от продажи. Это особенно актуально в условиях огромного природного богатства России и дефицита средств для его рационального использования. Цивилизованный рынок ресурсов может позволить активно вовлечь иностранный капитал в природоэксплуатирующие отрасли. Создание бирж природных ресурсов, проведение аукционов, где на конкурсной основе российские и иностранные предприниматели могли бы покупать природные ресурсы, право на их разработку или аренды при жестком экологическом контроле и комплексной экологической экспертизе, позволили бы существенно увеличить государственные и региональные доходы от природопользования. Рынок природных ресурсов, в т.ч. земли, должен предусматривать создание ипотечной системы, что позволит владельцам ресурсов закладывать их для получения инвестиций в развитие производства.

Проблема совершенствования ценообразования в экономике и, прежде всего, в природоэксплуатирующих отраслях имеет огромное значение для совершенствования системы природопользования. Во-первых, многие проблемы использования достижений научно-технического прогресса, внедрения малоотходных технологий наталкиваются на неэффективность ресурсосбережения из-за низких цен на природные ресурсы. В существующих условиях, как правило, не выгодно проводить ресурсосберегающую политику, а выгоднее компенсировать отсталость технологии перепотреблением ресурсов. В то же время, разумное повышение цен на природные ресурсы и более полный учет экологического фактора в цене на продукцию природоэксплуатирующих отраслей будет стимулировать переход хозяйствующих субъектов на режим ресурсосбережения.

Во-вторых, цена должна более полно учитывать уровень экологической безопасности продукции. Продукция, чистая в экологическом отношении, должна иметь более низкую цену и быть более предпочтительной для потребителя по сравнению с продукцией, производство которой связано с негативным влиянием на окружающую среду или которая сама по себе представляет опасность для человека и природы или в процессе ее потребления, или в виде отходов. Здесь необходимо использовать механизм повышенных налогов на экологически опасную продукцию, и, наоборот, субсидий и льгот – для производителей и потребителей экологически чистой продукции. В сельском хозяйстве, например, в этих условиях для производителей будет выгоднее использовать биологические средства защиты растений, чем пестициды, органические удобрения, чем минеральные и пр.

Большое значение для финансирования природоохранных мероприятий играют внебюджетные экологические фонды. Главная цель формирования таких фондов — создание независимого от государственного бюджета централизованного

источника экологического финансирования. Экологические фонды создавались как поддерживающая финансовая структура, дополняющая государственные затраты на экологические цели. Однако в связи с дефицитом средств в экономике России, нехваткой государственных инвестиций и средств у предприятий, экофонды стали основным источником финансирования.

Среди главных задач экологических фондов можно выделить:

- финансирование и кредитование программ и научно-технических проектов, направленных на улучшение качества окружающей среды и обеспечение экологической безопасности населения;
- мобилизация финансовых ресурсов на природоохранные мероприятия и программы;
- экономическое стимулирование рационального природопользования, внедрение экологически чистых технологий;
- содействие в развитии экологического воспитания и образования.

Источниками формирования экофондов являются, в основном, платежи предприятий за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ и размещение отходов, штрафы за аварийное загрязнение, средства за возмещение предприятиями экологического ущерба при нарушении природоохранного законодательства, добровольные взносы граждан. Как показывает практика, наибольший вклад (до 85%) составляют платежи предприятий за загрязнение окружающей природной среды.

Для реализации важнейших экологических целей, стоящих перед обществом, большое значение имеет рациональное формирование экологических программ, представляющих собой увязанный по ресурсам, исполнителям и срокам комплекс мероприятий, направленный на эффективное решение экологических проблем. В зависимости от цели их реализация возможна на международном уровне, внутри отдельной страны или на региональном уровне. Необходимость быстрой концентрации значительных ресурсов, сложность проблемы и неопределенность экономической эффективности делают целесообразным использование прямого регулирования при поддерживающей роли рыночных инструментов.

В России федеральные целевые экологические программы направлены на решение следующих проблем:

- выполнение международных обязательств (биоразнообразие, озоновый слой, парниковый эффект и др.);
- охрана и рациональное использование в хозяйственной деятельности конкретных видов природных ресурсов;
- охрана особо ценных природных объектов (бассейны морей, озеро Байкал, речные системы и др.);
- реабилитация зон экологического бедствия (Чернобыльская зона и др.);
- разработка комплексных целевых экологических научно-технических программ.

Большие перспективы имеет развитие рыночных механизмов продажи прав на загрязнение. Одним из важнейших принципов такого рынка является право на продажу различного рода выбросов и сбросов. Для чего в рамках ограниченной территории вводится лимит на определенную сумму выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, которая не может быть превышена.

В этих условиях вновь строящееся или реконструируемое предприятие, желающее расширить свое производство, попадает в рамки жестких экологических ограничений на возможности собственного увеличения загрязнения окружающей среды. Перед предприятием стоит выбор: либо внедрить малоотходную ресурсосберегающую технологию производства, либо создать надежную систему очистки на своем предприятии, либо купить право на дополнительное загрязнение окружающей среды у другого предприятия. Здесь основное влияние на выбор решения оказывает величина удельных затрат на очистку на самом предприятии и на других производствах в регионе. Если затраты на собственные очистные сооружения в рамках имеющегося лимита более значительны, чем подобного рода затраты у соседнего предприятия, то оказывается выгодным заплатить ему, чтобы он еще более усовершенствовал свои очистные сооружения и еще более снизил объем загрязнений. В результате общая сумма загрязнений не увеличивается, а сумма расходов на охрану окружающей среды минимизируется.

Создание механизма продажи прав на загрязнение возможно и на глобальном уровне. Например, введение «углеродного» налога создает массу проблем для промышленности развитых стран. В этом отношении показательно предложение немецких парламентариев о возможности России взять на себя часть обязательств Германии по связыванию углерода путем посадки леса на территории России за счет немецкой стороны. Стоимость всей программы – 100 млрд. марок, однако лесоразведение в России обойдется Германии в 10 раз дешевле по сравнению с попытками решить проблему снижения выбросов углерода за счет технических средств на территории самой Германии. По имеющимся расчетам, для поглощения 1 млрд. т «немецкого» CO₂, необходимы посадки леса на площади 1 млн. кв. км, что составляет 6% площади России.

В случае введения жестких ставок налогов на загрязнение следует ожидать широкого использования различными странами механизма покупок прав на загрязнение, что будет благоприятствовать делу охраны окружающей природной среды на мировом уровне, а также борьбе с бедностью, поскольку позволит осуществлять дополнительный приток финансовых ресурсов из развитых стран в развивающиеся страны, где борьба с загрязнениями гораздо менее капиталоемка.

Наиболее проверенным экономическим инструментом в охране окружающей природной среды является залоговая система или система «залог-возврат» – когда, покупая какой-либо товар, оплачивается также дополнительная стоимость, которая затем возвращается обратно: возврат пустых бутылок, все более широко

применяемый в различных странах, израсходованных электрических батареек, различного рода пластиковых контейнеров и пр. Это позволяет снизить поступление отходов в окружающую среду, в том числе высокотоксичных, сберечь значительные средства и ресурсы за счет их утилизации.

С каждым годом все острее становится проблема ликвидации загрязнений окружающей природной среды в результате аварий и катастроф. Об их колоссальном эколого-экономическом ущербе свидетельствуют, в частности, последствия многочисленных аварий на нефтепроводах. Возможным экономическим механизмом предотвращения или смягчения последствий аварий является экологическое страхование, т.е. страхование ответственности предприятий – источников повышенного риска за причинение убытков в связи с аварией, технологическим сбоем или стихийным бедствием, приводящим к загрязнению окружающей среды. Такие страховые компании позволяют компенсировать убытки, образующиеся у застрахованного предприятия и третьих лиц в результате загрязнения окружающей природной среды, экономически стимулировать предотвращение аварий за счет увеличения противоаварийных затрат со стороны страховой компании при уменьшении затрат самого страхователя, повысить эффективность использования денежных средств, концентрируемых в страховых фондах.

4.6. Правовые аспекты регулирования экономического механизма природопользования

Мировой опыт повсеместно демонстрирует устойчивую тенденцию отказа от административных методов управления в сфере экологии и перехода к использованию усовершенствованных экономических методов. Однако разгосударствление подавляющего большинства предприятий в России не привело к снижению сбросов и выбросов вредных веществ в окружающую природную среду, даже при сокращении объемов производства.

Для успешного осуществления природоохранной деятельности в период реформирования социально-экономической системы, по мнению специалистов, в частности, необходимо обеспечить:

- оптимальное сочетание методов экономического регулирования с прямым государственным управлением;
- проведение замены действующих элементов административной системы управления на рыночные механизмы в сфере экологии после введение в действие соответствующих нормативно-правовых актов.

Известно, что обеспечение качественного состояния окружающей природной среды при рациональном использовании природных ресурсов требует значительных финансовых и материально-технических затрат при строгом целевом их использовании. Исходя из этого, экономический механизм природопользования

должен представлять собой систему норм экономической и юридической ответственности субъектов хозяйствования, обеспечивающих:

- повышение экономической заинтересованности и ответственности субъектов хозяйствования в выполнении экологических требований;
- формирование и распределение финансовых потоков с целью наиболее эффективного использования средств, предназначенных для решения экологических задач.

В соответствии с действующим законодательством финансовое обеспечение природоохранной деятельности осуществляется за счет следующих источников:

- собственных средств субъектов хозяйствования;
- бюджетного финансирования;
- государственных экологических фондов.

Наряду с платой за пользование природными ресурсами перспективно и возмещение вреда, причиненного окружающей природной среде, что является одним из основных элементов прогрессивного экономического механизма рационального природопользования и охраны окружающей природной среды.

На сегодняшний день в России сложилась структура экономического механизма регулирования природоохранной деятельности, включающая:

- платежи за загрязнение окружающей природной среды;
- плату за природные ресурсы;
- штрафы за нарушение экологического законодательства;
- бюджетное финансирование экологических программ;
- систему государственных экологических фондов;
- экологическое страхование;
- комплекс мер по экономическому стимулированию охраны окружающей природной среды.

4.6.1. Платность природопользования

Переход к рыночным отношениям создал в России необходимые предпосылки для введения платности природопользования. Понятие «платность природопользования» означает взимание установленных в законодательном порядке платежей за пользование природными ресурсами, включая изъятие природных ресурсов (добыча полезных ископаемых, использование воды для производственных и бытовых нужд и др.) и пользование природными ресурсами без их изъятия из окружающей природной среды (использование сельскохозяйственных угодий, лечебно-оздоровительных свойств курортных территорий и др.), а также взимание платежей за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ в окружающую природную среду, размещение отходов и другие виды негативного воздействия, если указанные не квалифицируются как правонарушения.

Одна из основных составляющих платности природопользования – плата за природные ресурсы. Ее правовой базой служат законы «Об охране окружающей природной среды», «О плате за землю», «О недрах» и ряд других. Следующая составляющая платности природопользования – платежи за выбросы загрязняющих веществ. Взимание с субъектов хозяйствования этих обязательных платежей является формой экологической ответственности при работе предприятий в штатном режиме. При этом действующим законодательством допускаются даже некоторые превышения установленных лимитов выбросов и сбросов загрязняющих веществ, однако в этом случае размеры платежей увеличиваются в несколько раз.

Внесение платы за природные ресурсы, загрязнение окружающей природной среды не освобождает природопользователя от выполнения мероприятий по возмещению ущерба, причиненного экологическим правонарушением, и выполнению мероприятий по охране и воспроизводству природных ресурсов. Законом РСФСР «Об охране окружающей природной среды» предусмотрено введение в действие нормативов предельно допустимых уровней шума, вибрации, магнитных полей, радиационного воздействия, а также предельно допустимых норм применения агрохимикатов в сельском хозяйстве.

Большая часть средств, взимаемых в рамках системы платного природопользования – платежи за загрязнение окружающей природной среды и часть платы за природные ресурсы в соответствии с действующим законодательством направляется в государственные экологические фонды и фонды по сохранению и воспроизводству конкретных видов природных ресурсов.

Правовое регулирование системы платежей за пользование природными ресурсами устанавливает не только методы определения размеров платы, но и механизмы ее взимания и использования. Законом РФ «Об охране окружающей природной среды» право определения и применения платы за использование природных ресурсов предоставлено Правительству.

В государственной собственности находится большая часть природных ресурсов. Однако в части распоряжения природными ресурсами происходит разграничение единой государственной собственности по уровням управления: федеральному, региональному (субъекты федерации) и местному (города и административные районы). В законе «Об охране окружающей природной среды» плата за природные ресурсы подразделяется на два основных вида: плату за право пользования и плату за воспроизводство и охрану природных ресурсов.

В первом случае реализуется право собственника на получение определенной прибыли за предоставление в пользование субъектам хозяйственной деятельности природных ресурсов. При этом размер платы за право пользования природными ресурсами не должен зависеть от результатов финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Он устанавливается в рамках договорных отношений между собственником природных ресурсов и природопользователем с учетом потерь ре-

гиона, связанных с эксплуатацией природных объектов. Доля прибыли, которая принадлежит собственнику природных ресурсов, устанавливается с учетом реально сложившегося спроса и предложения на этот ресурс, а также дифференциальной ренты, отражающей различия в продуктивности каждого конкретного природного объекта. Так, на различных по плодородию землях при равных затратах получают различные урожаи и, соответственно, прибыль. Величина дифференциальной ренты должна учитываться при определении размеров платы за право пользования природными ресурсами.

Следовательно, дифференциальная рента — это избыточная прибыль, получаемая природопользователем при одинаковых по сравнению с другими субъектами хозяйствования затратах за счет более высокой продуктивности использования конкретного природного ресурса. Юридическое право собственника на дифференциальную ренту реализуется через систему платежей за право пользования природными ресурсами.

Плата за право пользования природными ресурсами взимается в составе налогов или платы за лицензию, дающую такое право, арендной платы или в иных формах. Для упрощения процедуры определения размеров платежей, нормативы платы за право пользования природными ресурсами, в основном, устанавливаются правовыми документами, утвержденными исполнительными органами субъектов РФ. В отдельных случаях размеры этой платы устанавливаются путем проведения аукционов, торгов и т.д. Средства, полученные в виде платы за право пользования природными ресурсами, поступают в федеральный бюджет, бюджеты субъектов федерации и местные бюджеты.

Второй составляющей платы за природные ресурсы является плата за охрану и их воспроизводство. Этот вид платы должен компенсировать обществу затраты на восстановление и сохранение земель, лесов и воспроизводство минерально-сырьевой базы. Нормативы платы на охрану и воспроизводство водных и биологических ресурсов, восстановление нарушенных земель до настоящего времени не выделены из общих нормативов платежей за пользование природными ресурсами. Сейчас нормативы платы за природные ресурсы с целью их воспроизводства определяются исходя из затрат, предусмотренных территориальными экологическими программами. Платежи на воспроизводство и охрану природных ресурсов должны отчисляться во внебюджетные ресурсные фонды, которые в соответствии с действующим законодательством создаются по решению Правительства РФ.

Плата за право пользования земельными ресурсами осуществляется в форме земельного налога, который введен Законом РФ «О плате за землю», и арендной платы. Налог взимается со всех землепользователей и направляется в местные бюджеты с последующим распределением в бюджеты субъектов Федерации и федеральный бюджет, оттуда средства земельного налога могут использоваться на

охрану и восстановление нарушенных земель, однако доля средств, выделяемых на эти цели, в законодательном порядке не регулируется.

Плата за лесные ресурсы состоит из лесного дохода, платы на охрану и воспроизводство лесов и арендной платы. В составе лесного дохода (лесных податей) взимается плата за землю лесного фонда. В соответствии с лесным законодательством РФ принципы определения ставок лесных податей и арендной платы устанавливаются органами представительной власти субъектов Федерации по согласованию с органами представительной власти на местах. По действующему законодательству лесные подати и арендная плата поступают в местные бюджеты. Использование средств, полученных от лесных податей, не регламентируется. Плату за пользование лесными ресурсами для их последующего воспроизводства все пользователи производят в процентах от стоимости вырубленной древесины и отчисляют во внебюджетные фонды Федеральной лесной службы для последующего финансирования лесовосстановительных работ.

Плата за забор воды взимается только с промышленных предприятий по тарифам, установленным федеральными органами исполнительной власти. Собранные средства отчисляются в бюджеты субъектов Федерации. Размеры платы устанавливаются, исходя из затрат на подготовку и транспортировку воды до пользователя.

Экономические отношения в области охраны и использования животного мира в России регулируются федеральным законом «О животном мире». Практически это регулирование осуществляется путем формирования системы платежей за пользование животным миром, которая состоит из платы за пользование животным миром и штрафов за сверхлимитное и нерациональное его использование. Порядок определения платы за пользование животным миром и ее предельных размеров устанавливается федеральными органами государственной власти.

Плата за пользование животным миром поступает в федеральный бюджет и бюджеты субъектов Федерации, а штрафы за сверхлимитное и нерациональное использование – только в бюджеты субъектов Федерации. Средства, поступившие в федеральный и региональный бюджеты от взимания платежей, направляются на охрану и воспроизводство животного мира. Помимо платы за пользование животным миром с пользователя взимается сбор за лицензию, в частности, на отстрел диких животных, который поступает на счет специально уполномоченного органа государственной власти по охране, контролю и регулированию среды обитания животного мира. Собранные средства идут на экспертизу заявок на пользование животным миром, организационные расходы, связанные с выдачей лицензий. Исходя из этих расходов, устанавливается размер лицензионного сбора.

Плата за пользование недрами, акваторией и участками морского дна состоит из:

- платежей за право на поиски, разведку, добычу полезных ископаемых, строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, захоронение вредных отходов и сброса сточных вод;
- отчислений пользователей недрами на воспроизводство минерально-сырьевой базы;
- акцизных сборов;
- сборов за выдачу лицензий.

Ставки платежей за пользование недрами определяются как часть стоимости добытых полезных ископаемых и составляют от 2 до 12%. Средства от этих платежей распределяются по бюджетам федерального, региональных и местных уровней. В бюджетную систему поступают и акцизные сборы, которые также можно отнести к плате за пользование недрами. Порядок и условия взимания платежей за пользование недрами установлены Правительством РФ, размеры платежей – соответствующими федеральными министерствами и ведомствами. Плата за воспроизводство минерально-сырьевой базы взимается с предприятий, ведущих добычу полезных ископаемых. Собранные средства отчисляются в Фонд Комитета РФ по геологии и использованию недр для финансирования геологоразведочных работ и рекультивации земель.

Важным резервом укрепления финансовой базы для выполнения мероприятий по охране и рациональному использованию природных ресурсов является введение платежей за пользование рыбными, рекреационными ресурсами, ресурсами растительного и животного мира. Для этого, в первую очередь, требуется подготовка соответствующих подзаконных нормативных документов. Необходимые правовые основания в действующих федеральных законах имеются. Плата, фактически взимаемая за природные ресурсы, ниже реальных потребностей, в связи с чем платежи постоянно увеличиваются.

Плата за загрязнение окружающей природной среды представляет собой форму возмещения экологического ущерба от выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросов загрязненных сточных вод в поверхностные и подземные воды и от размещения отходов. Этот вид платы должен быть основным источником получения средств, необходимых для компенсации юридическим и физическим лицам ущерба от загрязнения окружающей природной среды и выполнения работ по ликвидации последствий загрязнений, он также должен обеспечить повышение экономической заинтересованности и ответственности природопользователей в выполнении нормативных экологических требований.

В соответствии с Законом РСФСР «Об охране окружающей природной среды» внесение платы за загрязнение не освобождает пользователей от выполнения мероприятий по охране окружающей природной среды, уплаты штрафов за экологические правонарушения и возмещение вреда, причиненного загрязнением окружающей природной среды народному хозяйству, здоровью и имуществу граждан.

В соответствии с утвержденным Правительством РФ порядком определения нормативов платы за загрязнение окружающей природной среды на федеральном уровне устанавливаются базовые нормативы платежей за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ и размещения твердых отходов в пределах допустимых нормативов, а также в пределах установленных лимитов, которые представляют собой менее жесткие, временно согласованные требования. В основу базовых нормативов положены затраты на выполнение мероприятий, обеспечивающих снижение выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в окружающую природную среду до установленных пределов, а также на ликвидацию негативных последствий размещения твердых отходов.

Согласно принятым федеральными органами исполнительной власти нормативными правовыми документами, нормативы платы зависят от размера загрязнения и подразделяются на три вида:

- в размерах, не превышающих нормативы предельно допустимых выбросов, сбросов загрязняющих веществ и размещения твердых отходов;
- в пределах установленных лимитов (выбросов, сбросов, размещения отходов);
- за сверхлимитное загрязнение окружающей природной среды; при аварийном загрязнении окружающей природной среды, значительно превышающем негативные воздействия производства, работающего в штатном режиме, органы охраны природы и прокуратуры могут предъявлять иски субъектам хозяйствования, виновным в аварии.

Расчет платежей за загрязнение окружающей природной среды выполняется отдельно по каждому ингредиенту, и затем результаты суммируются. Если масса загрязняющих веществ не превышает нормативы предельно допустимых выбросов, размер платежей определяется как произведение массы выбросов на базовый норматив платы за допустимые выбросы с применением коэффициентов, учитывающих экологическую ситуацию в данном регионе. В случае превышения нормативов предельно допустимых выбросов (сбросов) размер платежей за загрязнение в пределах установленных лимитов определяется в два или в три этапа — за сверхлимитную массу загрязняющих веществ.

Размер платы за размещение отходов в пределах установленных природопользователю лимитов определяется как произведение базовых нормативов платы за размещение отходов на массу размещенных отходов и коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости почв в данном регионе. За сверхлимитное размещение отходов размер платы определяется в два этапа с применением коэффициента кратности.

Базовые нормативы платы за загрязнение окружающей природной среды в соответствии с Законодательством утверждаются Госкомэкологией, а коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости устанавливаются его территориальными органами. На основе утвержденных дифференциальных ста-

вок и данных о фактической массе и составе загрязняющих веществ природопользователь определяет плановый годовой размер платежа для предприятия и в установленные сроки согласовывает его с территориальным природоохранным органом.

Размеры платежей за загрязнение окружающей природной среды подлежат корректировке в сторону снижения, если субъектом хозяйствования в результате выполнения природоохранных мероприятий обеспечивается:

- повышение экологичности выпускаемой продукции;
- снижение концентрации токсичных выбросов и сбросов загрязняющих веществ;
- сокращение объема потребления природных ресурсов, объемов выбросов и сбросов загрязняющих веществ и размещения твердых отходов.

В счет платежей за загрязнение могут быть зачтены затраты предприятий-природопользователей на выполнение мероприятий, реализующих основные положения международных соглашений по охране окружающей природной среды, а также мероприятий, выполняемых в рамках экологических программ.

Правительством РФ предоставлено право Госкомэкологии вносить изменения в базовые нормативы платы за загрязнения в связи с изменением уровня цен. С этой целью по единой методике устанавливаются коэффициенты индексации, которые определяются как средневзвешенная величина соотношений удорожаний по сравниваемым периодам. Правительством РФ также предоставлено право органам исполнительной власти субъектов федерации по согласованию с территориальными органами Госкомэкологии и Госкомсанэпиднадзора России снижать размеры платы за загрязнение окружающей природной среды или освободить от нее отдельные организации.

Первое типовое положение об образовании и использовании внебюджетных экологических фондов охраны природы в России было утверждено в 1990 г., в 1991 г. создание единой системы экологических фондов было закреплено Законом «Об охране окружающей природной среды», в соответствии с которым эти фонды должны были расходоваться на охрану и оздоровление окружающей природной среды, выполнение природоохранных мероприятий и экологических программ, на воспроизводство природных ресурсов, на научные исследования и на другие цели, связанные с охраной окружающей природной среды.

Следует отметить, что в сложившейся системе внебюджетных государственных фондов отсутствуют четкие вертикальные связи. Ни в экологическом законодательстве, ни в положениях о федеральном и региональном фондах не обусловлен порядок взаимоотношений, в том числе управления и контроля, между различными уровнями этой системы. Определены лишь доля отчисления средств в экологические фонды различных уровней: на реализацию природоохранных мероприятий местного (городского и районного) значения – 60%, регионального значения (субъекты Федерации) – 30%, федерального – 10%.

Законом РФ «Об охране окружающей природной среды» запрещается расходование средств экологических фондов на цели, не связанные с природоохранной деятельностью. Средств, имеющихся во внебюджетных экологических фондах, хватает для финансирования только части установленных законодательством направлений их использования. Экологические фонды субъектов Федерации большую часть своих средств направляют на строительство очистных сооружений, рекультивацию нарушенных земель и другие природоохранные мероприятия, обеспечивающие конкретный экологический результат. Формы выделения этих средств могут быть различными: льготное кредитование, субсидии, долевое участие в финансировании и др.

К основному направлению использования средств федерального экологического фонда следует отнести долевое участие в разработке и реализации программ и проектов, направленных на улучшение качества окружающей природной среды и обеспечения экологической безопасности населения. Специалистами предлагается в законодательном порядке выделять на эти цели не менее 65-70% средств фонда. Распределение оставшихся средств по другим направлениям следует также осуществлять в рамках экологического законодательства.

4.6.2. Экономическое стимулирование рационального природопользования и охраны окружающей природной среды

К сфере правового обеспечения экономического стимулирования природопользования, включая и мероприятия по охране окружающей природной среды, относятся законодательные акты и подзаконные нормативные документы, направленные на повышение экономической заинтересованности и ответственности субъектов хозяйствования в снижении негативного воздействия на окружающую природную среду и сверхнормативного потребления природных ресурсов. Определенное стимулирующее воздействие в части решения экологических задач предприятиям оказывают такие составляющие экономического механизма, как плата за природные ресурсы и загрязнение окружающей природной среды, возмещение вреда, причиненного окружающей природной среде и здоровью человека, юридическая ответственность за экологические правонарушения.

В то же время Законом РСФСР «Об охране окружающей природной среды» четко определены следующие основные направления экономического стимулирования рационального природопользования и природоохранной деятельности:

- введение налоговых и иных льгот, предоставляемых предприятиям, учреждениям и другим организациям, в том числе и природоохранным, при внедрении малоотходных ресурсосберегающих технологий и производств, использования вторичных ресурсов, осуществлении другой деятельности, обеспечивающей положительный экологический эффект;
- освобождение от налогов экологических фондов;

- передача части средств экологических фондов на договорных условиях под процентные займы предприятиям, учреждениям, организациям и гражданам для реализации мер по гарантированному снижению выбросов и сбросов загрязняющих веществ;
- установление повышенных норм амортизации основных производственных фондов;
- применение поощрительных цен и надбавок на экологически чистую продукцию;
- введение специального налогообложения экологически вредной продукции, а также продукции, выпускаемой с применением экологически вредных технологий;
- применение льготного кредитования предприятий, учреждений и организаций, эффективно осуществляющих охрану окружающей природной среды, независимо от форм собственности.

В соответствии с Законом «Об основах налоговой системы в РФ» предприятиям, осуществляющим природоохранные мероприятия, предоставляются льготы, включающие изъятие из обложения определенных элементов налога, налоговый кредит, освобождение от уплаты налогов отдельных категорий налогоплательщиков.

Законом РФ «О налоге на прибыль предприятий и организаций» налогооблагаемая прибыль субъектов хозяйствования уменьшается на суммы в размере 30% от фактических капитальных вложений на природоохранные мероприятия, осуществляемые за счет собственных средств предприятия, а также на суммы в размере добровольных взносов в экологический фонды, но не более 3% облагаемой прибыли.

В законе РФ «Об инвестиционном налоговом кредите» предусмотрены юридические основания для отсрочки налогового платежа предприятиям со средне-списочной численность не более 200 человек. Этим предприятиям предоставлено право уменьшать сумму налогового платежа на 10% от цен закупленного и введенного в действие оборудования, используемого для защиты окружающей природной среды от загрязнения.

В условиях нестабильной экономики указанные выше законодательные положения не оказывают заметного стимулирующего действия на субъекты хозяйствования по повышению их активности в решении экологических задач. Значение экономического стимулирования природоохранной деятельности возрастает по мере снижения бюджетного дефицита, стабилизации социально-экономического положения, устойчивого роста производства. В этих условиях действенными окажутся изменения и дополнения, внесенные в налоговое законодательство, закрепляющие и конкретизирующие положения Закона «Об охране окружающей природной среды» по экономическому стимулированию выполнения экологических требований.

4.6.3. Налоги в системе природопользования и защиты окружающей природной среды

Использование природных ресурсов осуществляется за соответствующую плату, в основу которой положена рентная составляющая (рис.4.6). Разнообразие рентных составляющих определяет различный уровень платы за пользование природными ресурсами. Кроме того, на виды и размеры платежей влияют вид ресурса, его качественные свойства и цели использования.

В настоящее время в России сложилась определенная система платежей в бюджет, внебюджетные и иные фонды (рис.4.7). Основными платежами рентного характера в данной системе являются: плата за пользование недрами и отчисления на воспроизводство водохозяйственных систем. Кроме того, в состав этой системы входят экологические налоги – суммы финансовых санкций, взимаемых за нарушение правил природопользования.

Взимание платы за недра регламентируется положениями Закона РФ «О недрах» (1995 г.), в котором законодателем предпринята попытка привести его положения в соответствие с Конституцией РФ, налоговым и природоохранным законодательством. В соответствии с новыми законодательными установками впервые в систему платежей за пользование недрами включены сбор за участие в конкурсе (аукционе) и плата за геологическую информацию о недрах (рис.4.7). Взимание не предусмотренных законом платежей не допускается. Закон определяет недра в качестве основного объекта налогообложения. Плательщиками налога являются субъекты предпринимательской деятельности независимо от форм собственности, в том числе и иностранные юридические лица, физические лица, допущенные к разработке недр на территории РФ и соблюдающие все отечественные законодательные требования к этой разработке.

Основными факторами, влияющими на определение размера налогов, взимаемых за проведение поисковых и разведочных работ, разработку недр и добычу полезных ископаемых по-прежнему остаются экономико-географические условия, размер участка недр, виды полезных ископаемых, степень геологической изученности территории и риск. В этой связи особенно актуальной становится необходимость создания Кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых.

Плата за пользование недрами может взиматься в формах:

- денежных платежей;
- части объема добытого минерального сырья или иной продукции, производимой пользователями недр;
- выполнения работ или предоставления услуг;
- зачета сумм предстоящих платежей в федеральный бюджет, в бюджеты субъектов Федерации, в местные бюджеты, в качестве долевого вклада в уставной капитал создаваемого горного предприятия.

Влияние рентного фактора на формирование платы

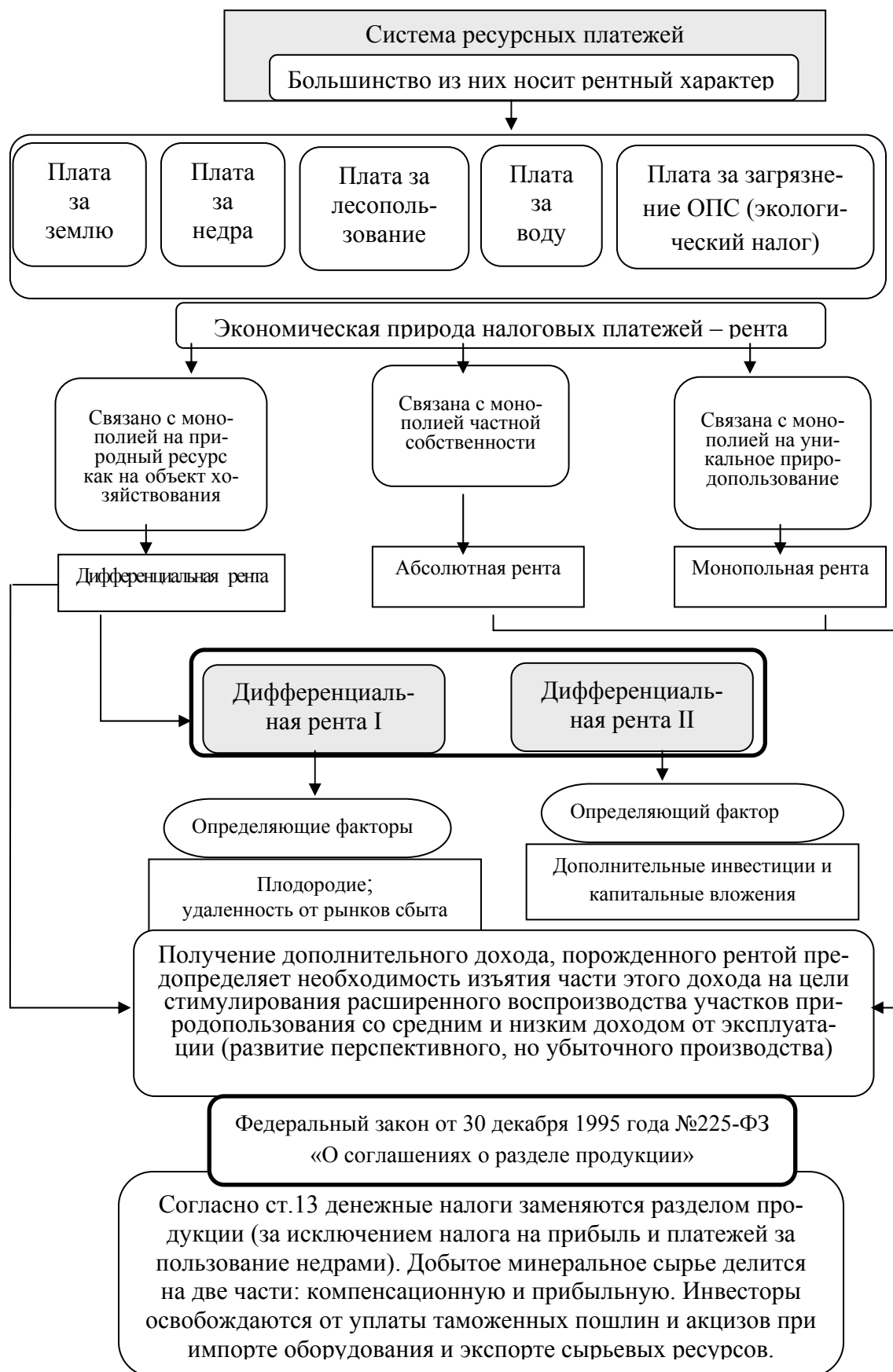


Рис.4.6

Форма внесения платы устанавливается в лицензии на пользование недрами. Не допускаются требование и принятие в качестве платы за пользование недрами радиоактивных и других материалов и продуктов, распоряжение которыми входит в ведение специальных органов. Принципиально важным новшеством новой редакции закона является то, что устанавливается двойной размер платежей за добычу полезных ископаемых в случае превышения их сверхнормативных потерь.

Другой важной составляющей системы платежей за пользование недрами являются платежи на воспроизводство минерально-сырьевой базы (МСБ), регламентируемые положениями Инструкции ГНС РФ от 31 декабря 1996 г. №44 «О порядке исчисления и уплаты в бюджет и целевом использовании отчислений на МСБ». В новой редакции изменены сроки уплаты отчислений, а именно (в ценах 1996 г.): ежеквартально – предприятиям со среднемесячной суммой отчислений менее 10 тыс. рублей, а также субъектам малого предпринимательства; ежемесячно – предприятиям с суммой отчислений от 10 до 100 тыс. рублей; авансовые платежи – предприятия, сумма отчислений которых составляет 100 тыс. рублей в следующие сроки: 15, 25 и 5-го числа месяца, следующего за отчетным.

Схема формирования этого платежа представлена на рис. 4.8.

В целях стимулирования контрольной деятельности органов исполнительной власти субъектов РФ за качественным освоением недр, а также в целях более полного финансирования работ по поиску, разведке, освоению полезных ископаемых им могут быть предоставлены более широкие возможности по использованию сумм отчислений на воспроизводство минерально-сырьевой базы. Примером этому могут служить двусторонние договоры, заключаемые между федеральной властью и властями субъектов РФ, в ведении которых находятся территории, богатые полезными ископаемыми. В ведении этих субъектов РФ предусмотрено оставлять от 60 до 95% сумм отчислений на воспроизводство МСБ. Эти средства предусмотрено использовать на ведение геологоразведочных работ и обустройство территории, оставленной после геологоразведочных работ.

Формы платы за загрязнение окружающей природной среды, а также основные методические и организационно-технические приемы контроля за соблюдением правил природопользования представлены на рис.4.9. В существующей налоговой системе РФ плата за загрязнение окружающей природной среды заметной роли не играет, поскольку в бюджет направляется только 10% от средств, начисленных предприятиям по всем основаниям. Не играют существенной роли эти платежи и в укреплении основ природоохранной деятельности специализированных экологических фондов. Предприятия, нанешие ощутимый вред окружающей природной среде, не несут ощутимых для себя финансовых потерь, поскольку штрафные санкции по своим размерам невелики по сравнению с затратами, которые предприятию необходимо осуществлять на внедрение малоотходных технологий производства, строительство и модернизацию очистных сооружений и т.д.

Виды платежей, взимаемых в бюджет за пользование недрами



Рис. 4.7

Отчисления на воспроизводство минерально-сырьевой базы

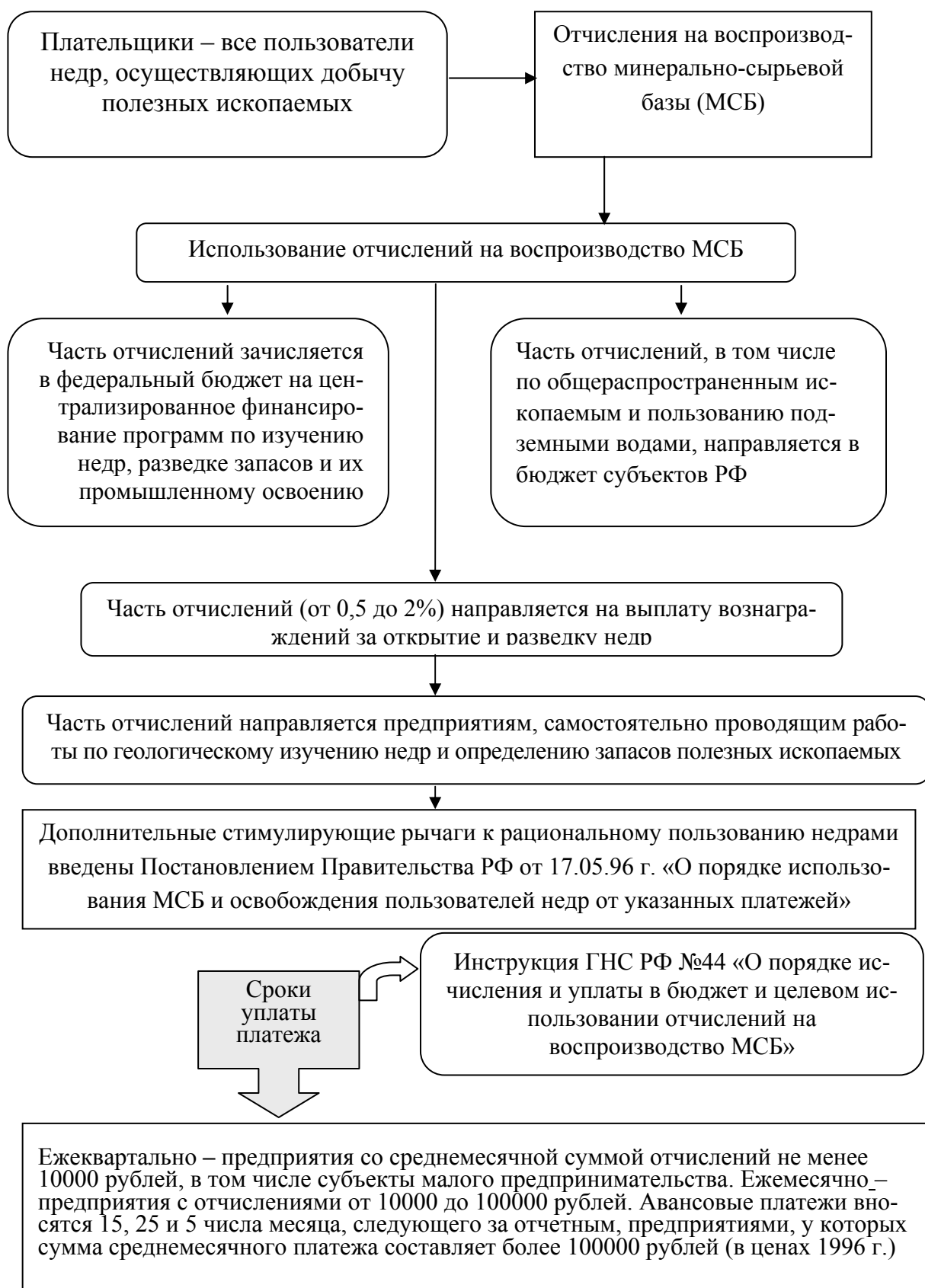


Рис. 4.8

Плата за загрязнение окружающей природной среды

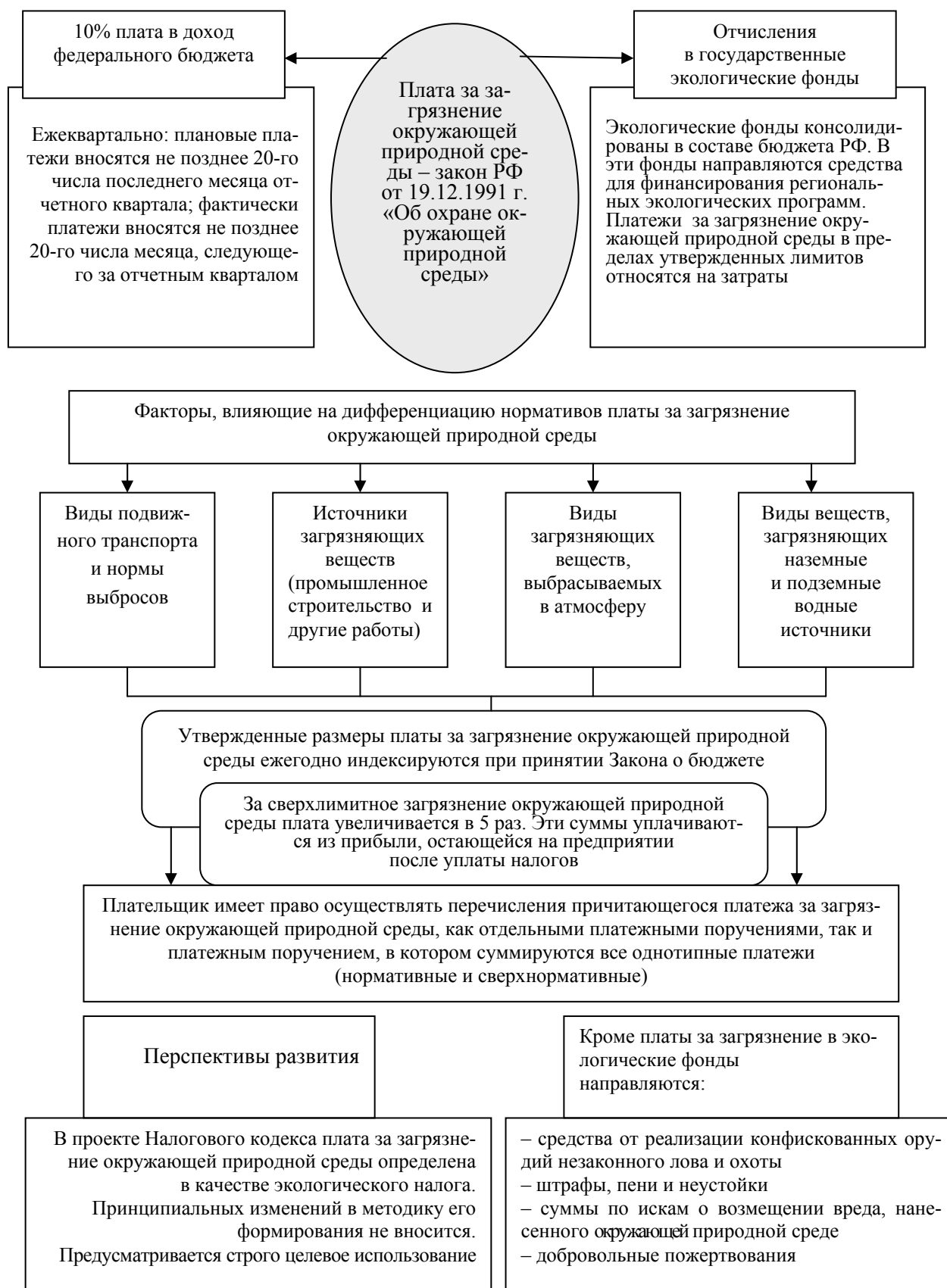


Рис.4.9

В системе ресурсных платежей определенное место занимает плата за воду, забираемую из водохозяйственных систем. Этот платеж существовал еще в СССР, он преследует цель стимулировать потребителей к экономному пользованию водными ресурсами. Однако размеры его были и остаются незначительными, поэтому для бюджета этот платеж не может рассматриваться как заметный источник дохода. Практически не отражается этот платеж и на финансовом состоянии хозяйствующих субъектов. Учитывая рентный характер данных платежей и принимая во внимание то, что рента как потенциальный носитель фискальной нагрузки не может не выполнять своей роли, предложение отечественных экономистов о существенном повышении значения ресурсных налогов является обоснованным и актуальным.

Основные методические подходы к определению платы за воду, забираемую из водохозяйственных систем, показаны на рис.4.10.

К ресурсным платежам, формируемым на рентной основе, относятся также различные платы за пользование лесными богатствами. Эти платежи имеют в России давнюю историю. Плата за лесопользование носила самые разные названия. Изменение названий данных платежей лишь отчасти отражались на методике их формирования, несколько расширялись параметры налогооблагаемой базы и ставки. В 1998 г. порядок взимания лесных платежей не претерпел существенных изменений, он регламентируется положениями Лесного кодекса и ведомственными положениями.

Для регулирования влияния природно-географических факторов на размер платы за древесину, отпускаемую на корню, постановлением Правительства РФ от 19 сентября 1997г. №1199 введен порядок дифференцирования ставок этого налога. По главным объектам лесопользования применяются минимальные ставки, включающие земельный налог, дифференцированные по лесотаксовым поясам, лесным породам, видам древесины, и др.

Минимальные ставки рассчитаны для сплошных рубок при корневом запасае древесины с 1 га в пределах от 100,1 до 150 плотных кубометров и крутизне склона лесосеки до 20 градусов. При этом минимальная ставка, скорректированная на коэффициент (0,9-1,05), дает денежную оценку взимаемого платежа.

В случае если крутизна склона лесосеки превышает 20 градусов, то коэффициент зависит от расстояния до подошвы склона и дифференцируется следующим образом: при расстоянии от 0 до 150 м применяется коэффициент равный 0,7; от 151 до 300 м – коэффициент 0,6; свыше 301 м – коэффициент 0,5. При не сплошных (выборочных) рубках применяется минимальная ставка, умноженная на 20%, а при рубке леса на участках, поврежденных пожарами – на 40%. (рис 4.11).

Основные методические положения по расчету платы за воду

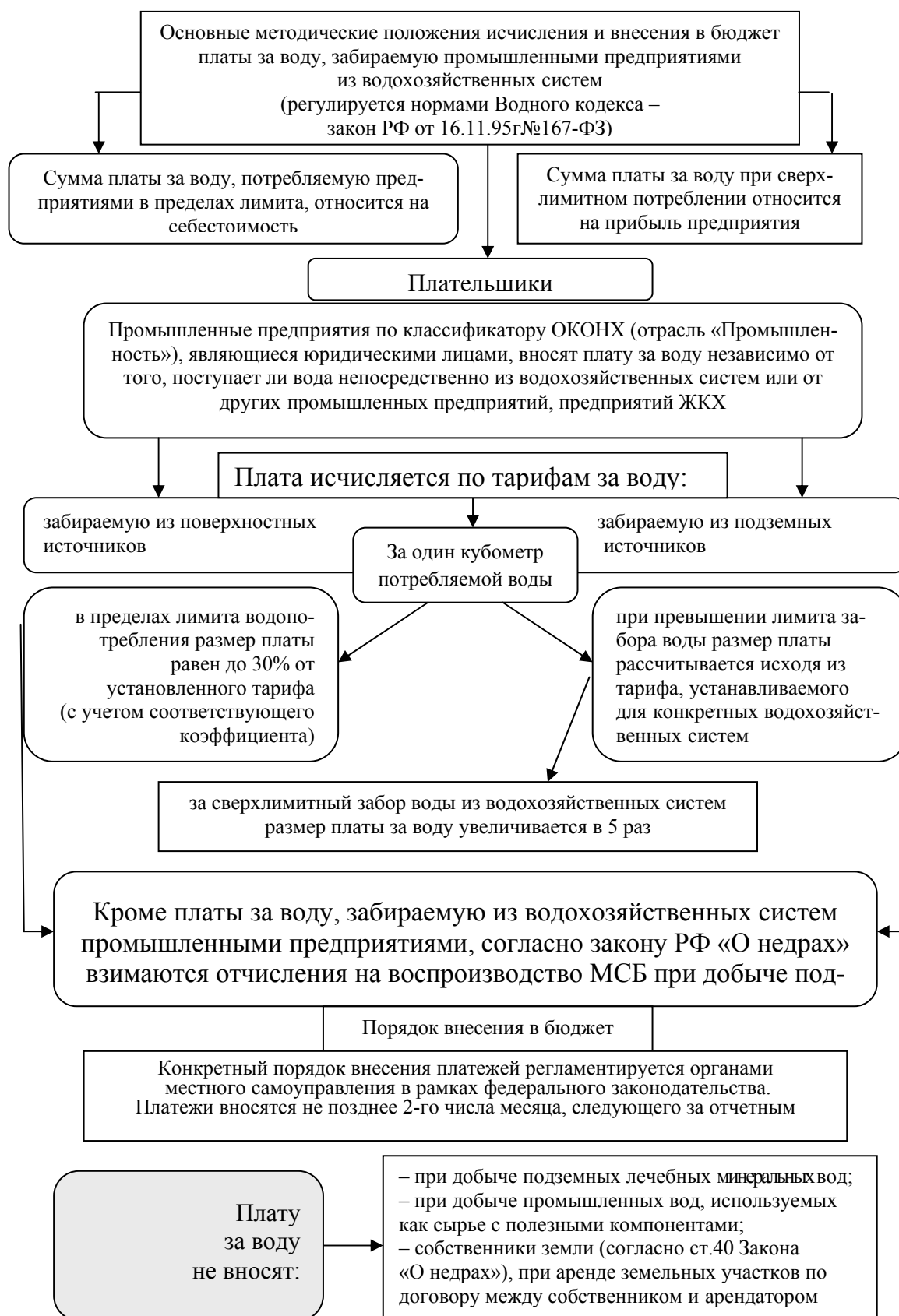


Рис. 4.10

Платежи за пользование лесными ресурсами

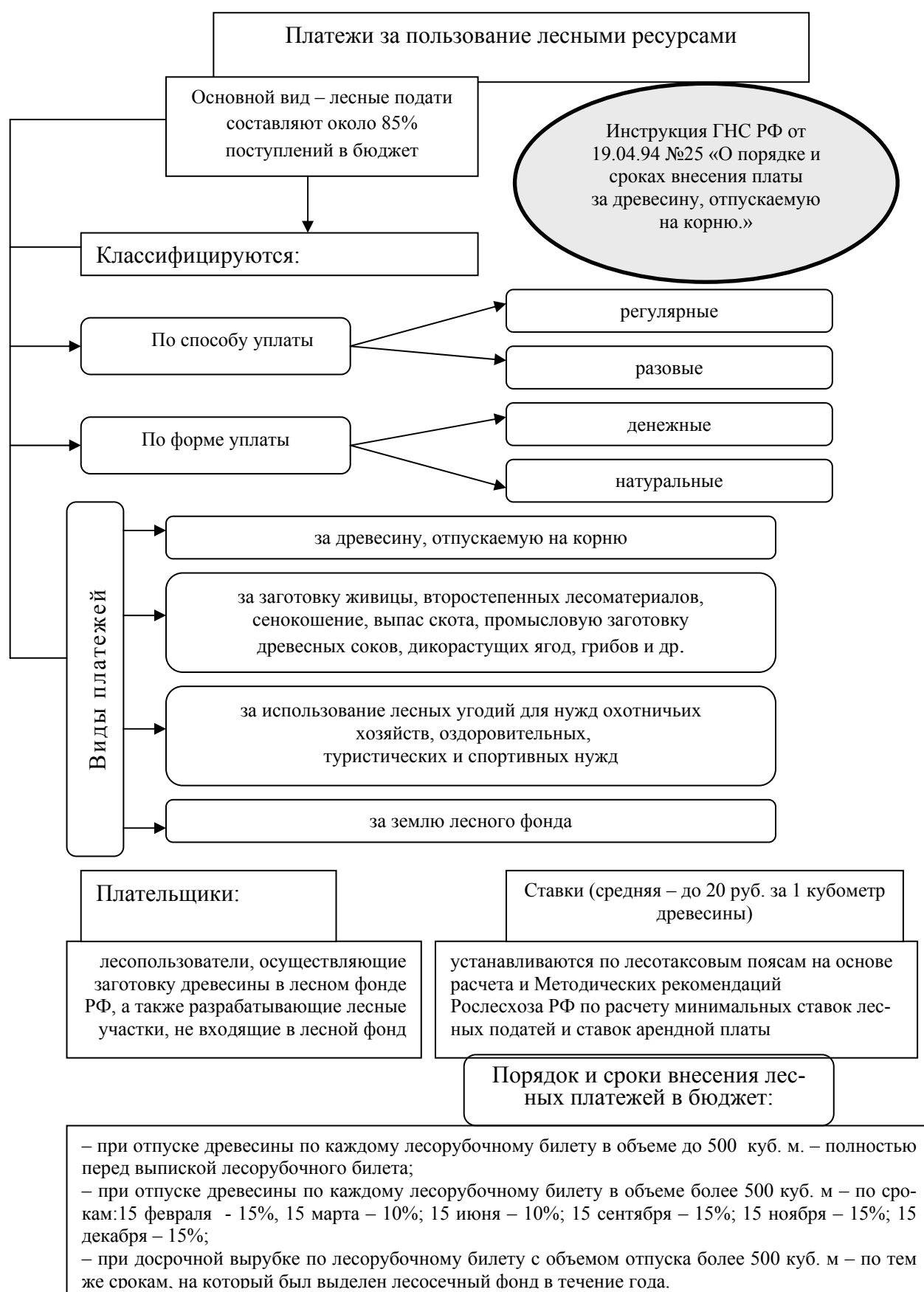


Рис. 4.11

4.7. Квалификация экологических преступлений в природопользовании

4.7.1. Нарушение законодательства о континентальном шельфе

Россия осуществляет суверенные права над континентальным шельфом в целях разведки и разработки его естественных богатств. Под континентальным шельфом понимается поверхность и недра морского дна подводных районов, примыкающих к побережью или островам РФ, но находящихся вне зоны территориального моря, до глубины 200 метров или за этим пределом, до такого места, до которого глубина покрывающих вод позволяет разработку естественных богатств этих районов. Поверхность и недра морского дна впадин, расположенных в сплошном массиве континентального шельфа, независимо от их глубин, являются частью континентального шельфа России.

Объектом деяний против природы, описываемых рассматриваемой статьей, являются отношения по охране вод, живых ресурсов моря и естественных богатств континентального шельфа. Неприятие мер по защите вод моря от вредоносных отходов (загрязнение моря) затрагивает и отношения по обеспечению экологической безопасности населения.

Предмет преступления – воды моря и его живые ресурсы (в случае загрязнения); естественные богатства шельфа (в остальных случаях). Живые ресурсы моря – это все организмы, находящиеся над шельфом (рыбы, звери, планктон и др.).

Естественные богатства шельфа составляют минеральные и прочие неживые ресурсы поверхности и недр морского дна (руды, минералы, нефть, газ и т.д.), а также живые организмы «сидячих» видов, т.е. такие, которые в надлежащий с промысловой точки зрения период своего развития прикреплены к морскому дну или под ним либо могут передвигаться только по морскому дну или в его недрах. Перечень видов живых организмов «сидячих» видов утвержден Министерством рыбного хозяйства СССР (в настоящее время утверждается Комитетом РФ по рыболовству). К ним, в частности, относятся крабы, гребешки, мидии, устрицы, морские ежи и звезды, трепанги, губки «сидячих» видов, морские водоросли.

С объективной стороны деяния, посягающие на отношения в сфере экологии из числа предусмотренных ст. 167 УК, выражаются в возведении сооружений и иных установок на шельфе, непринятии в зоне безопасности мер по защите живых ресурсов моря от вредоносных отходов. Указ Президента РФ «Об охране природных ресурсов территориальных вод континентального шельфа и экономической зоны РФ» устанавливает, что право распоряжаться природными ресурсами указанных мест принадлежит только правительству РФ и уполномоченным на то органам.

С субъективной стороны преступление в зависимости от характера содеянного может быть совершено либо с прямым умыслом (незаконная разработка естественных богатств шельфа, например), либо по неосторожности в виде преступной небрежности или самонадеянности (например, непринятие мер по защите жи-

вых ресурсов вод от вредоносных отходов в результате небрежного исполнения своих обязанностей).

Субъектом преступления по ч. 1 ст. 167 УК являются граждане РФ, достигшие 16 лет, как должностные, так и не должностные лица, а также те иностранные граждане, которые, имея разрешение на производство соответствующих работ, допустили названные в ней нарушения.

4.7.2. Загрязнение водоемов и воздуха

Загрязнение атмосферы и водоемов способно причинить существенный вред природе, народному хозяйству и здоровью людей. Объект рассматриваемого преступления составляют общественные отношения по охране водного и воздушного бассейнов как природных условий жизнедеятельности и здоровья людей (отношения экологической безопасности), функционирования и развития сельского хозяйства и рыболовства. Предмет преступления – вода и атмосферный воздух как элементы природной среды. Под водами следует понимать воды рек, озер, водохранилищ, каналов, подземные воды, ледники.

Сравнительный анализ ст. 223 и 223' позволяет сделать вывод, что не являются предметом рассматриваемого преступления воды внутренних морей и территориальные воды РФ. Внутренние моря – это моря, глубоко вдающиеся в сушу и сообщающиеся с океаном или прилегающими к морю проливами. В зависимости от гидрологического режима они делятся на межматериковые (Средиземное и Красное) и внутриматериковые (Черное, Белое, Балтийское).

Основные требования к нормированию качества окружающей природной среды сформулированы в разделе IV Закона РСФСР «Об охране окружающей природной среды». Конкретные нормативы ПДК выбросов и сбросов утверждаются специально уполномоченными на то государственными органами РФ в области охраны окружающей природной среды и санитарно-эпидемиологического надзора. ПДК применения удобрений, стимуляторов роста и других химикатов в сельском хозяйстве утверждаются указанными органами в пределах своей компетенции по представлению органов государственной агрохимической службы РФ с учетом международных стандартов.

Объективная сторона загрязнения водоемов выражается в загрязнении рек, озер, других водоемов и водных источников неочищенными, не обезвреженными сточными водами или отходами промышленных, сельскохозяйственных, коммунальных и других предприятий, учреждений и организаций, причинивших или могущих причинить вред здоровью людей либо сельскохозяйственному производству или рыбным запасам.

Порядок разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду, лимитов использования природных ресурсов и размещения отходов утвержден постановлением Правительства РФ от 3 августа 1992 г. № 545.

Под сточными понимаются воды, использованные для промышленных, сельскохозяйственных, коммунальных и бытовых нужд, в результате чего существенно изменился их первоначальный химический, физический или биологический состав. Отбросы – это негодные остатки производственной деятельности человека, отходы – остатки, еще пригодные для какой-либо цели. Как видно, различие между отбросами и отходами носит относительный характер.

Под загрязнением понимается насыщение от определенного уровня чистоты воды и водных источников загрязняющими материалами, изменяющее их физические, биологические и химические свойства. Различают также тепловое загрязнение, т.е. изменение теплового режима воды вследствие деятельности, например, тепловых и атомных электростанций. Обязательным признаком, характеризующим объективную сторону рассматриваемого преступления, является причинение указанного в законе вреда или возможность его причинения. Состав сконструирован как формально-материальный. Преступление окончено как в случае создания реальной опасности причинения указанных в законе последствий, так и при их фактическом наступлении. Загрязнение воды, не содержащее реальной опасности заболевания людей, гибели скота, рыбы, причинения ущерба сельскому хозяйству наказывается в административном порядке (ст. 57 КОАП РФ).

Вред здоровью людей считается причиненным, если вследствие загрязнения воды хотя бы один человек заболел и заболевание повлекло за собой как минимум кратковременное расстройство здоровья или незначительную стойкую утрату трудоспособности. Ущерб сельскохозяйственному производству может выражаться в приведении в негодное состояние выпаса для скота, гибели посевов, животных, повреждении береговых насаждений и т.п. Вред рыбным запасам – это гибель рыбы, уничтожение нерестилищ нагульных площадей, существенное изменение вкусовых качеств рыбы, в результате чего она не может быть употреблена в пищу. В случае причинения вреда обязательно должна быть установлена причинная связь между загрязнением и его последствиями.

Объективная сторона загрязнения воздуха заключается в выбросе в атмосферу вредных для здоровья людей отходов промышленного производства (дыма, пыли, газов, химических веществ). Иные виды загрязнения воздуха, например транспортом, этой статьей не охватываются. Предметом преступления может быть только атмосфера. Загрязнение воздуха производственных помещений при наличии признаков преступления влечет ответственность по ст. 140 УК за несоблюдение правил промышленной санитарии. По ч. 2 ст. 223 УК наказывается загрязнение водо-

емов и воздуха причинившее существенный вред здоровью людей или сельскохозяйственному производству либо повлекшее массовую гибель рыбы.

Существенным признается вред здоровью хотя бы одного человека, повлекший, как минимум, расстройство здоровья или утрату трудоспособности, которые относятся к разряду менее тяжких телесных повреждений. Существенный вред сельскохозяйственному производству означает гибель посевов на значительных площадях, падеж скота и т.п. Массовая гибель рыбы – это отравление ее в больших количествах, как правило, на значительных площадях. Ущерб, причиненный сбросом загрязняющих веществ в водоемы, определяется в соответствии с «Рекомендациями по определению ущерба от загрязнения водных источников» от 4 апреля 1975 г., а также в соответствии с «Руководством по определению ущерба от залповых сбросов сточных вод» от 26 июля 1978 г. и с «Методикой подсчета убытков, причиненных государству нарушениями водного законодательства» от 12 июля 1983 г., утвержденными Минводхозом СССР.

Ущерб от загрязнения в качестве последствий преступления, подлежащий взысканию в порядке гражданского судопроизводства, следует отличать от платежей за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов в пределах допустимых нормативов и лимитов и за сверхлимитное загрязнение. Размер этих платежей в качестве экономических санкций определяется на основе постановления Правительства РФ 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». Внешение платы за загрязнение окружающей природной среды не освобождает природопользователей от выполнения мероприятий по охране природы и рациональному использованию ее ресурсов, а также от возмещения вреда, причиненного окружающей природной среде, здоровью и имуществу граждан загрязнением.

С субъективной стороны преступление может быть совершено как умышленно, так и неосторожно. Субъектом преступления могут быть как должностные, так и не должностные лица. Ответственность наступает с 16 лет.

4.7.3. Загрязнение моря веществами, вредными для здоровья людей или для живых ресурсов моря, либо другими отходами и материалами

Во многих районах Мирового океана загрязнение морской среды достигло таких размеров, что наступил предел возможности самоочищения его вод и человечество поставлено перед необходимостью срочной ликвидации нарушенного равновесия и предотвращения его нарушения в будущем.

Объект преступления – общественные отношения по охране внутренних морских вод РФ, вод территориальных, вод открытого моря, а также иных ресурсов этих вод и здоровья людей от причинения им ущерба путем загрязнения моря. Предмет – указанные воды и их живые ресурсы.

Объективная сторона выражается в действии (незаконный сброс загрязняющих веществ с перечисленных в законе источников) или бездействии (непринятие мер по предотвращению потерь загрязняющих веществ).

Под незаконным сбросом указанных веществ следует понимать их умышленное затопление вопреки требованиям «Правил охраны от загрязнения прибрежных вод морей» (от 12 апреля 1984 г.) и «Правил выдачи разрешений на сброс в целях захоронения в море отходов и других материалов, регистрации их характеристик и количества, определения места, времени и метода сброса» (от 26 января 1983 г.). Перечень веществ, вредных для здоровья людей или для живых ресурсов моря и ПДК этих веществ в сбрасываемых смесях, а также перечень отходов и других материалов, сброс которых запрещен или допускается по специальному решению, установлен в Приложениях к названным Правилам и в других нормативных актах.

Оконченным преступление является с момента загрязнения вод (формальный состав). Исключение составляет часть 2 ст. 223' УК, которая предусматривает ответственность лишь при наличии существенного вреда здоровью людей, живым ресурсам моря, зонам отдыха или другим законным видам использования моря (материальный состав). Не сообщение сведений администрации ближайшего порта или организации, выдающей разрешение на захоронение вредных веществ, о произведенном или готовящемся сбросе либо захоронении таких веществ, образует специальный вид предусмотренного ст. 223¹ преступного бездействия.

Обязательный признак объективной стороны состава преступления – место его совершения: пространство внутренних морей; зоны территориальных вод; открытое море. Существенным вредом следует считать возникновение у людей заболеваний, которые относятся к разряду тяжких или менее тяжких телесных повреждений, массовую гибель рыбы или иных живых ресурсов вод либо такое загрязнение зон отдыха, которое делает невозможным без существенных затрат на восстановление их дальнейшее использование (например, загрязнение нефтью пляжей). Оценивая размер вреда, необходимо учитывать стойкость загрязнения, его площадь, количество погибших живых организмов, ценность загрязненных участков в экологическом отношении (заповедник, заказник, нерестовое место), объем материальных затрат, необходимых для ликвидации загрязнения.

С субъективной стороны при совершении рассматриваемого преступления возможна как умышленная, так и неосторожная формы вины. Умышленно совершается сброс в море вредных веществ, утаиваются сведения о готовящемся или произведенном сбросе. Деяния, предусмотренные ч. 2 ст. 223' УК, могут быть совершены как умышленно, так и по неосторожности.

Субъектом преступлений, предусмотренных ч. 1, 2 и 3 ст. 223' УК, могут быть капитаны и другие члены российского или иностранного судна или иного плавучего средства либо работники платформ или иных искусственно сооруженных в

море конструкций, в чьи служебные обязанности входило недопущение сброса в море вредных веществ, а также командиры воздушных судов. Ответственность не должностных лиц не исключается в тех случаях, когда они, выполняя распоряжение должностного лица, сознавали, что ими причиняется вред природной среде, а отданное распоряжение незаконно.

Субъектом преступления, предусмотренного ч.4 ст.223' УК, могут быть лишь должностные лица судов и иных плавучих средств, платформ и других, искусственно сооруженных в море конструкций, либо члены экипажей воздушных судов, которым вменено в обязанность сообщать администрации порта или организации, выдающей разрешение на сброс и захоронение вредных веществ, смесей, отходов и материалов, о готовящемся или произведенном их сбросе.

4.7.4. Умышленное уничтожение, разрушение или порча природных объектов, взятых под охрану государства

Данное преступление, наряду с умышленным разрушением, уничтожением или порчей памятников истории или культуры, предусмотрено ст. 230 УК.

Объект посягательства – общественные отношения по охране и сбережению природных объектов и памятников природы. Предмет – природные объекты и памятники природы, взятые государством под охрану. Таковыми признаются заповедники, природные парки, особо охраняемые ландшафты, редкие и достопримечательные сообщества растительных и животных организмов, редкие геологические образования, характерные или уникальные проявления природных условий и процессов отдельных зон и физико-географических областей, ценные в научном, культурно-познавательном или экономическом отношении. Для квалификации содеянного как преступления необходимо установить, что подвергшийся посягательству объект был взят под охрану государства.

С объективной стороны преступление выражается в уничтожении, повреждении или иной порче природных объектов. Способ – сожжение, затопление, вырубка, загрязнение и другие. Уничтожение – это приведение природного объекта в полную негодность, когда он перестает существовать как таковой и восстановление его невозможно. Разрушение – это временное или частичное приведение природного объекта в негодность. В зависимости от вида объекта он может быть по истечении определенного времени восстановлен либо совершенно потеряет свое значение. Порча в отличие от разрушения хотя и не создает опасности гибели объекта в целом, но нарушает его естественный внешний вид, изменяет какие-либо части, например при откалывании кусков породы, нанесении надписей и т.д.

Преступление окончено с момента уничтожения, повреждения или разрушения природного объекта. Состав преступления – материальный.

С субъективной стороны преступление согласно закону может быть только умышленным. Вид умысла – прямой. Виновный сознает, что разрушает, уничто-

жает или портит объект природы, взятый под охрану государства, и желает осуществить свои действия. Субъект преступления – лицо, достигшее 16-летнего возраста. Если эти действия совершило должностное лицо с использованием своего служебного положения, его действия при наличии признаков состава должностного преступления квалифицируются по совокупности как должностное преступление и умышленное разрушение, уничтожение или порча объектов природной среды, особо охраняемых государством.

4.7.5. Нарушение правил безопасности при обращении с микробиологическими или другими биологическими агентами и токсинами

Объектом преступления следует считать общественные отношения по обеспечению экологической безопасности.

Предмет преступления образуют микробиологические или другие биологические агенты и токсины. Под микробиологическим агентом понимается микроорганизм, вирус, бактериальное вещество. К иным биологическим агентам может быть отнесено, например, любое инфекционное вещество либо его носитель, способные вызвать смерть, болезнь или другую биологическую дисфункцию в человеческом организме, животном, растении или другом живом организме, а равно порчу пищи, воды, оборудования, какого-либо материала или вредные изменения окружающей среды.

Термин «токсин» в рассматриваемом случае означает независимо от происхождения или способа изготовления любое ядовитое вещество, выделяемое живым организмом. Оно может быть бактериального, растительного или животного происхождения, а действие его проявляется в угнетении функций живого организма. Наиболее распространены и изучены бактериальные токсины, которые подразделяются на эндотоксины и экзотоксины. Эндотоксины выделяются бактериями в процессе их жизнедеятельности. Некоторые микроорганизмы выделяют очень сильные токсины, вызывающие ботулизм, дифтерию, пищевые токсикоинфекции и т.д.

С объективной стороны преступление состоит в нарушении правил безопасности при обращении с микробиологическими или другими биологическими агентами или токсинами, повлекшее причинение вреда здоровью людей, распространение эпидемий (от греч. *epidemia* – массовое распространение инфекционного заболевания человека в какой-либо местности, стране, значительно превышающее обычный уровень заболеваемости) или эпизоотий (от греч. *epi* — на, над, сверх, при, после и греч. *zoon* — животное: широкое распространение инфекционной или инвазионной болезни животных, значительно превышающее уровень обычной заболеваемости на данной территории) либо иные тяжкие последствия, а равно могущее привести к таким последствиям вследствие заражения окружающей природной среды, источников водоснабжения, посевов, продовольствия.

С субъективной стороны в целом преступление характеризуется неосторожной формой вины, хотя нарушение правил может быть и умышленным.

Субъектом преступления может быть любое (как должностное, так и иное) лицо, достигшее 16-летнего возраста. При этом если деяние совершается должностным лицом с использованием своего служебного положения, то оно приобретает черты специального должностного преступления и квалификации по соответствующим статьям об ответственности за злоупотребление властью или служебным положением либо халатность не требуется.

4.8. Механизм международно-правовой охраны окружающей среды

4.8.1. Объекты международно-правовой охраны окружающей среды

Под объектами международно-правовой охраны окружающей среды экологическое законодательство понимает природные объекты, по поводу которых у субъектов международного права (государств и международных организаций) возникают и развиваются экологические отношения (рис. 4.12).

Среди них выделяются две категории: международно-правовые объекты охраны, не входящие и входящие в юрисдикцию государств. Первые — это воздушный бассейн, Космос, Мировой океан, Антарктида, мигрирующие виды животных. Эти объекты охраняются и используются в соответствии с нормами международного экологического права. Международно-правовые объекты природы, входящие в юрисдикцию государств — это объекты, включенные в число мирового природного наследия, занесенные в Международную Красную книгу исчезающих и редких животных и растений, международные реки, моря, озера.

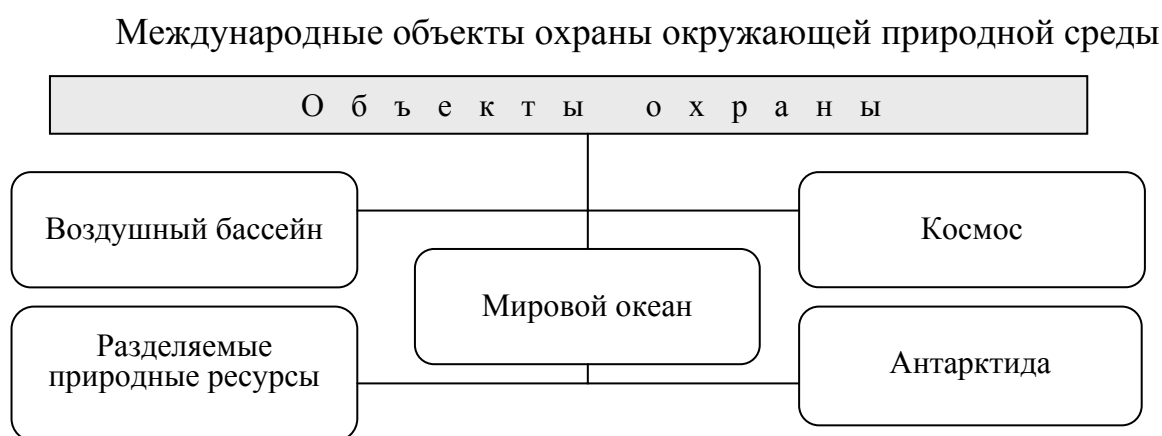


Рис. 4.12

Прочие природные объекты, не вошедшие в категорию международных охраняемых объектов, могут выступать в качестве объектов международного сотрудничества в области охраны природы, рационального природопользования, экологической безопасности.

Воздушный бассейн как природный объект охватывает всю атмосферу Земли и является объектом международной охраны, поскольку в силу своей постоянной

циркуляции атмосферный воздух не может быть чисто национальным достоянием. Международная охрана воздушного бассейна развивается по четырем направлениям:

- а) предотвращение вредного воздействия на погоду и климат;
- б) предупреждение и устранение трансграничного переноса загрязнителей атмосферы;
- в) охрана озонового слоя от разрушения;
- г) развитие международного сотрудничества в области совершенствования средств очистки и контроля.

Для глобальной охраны атмосферного бассейна первостепенное значение имеют заключенные международные договоры о запрещении испытания и применения оружия массового уничтожения — ядерного, биологического, химического, стратегических наступательных вооружений и т.п. Конвенция о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду (1977 г.) обязывает ее участников не прибегать к военному или любому иному враждебному использованию средств воздействия на природную среду, которые бы повлекли долгосрочные или серьезные последствия, разрушения, причинение вреда.

Большую опасность для экологической обстановки в государстве представляют трансграничные загрязнения атмосферы. Наблюдения показывают, что значительная часть загрязняющих веществ в виде кислотных дождей выпадает в результате трансграничного переноса с Юга на Север — на территории Скандинавских стран. Со стороны Западной Европы на территорию России ежегодно поступают миллионы тонн двуокиси серы, серной кислоты, сульфатов и т.д. Приблизительно такое же количество загрязняющих веществ переносится с территории России в сторону западноевропейских стран. Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, заключенная в 1979 г. государствами Европы, в т.ч. СССР, под эгидой ЕЭК ООН, предусматривает постепенное сокращение вредных выбросов на территории стран — участниц договора. В 1991 г. принята Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном загрязнении.

Концентрация озона над Северным полушарием, как показали исследования, стала на 10-15% меньше нормальной, что рассматривается как рекордно низкая величина за последние 13 лет. Обсуждается вопрос о пересмотре Монреальских и Венских соглашений по озоновому слою с целью ужесточения требований к сокращению производства и применения озоноразрушающих веществ. На Венской встрече министров иностранных дел (1986 г.) было принято решение о сокращении выбросов углекислого газа и двуокиси серы на 30-50%.

Космическое пространство не находится под юрисдикцией какого-либо государства. Это в чистом виде международный объект охраны. Свое отношение к

Космосу мировое сообщество выразило в двух документах: в Декларации правовых принципов деятельности государств по использованию космического пространства, принятой Генеральной Ассамблеей ООН (1963 г.), и в Договоре о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела (1967 г.). В этих документах нашли свое отражение основные принципы космического правопорядка: Космос — достояние человечества; недопустимость национального присвоения частей космического пространства; использование космического пространства исключительно в мирных целях; недопустимость вредного воздействия на Космос и загрязнения космического пространства.

Как совокупность морей и океанов планеты Мировой океан занимает 71% территории Земли, сосредоточивает в себе 96% воды земного шара, оказывает решающее влияние на формирование климата и атмосферы Земли. Мировой океан — источник биологических, минеральных, энергетических ресурсов. Загрязнение океана нефтью и нефтепродуктами, химическими и радиоактивными веществами, другими вредными отходами нарушает равновесие в биосфере, уничтожает планктон, служащий источником пополнения кислорода на планете, сокращает рыбные запасы и другие биологические ресурсы, причиняет непоправимый вред природной среде, здоровью человека. Источниками загрязнения Мирового океана служат промышленные, сельскохозяйственные, бытовые и иные отходы, поступающие через стоки рек, слив нефтяных и других отходов с судов, аварии нефтяных танкеров. Большую опасность представляет использование Мирового океана для испытания ядерного оружия, для захоронения радиоактивных, химических, биологических материалов.

Договор о запрещении испытания атомного оружия в трех сферах (1963 г.) не допускает производство любого взрыва в территориальных водах, открытом море, под водой, если он приводит к выпадению радиоактивных осадков. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды» (ст. 50) запрещает ввоз в целях захоронения или хранения радиоактивных материалов и отходов из других государств, затопление, отправку в целях захоронения в космическое пространство, если иное, разумеется, не предусмотрено международным договором, заключенным с участием Российской Федерации.

Международные Конвенции, заключенные в 1954 г. (с поправками 1962, 1969, 1971 и 1972 гг.), запрещают слив нефти с судов, загрязняющий моря нефтью, нефтепродуктами и другими веществами, опасными для здоровья человека. Конвенция 1972 г. предусматривает меры борьбы с источниками загрязнения морской среды, которые могут представлять опасность здоровью людей, живым ресурсам моря, зонам отдыха или препятствовать законным видам использования моря. В соответствии с новыми правилами (1990 г.) США в американские порты будут допускаться только танкеры с двойным корпусом. В 1991 г. Комитет защиты морской среды ИМО рекомендовал судовладельцам приступить к

ской среды ИМО рекомендовал судовладельцам приступить к модернизации танкеров в соответствии с новыми требованиями к их корпусу.

Вторая проблема защиты морского океана — охрана его биологических ресурсов. Она осуществляется на трех уровнях: глобальном, региональном и национальном. На глобальном уровне действуют Конвенция о рыболовстве и охране живых ресурсов открытого моря (1958 г.) и Конвенция ООН по морскому праву (1982 г.). Конвенции провозглашают право государств на промысел животных, но с учетом норм международного права, экологических требований охраны живых ресурсов моря. Действует ряд международных конвенций, запрещающих либо ограничивающих промысел на отдельные виды животных с целью их охраны от исчезновения — китов, котиков, тюленей, белых медведей и т. д.

На региональном уровне проводится регулирование использования биологических ресурсов на основе заключаемых двусторонних или многосторонних договоров. Так, известны Конвенция о рыболовстве в северо-западной части Атлантического океана (1977 г.), Конвенция о рыболовстве в северо-восточной части Атлантического океана (1980 г.). Подобные Конвенции регулируют рыболовство в Балтийском, Северном, Средиземном и других морях и океанах. На национальном уровне регулируется рыболовство вне пределов территориальных вод, но в зонах юрисдикции прибрежного государства. Женевская конвенция по континентальному шельфу (1958 г.) установила суверенные права прибрежного государства на естественные ресурсы морского дна и организмы сидячих видов.

В порядке правопреемства Россия объявила исключительность права федеральной собственности на ресурсы континентального шельфа и морской экономической зоны. До принятия соответствующих законодательных актов, регулирующих использование этих природных территорий, применяются правовые акты СССР, регламентирующие правовой режим данных объектов, если они, разумеется, не противоречат Конституции РФ и российскому законодательству.

В ноябре 1972 г. конференцией ЮНЕСКО была принята конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия. Ее задача — обеспечить твердые государственные гарантии охраны уникальных и типичных природных образований — заповедников, национальных парков, резерватов, памятников природы. Природные объекты, представляющие уникальную ценность для настоящих и будущих поколений, принимаются на международный учет. Международные организации оказывают материальную помощь государствам в содержании и охране международных объектов природного наследия за счет средств специальных международных фондов.

Международный союз охраны природы и природных ресурсов ведет Международную Красную книгу редких и исчезающих видов растений и животных. Государства — члены мирового сообщества обязаны принимать меры к сохранению

редких природных сообществ растений и животных и увеличению их численности. Международная Конвенция, заключенная под эгидой ООН, о торговле видами дикой флоры и фауны, находящимися под угрозой исчезновения (1973 г.), устанавливает порядок выделения квот и выдачи лицензий на продажу. Наряду с функциями резерватов и эталонов природы, биосферные заповедники служат пунктами наблюдения за изменениями окружающей среды, входят в систему международного мониторинга окружающей среды.

Как шестой континент Антарктика не находится под юрисдикцией какого-либо государства или международной организации. Это в подлинном виде международный объект охраны окружающей среды. Все взаимоотношения государств и международных организаций по Антарктике строятся на основе международных договоров. В настоящее время принципы охраны и использования южного материка регулируются Договором об Антарктике (1959 г.). Его основные положения: свобода научных исследований, запрет мероприятий военного характера, охрана живых ресурсов. Регулирование использования животного мира основано на Конвенции об охране животного мира арктического бассейна. Для координации научных исследований создан научный комитет по научным исследованиям СКАР. Контроль за соблюдением договора и выполнением сторонами взятых обязательств осуществляется ЮНЕП ООН. Создана и действует Межведомственная комиссия по делам Арктики и Антарктики. Ее основная задача: координация хозяйственной, научной и природоохранительной деятельности учреждений и организаций, развитие международного сотрудничества, участие в разработке проектов нормативных актов, связанных с Арктикой — Антарктикой.

Разделяемые природные ресурсы — к данной категории международных ресурсов природы относятся природные ресурсы, постоянно или значительную часть года находящиеся в пользовании двух или более суверенных государств. Характерным примером подобного состояния являются международные водные ресурсы — моря, реки, озера (Балтийское море, река Дунай, Великие озера на границе США и Канады).

Основным источником правового регулирования охраны и использования служит договор, заключаемый заинтересованными государствами. В нем предусматриваются порядок пользования международным объектом, разрешения возникающих споров, внесения необходимых платежей, меры охраны, воспроизводства и т.д. Для управления международным объектом создается на паритетных началах постоянно действующий орган — комиссия, комитет.

4.8.2. Международные конференции и организации по охране окружающей среды

Стокгольмская конференция ООН по окружающей среде (5-16 июня 1972 г.) стала поворотным пунктом в экологической политике государств и Международ-

ного сообщества. Она приняла два основных документа: Декларацию принципов и План мероприятий. Декларация принципов включает 26 принципов, выражающих отношение Мирового сообщества к проблеме окружающей среды в настоящее время и на перспективу. Среди этих принципов:

- «право человека на благоприятные условия жизни в окружающей среде, качество которой позволяет вести достойную и процветающую жизнь»;
- сохранение природных ресурсов на благо нынешних и будущих поколений;
- экономическое и социальное развитие, имеющее решающее значение для улучшения окружающей среды;
- суверенность прав государств на разработку собственных природных ресурсов и ответственность государств за ущерб окружающей среде;
- необходимость решать международные проблемы окружающей среды в духе сотрудничества;
- избавление человека и окружающей его среды от последствий применения ядерного и иных видов оружия массового уничтожения.

План мероприятий содержит 109 пунктов. В них содержатся пути решения организационных, экономических и политических вопросов охраны окружающей природной среды, взаимоотношений государств и международных организаций.

По решению конференции организован постоянно действующий орган ООН по охране окружающей среды – ЮНЕП (Программа ООН по окружающей среде), образован Фонд окружающей среды; 5 июня провозглашено Всемирным днем окружающей среды.

Проходившее в г. Хельсинки в августе 1975 г. Совещание по безопасности и сотрудничеству в Европе с участием всех европейских стран, США и Канады (за исключением Албании) приняло Заключительный акт, в котором наряду с политическими вопросами обеспечения безопасности включены вопросы экологической безопасности. Окружающей среде посвящен пятый раздел Заключительного акта. В нем определяются цели, области, формы и методы международного экологического сотрудничества государств, в частности, в таких областях, как борьба с загрязнением атмосферы, охрана вод от загрязнения, охрана морской среды, охрана почвы, заповедников, окружающей среды в городах, намечена тематика фундаментальных исследований по различным проблемам экологии. В числе форм и методов сотрудничества предложены обмен информацией, организация конференций, обмен научными работниками, совместные научно-практические разработки по проблемам охраны окружающей природной среды.

Наряду с политическими вопросами выполнения Заключительного акта СБСЕ на Венской встрече было уделено внимание состоянию окружающей среды и степени выполнения хельсинских договоренностей в части ее охраны. В Итоговом документе Венской встречи по разделу окружающей среды содержится ряд рекомендаций, в т.ч. по:

- сокращению выбросов серы на 30%, снижение выбросов углеводородов и других загрязнителей;
- разработке экологически чистых методов, альтернативных захоронению опасных отходов в море;
- обмену информацией по потенциально опасным химическим веществам, включая оценку риска для здоровья и окружающей среды;
- укреплению и развитию совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей на большие расстояния в Европе (ЕМЕП);
- поощрению мер по сокращению производства озоноразрушающих веществ;
- исследованию явлений глобального потепления климата и роли в этом выбросов двуокиси углерода и парниковых газов.

Конференция ООН по окружающей среде и развитию (3-14 июня 1992 г., Рио-де-Жанейро, около 15 тысяч делегатов из 178 стран мира) была организована для подведения итогов двадцатилетней деятельности по охране окружающей среды после Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде 1972 г. Основные ее решения и документы: Декларация, где сформулированы принципы политики охраны окружающей среды и развития; Повестка дня – XXI век, представляющая собой обширную программу действий на предстоящее столетие; Заявление о принципах охраны и рационального использования лесов всех климатических зон; Конвенция по климату; Конвенция об охране биологического разнообразия; решение об образовании Комиссии ООН по окружающей среде и развитию для разработки проекта Конвенции по пустыням и засушливым зонам.

4.8.3. Международные природоохранные организации

Охраной окружающей среды занимаются все известные виды международных организаций – специализированные учреждения и органы ООН, межправительственные организации, международные неправительственные организации универсального типа, региональные и субрегиональные органы (рис. 4.13).

По содержанию охватываемых экологических проблем все международные организации можно разделить на три группы:

- природоохранительного направления (ЮНЕП, МСОП);
- комплексного природоохранительного профиля (ФАО, ВОЗ, ВМО);
- специального природоохранительного профиля (охрана перелетных птиц, рыбных запасов, международных рек и т.п.).

Ведущая роль в международном экологическом сотрудничестве принадлежит Организации Объединенных Наций и ее специализированным учреждениям. Защита окружающей человека среды непосредственно вытекает из Устава ООН. Ее цель и задача – в оказании содействия разрешению международных проблем в области экономической, социальной жизни, здравоохранения, повышения уровня жизни населения, соблюдения прав человека.

Генеральная Ассамблея ООН определяет основные направления экологической политики Международного сообщества, разрабатывает принципы взаимоотношений государств по охране окружающей среды, принимает решения о проведении международных конференций ООН по важнейшим проблемам окружающей среды, разрабатывает проекты международных конвенций, рекомендации по охране окружающей среды, создает новые природоохранные органы, способствует развитию многостороннего и двустороннего сотрудничества государств с целью защиты окружающей среды.

Международные природоохранные организации



Рис. 4.13

Природоохранительная деятельность ООН осуществляется непосредственно либо через ее главные и вспомогательные органы, либо через систему специализированных учреждений. Одним из главных органов ООН является Экономический и социальный Совет (ЭКОСОС), в рамках которого действуют функциональные и региональные комиссии и комитеты. Все эти органы наряду с другими политическими, экономическими и социальными вопросами занимаются экологическими проблемами. Вместе с тем, система ООН имеет специальный центральный орган, который занимается исключительно охраной окружающей среды.

Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) создана резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН 15 декабря 1972 г. в соответствии с рекомендациями Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде (1972 г.). ЮНЕП имеет Совет управляющих, куда входят представители государств-членов ООН, Совет по координации охраны окружающей среды, Фонд окружающей среды.

Основные направления деятельности ЮНЕП определяются на Совете управляющих. В качестве первоочередных на ближайшую перспективу названы семь направлений:

- населенные пункты, здоровье человека, санитария окружающей среды;
- охрана земель, вод, предотвращение опустынивания;
- океаны;
- охрана природы, диких животных, генетических ресурсов;
- энергия;
- образование, профессиональная подготовка;
- торговля, экономика, технология.

По мере развития деятельности организации число приоритетных направлений может возрасти. В частности, в число приоритетных направлений уже выдвигаются проблемы кодификации и унификации международного и внутреннего экологического законодательства. В решении этих проблем ЮНЕП выступает, как правило, совместно с другими международными природоохранительными организациями. Например, при подготовке и проведении двух международных конференций по образованию в области окружающей среды в Тбилиси в 1977 и 1987 гг. ЮНЕП активно сотрудничал с ЮНЕСКО.

По степени экологической близости к ЮНЕП как центральному органу охраны окружающей среды стоит еще одна организация ООН – Организация Объединенных наций по культуре, науке, образованию (ЮНЕСКО) образована в 1948 г. со штаб-квартирой в Париже. Природоохранительную деятельность она осуществляет по нескольким направлениям:

- руководство экологическими программами, в которых занято свыше 100 государств, среди программ – долгосрочная, межправительственная и междисциплинарная программа «Человек и биосфера» (МАЕ), Международная программа по образованию в области окружающей среды, Международная гидрологическая программа и т.д.;
- учет и организация охраны природных объектов, отнесенных к всемирному наследию;
- оказание помощи развивающимся и другим странам в экологическом образовании и подготовке специалистов-экологов.

Международный союз охраны природы и природных ресурсов – (МСОП) – учрежден в 1948 г. Это неправительственная, международная организация, представляет неправительственные организации и международные правительственные

организации более 100 стран (свыше 500 членов). От России членами МСОП являются Министерство сельского хозяйства и продовольствия и Всероссийское общество охраны природы.

Основная задача в деятельности МСОП состоит в развитии международного сотрудничества государств, национальных и международных организаций, отдельных граждан в целях:

- сохранения естественных экосистем, растительного и животного мира;
- сохранения редких и исчезающих видов растений и животных, памятников природы;
- организации заповедников, резерватов, национальных природных парков;
- экологического просвещения.

При содействии МСОП проводятся международные конференции по охране природы, разрабатываются проекты международных Конвенций по охране памятников природы, отдельных природных объектов и комплексов. По инициативе МСОП ведется Красная книга редких и исчезающих видов растений и животных, разработана программа «Всемирная стратегия охраны природы».

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) образована в 1946 г. Она занимается вопросами охраны здоровья человека в аспекте взаимодействия его с окружающей средой. ВОЗ осуществляет санитарно-эпидемиологический мониторинг окружающей среды, обобщает данные о заболеваемости людей в связи с состоянием окружающей среды, проводит санитарно-гигиеническую экспертизу окружающей среды и дает оценку ее качества. В связи с этим ВОЗ изучает проблемы оздоровления городов, организации отдыха и санаторно-курортного лечения граждан, участвует в международных программах по улучшению санитарно-гигиенических условий жизни человека. В своей деятельности консолидируется с ЮНЕП, МАГАТЭ, ВМО и другими структурными составляющими ООН.

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) образовано в 1957 г. для выполнения программы обеспечения ядерной безопасности и охраны окружающей среды от радиоактивного загрязнения. МАГАТЭ разрабатывает Правила строительства и эксплуатации атомных электростанций, проводит экспертизу проектируемых и действующих АЭС, дает оценку воздействия атомных материалов на окружающую среду, устанавливает нормы радиационной безопасности, проверяет их выполнение. Неподчинение отдельных государств этим требованиям, может вызвать применений по решению Совета Безопасности ООН экономических санкций со стороны Мирового сообщества.

Сельскохозяйственная и продовольственная организация Объединенных Наций (ФАО) образована в 1945 г. Сфера ее деятельности – сельское хозяйство и мировые продовольственные ресурсы. В связи с этим она занимается экологическими проблемами в сельском хозяйстве: охраной и использованием земель, водных ресурсов, лесов, животного мира, биологических ресурсов Мирового океана.

ФАО подготовила почвенную карту мира, благодаря инициативе ФАО принята Всемирная почвенная хартия, проведены международные конференции по народонаселению, продовольствию, по борьбе с опустыниванием земель, охране водных ресурсов. ФАО участвует в разработке многих экологических программ, активно сотрудничает с ЮНЕП, ЮНЕСКО, МСОП.

Международная морская организация (ИМО) создана в 1948 г., действует в области морского судоходства и охраны моря от загрязнения; принимает участие в разработке международных конвенций по борьбе с загрязнением моря нефтью и другими вредными веществами. В состав ИМО входит Комитет защиты морской среды. В настоящее время ИМО является одной из представительных международных организаций, в рамках которой разрабатываются и согласовываются основные принципы международной политики по защите морской среды.

Всемирная метеорологическая организация ООН (ВМО), созданная в 1947 г., изучает и обобщает степень воздействия человека на погоду и климат планеты в целом и по отдельным регионам. Она действует в рамках глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Работу системы координирует ЮНЕП. Наряду с ВМО в ГСМОС входят ВОЗ, ФАО, ЮНЕСКО. Система ГСМОС имеет пять действующих программ: мониторинга состояния атмосферы, переноса загрязняющих веществ на большие расстояния, программы здоровья человека, Мирового океана, возобновляемых ресурсов суши.

Помимо названных ведущих международных организаций природоохранительного профиля в мировом сообществе функционируют многочисленные международные структуры, занимающиеся одной или несколькими специальными экологическими проблемами. Например, Международный регистр потенциально токсичных химических веществ (МРПТХВ) создан как часть ЮНЕП. Его задача – изучение и распространение информации о токсичных химических веществах, включая инсектициды и гербициды, и их воздействии на человека и окружающую среду. В базе данных МРПТХВ содержится информация о более чем 600 химических веществах, распространенных во всем мире, и их количество продолжает расти.

Бюро ООН по оказанию помощи на случаи стихийных бедствий (ЮНДРО) призвано мобилизовывать и координировать помощь, оказываемую различными государствами и организациями странам, которых постигло стихийное бедствие. Бюро собирает и обрабатывает информацию о стихийных бедствиях, разрабатывает меры по предотвращению нанесенного ущерба.

В числе региональных комиссий ЭКОСОС заслуживает внимания, прежде всего работа Европейской экономической комиссии (ЕЭК), в составе которого функционирует специальный орган по окружающей среде из старших советников стран ЕЭК. Этот орган координирует экологическую деятельность комитетов ЕЭК, предварительно рассматривает вопросы охраны окружающей среды на своих заседаниях и разрабатывает рекомендации сессии ЕЭК. Приоритетными эколо-

гическими проблемами ЕЭК являются внедрение малоотходных ресурсосберегающих технологий, оценка воздействия на окружающую среду, охрана экосистем, животного мира суши, борьба с трансграничным загрязнением и т.д.

Из общественных международных экологических организаций, прежде всего, следует назвать Гринпис (англ. *Greenpeace* — «Зеленый мир») — независимую международную общественную организацию, ставящую целью предотвращение деградации окружающей природной среды. Основанная в 1971г. активистами-экологами из Канады и США, она к настоящему времени выросла до мощной международной экологической организации, широко известной во всем мире.

Основные направления работы:

- кампания по биоразнообразию: против уничтожения лесов, варварского лова рыбы и охоты на китов, за сохранение существующих и создание новых охраняемых природных территорий;

- кампания по защите атмосферы: за сокращение выброса «парниковых газов» и прекращение использования озоноразрушающих веществ;

- антиядерная кампания: за сокращение ядерных арсеналов, запрещение ядерных испытаний, свертывание опасных программ развития ядерной энергетики;

- кампания по токсическим веществам: против опасных технологий, за решение проблем, связанных с образованием и переработкой опасных отходов и загрязнением окружающей среды высокотоксичными веществами.

Главным руководящим органом является Совет Гринпис, состоящий из представителей всех национальных офисов Гринпис. Совет ежегодно собирается для обсуждения дальнейшей деятельности организации, разработки ежегодного бюджета и избрания Правления, которое отчитывается за работу перед Советом. Правление избирает председателя и назначает исполнительного директора, который отчитывается о своей работе перед правлением. Правление отвечает за финансовые дела организации, за выполнение решений правления и принятие долгосрочной политики. Национальные офисы существуют в 27 странах мира.

Принципы Гринпис:

- протест действием: проводит акции, привлекающие внимание общественности к проблемам и к тем, кто виновен в их возникновении;

- ненасильственность: все действия – это осуществление мирного протеста;

- независимость: не примыкает ни к одной политической партии, не принимает пожертвований от государственных организаций, коммерческих структур и политических партий.

Финансируется за счет личных добровольных пожертвований сторонников.

Воздействуя на общественное мнение, проводя ненасильственные акции протеста, Гринпис добивается от правительств и промышленных компаний принятия мер по решению конкретных экологических проблем.

Гринпис России, 101428 Москва ГСП-4 (www.greenpeace.ru), существует с 1992 г., его цели – защита окружающей среды, экопропаганда и экопросвещение. Основные направления работ:

- лесная кампания: за сохранение «легких планеты»;
- антиядерная кампания: против радиационного заражения окружающей среды;
- антитоксическая кампания: против химического загрязнения;
- Байкальская кампания: за сохранение первозданной чистоты озера Байкал.

4.9. Экономические проблемы сохранения биоразнообразия

Проблеме сохранения биологического разнообразия уделяется в мире все больше внимания. Катастрофическое уменьшение биоразнообразия связано, главным образом, с разрушением среды обитания в результате антропогенной деятельности, природоёмким развитием сельского и лесного хозяйства, загрязнением окружающей среды. Представителями 179 государств на Конференции ООН в Рио-де-Жанейро (1992 г.) была принята Конвенция по биоразнообразию, в которой в качестве важнейших сформулированы следующие задачи:

- сохранение биоразнообразия;
- устойчивое использование его компонентов;
- справедливое и равноправное получение выгод, возникающих в результате использования генетических ресурсов.

Сохранение и устойчивое использование биоразнообразия важно для обеспечения потребностей людей в сельскохозяйственных продуктах, медицинских препаратах, эстетических услугах и т.д. Например, в США ежегодно производится около 4,5% валового национального продукта (около 90 млрд. долларов) за счет диких видов. Стоимость лекарств, производимых в мире из дикорастущих растений и естественных продуктов, составляет около 40 млрд. долларов в год.

Существуют три основные причины, приводящие к недостаточному инвестированию сохранения биоразнообразия: недостаточная эффективность рынка, недостаточная эффективность государственного регулирования и недостаточная эффективность институтов.

Современная рыночная система не способна адекватно оценить биологические ресурсы, цена на которые либо занижена, либо отсутствует вообще, что заведомо занижает выгоды от сохранения биоразнообразия. В результате при экономическом сопоставлении «биоразнообразный» вариант проигрывает, поскольку традиционные решения, дают выгоды, которые современный рынок может хорошо оценить. Здесь следует также упомянуть игнорирование экстерналий издержек. Так, фермер, осушая болото для использования участка в своей сельскохозяйственной деятельности, не принимает во внимание возможность деградации соседнего леса или гибели птиц и животных, живущих на болоте.

Государство в ряде случаев также способствует сокращению биоразнообразия. Так, выделение субсидий для сельского хозяйства, добычи полезных ископаемых приводит к дополнительному завышению выгод для природоэксплуатирующих видов деятельности по сравнению с сохранением биоразнообразия. Потери биоразнообразия в значительной мере способствует институциональная неэффективность. Биологическим ресурсам свойственно выступать в качестве общественного блага, к которому имеется открытый доступ. Неопределенность прав собственности приводит к усиленной эксплуатации биоресурсов и их быстрому истощению.

Основное экономическое условие сохранения биоразнообразия, состоит в следующем:

$$Bb - Cb > Ba - Ca, \quad (4.1)$$

где:

Bb и Cb – выгоды и затраты от сохранения биоразнообразия, соответственно;

Ba и Ca – выгоды и затраты от альтернативных вариантов использования территории, соответственно.

Выражение (4.1) по существу предполагает учет альтернативных стоимостей для сохранения биоразнообразия, т.е. выгод, которые теряют индивидуумы или общество, например, из-за консервации территории. Эти издержки включают не получение продукции от охраняемых территорий (животные, древесина и пр.). Альтернативные стоимости включают также выгоды, которые могли бы быть получены от их использования (развитие сельского хозяйства, интенсивное лесное хозяйство и пр.). Перечисленные выше три причины уменьшения биоразнообразия в различном количественном сочетании можно наблюдать во многих странах мира. Особенно это актуально для развивающихся стран, где потеря видов и способствующая этому хищническая вырубка лесов приводят к катастрофическим последствиям для биологических ресурсов.

Резко обостряются проблемы сохранения биоразнообразия и в России, что является следствием природоемкой макроэкономической и секторальных политик, а также значительного сокращения объемов финансирования природоохранных мероприятий. Не столь остры проблемы биоразнообразия в настоящее время в экономически развитых странах, что связано, в основном, не с их богатством, а с тем, что во многих экономически развитых странах активная экономическая экспансия XIX-XX вв. уже привела к исчезновению многих видов животных и растений.

Важной экономической проблемой сохранения биоразнообразия является несовпадение глобальных и локальных выгод – то, что невыгодно для отдельного региона или страны может оказаться жизненно важным для других стран, всей планеты. Например, вырубка тропических лесов, утрата редких видов флоры и фауны в отдельных странах оказывают негативное воздействие на биосферу всей

планеты. Очевидно, что локальные выгоды от таких действий гораздо меньше глобальной выгоды от сохранения этих природных ресурсов. В то же время в случае сохранения природных благ на локальном уровне местное население не получит выгоды, а наоборот, может ухудшить свое благосостояние. Такая ситуация типична для развивающихся стран.

Для практического разрешения этого сложнейшего противоречия на международном уровне создан Глобальный Экологический Фонд (*GEF*), основная цель которого – инвестировать природоохранные мероприятия, не дающие локальную выгоду (сохранение биоразнообразия, тропических лесов и пр.), но важные для всей планеты.

В показателях затрат и выгод явление несовпадения глобальных и локальных выгод можно описать следующим образом:

$$Bd - Cd > 0, \quad (4.2)$$

где Bd и Cd – локальные выгоды и затраты, соответственно.

Превышение локальных затрат над локальными выгодами показывает, что для местного сообщества не выгодно сохранять биоразнообразие, чисто экономически ему более предпочтительно использовать природоохранительный вариант развития.

Основным условием выгодности для Мирового сообщества сохранения биоразнообразия в том или ином регионе является:

$$(Bd + Bg) - Cd > 0 \quad (4.3)$$

Соотношение (4.3) показывает необходимость превышения суммы локальных Bd и глобальных Bg выгод над локальными затратами.

Для того чтобы соотношения (4.1) и (4.3) выполнялись, т.е. чтобы сохранение биоразнообразия было выгодно и экономически, необходима адекватная экономическая оценка биологических ресурсов. Здесь эффективна и перспективна известная концепция общей экономической стоимости, при использовании которой наряду с прямой потребительной стоимостью оценивается и стоимость «неиспользования» ресурса. При этом экономически оцениваются экологические, социальные, этические и эстетические аспекты сохранения биоразнообразия.

В общем случае для сохранения биоразнообразия наиболее распространенными являются две группы мер:

- прямое регулирование, когда государство создает соответствующую правовую и нормативную среду, а также институциональные структуры (организации, ведомственные подразделения), ответственные за сохранение биоразнообразия и осуществляющие координацию своей деятельности с другими ведомствами – экономики, сельского и лесного хозяйства и т.д.;

- экономическое стимулирование сохранения биоразнообразия и его устойчивого использования.

Для России сохранение видового и генетического разнообразия дикой фауны и флоры, редких и исчезающих видов животных и растений является приоритетным направлением. Для этого созданы соответствующие правовые предпосылки: законы «О животном мире» (1995 г.), «Об особо охраняемых природных территориях» (1995 г.), «Об охране окружающей природной среды» (1991 г.) и другие. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды для усиления их охраны заносятся в Красную книгу Российской Федерации.

К группе мероприятий, связанных с экономическими стимулами относятся выделение специальных субсидий, грантов местными и федеральными властями, а также международными организациями; дотации на интенсивное ведение сельского хозяйства, препятствующие расширению аграрных площадей; компенсации за ущерб от диких животных и другие. Особое значение имеет стимулирование местного населения, поскольку браконьерство, охота, уничтожение и контрабандная продажа редких видов является одной из существенных причин уменьшения биоразнообразия. Для роста локальных, выгод большое значение имеет развитие экотуризма, а также специальных видов рекреации, что создает дополнительные стимулы, рабочие места и доходы у местного населения. Кроме экономических мероприятий относятся и различного рода экономические санкции (штрафы, налоги и пр.), которые базируются на соответствующих правовых документах.

На международном уровне для сохранения биоразнообразия достаточно эффективен такой экономический механизм, как «долги в обмен на природу». Суть этого механизма заключается в том, что в настоящее время практически все развивающиеся страны имеют огромные долги, а вероятность их возврата весьма мала. В этой ситуации экономически развитая страна, заботящаяся об охране природы, может диктовать определенные условия развивающейся стране-должнику двумя способами. Во-первых, если это долг самой стране, тогда она может поставить некоторые экологические требования стране-должнику, которая должна их выполнить за свой счет, взамен погашения части долга (например, создание в определенном месте национального парка, проведение экологических мероприятий и т.д.). Во-вторых, заинтересованная страна может купить часть долга развивающейся страны-должника на мировом рынке, что обычно обходится на 50-70% дешевле, чем реальная сумма долга, и обязать должника инвестировать эквивалентную части долга сумму в экологические мероприятия. В результате происходит своеобразный зачет экологоориентированных расходов в счет погашения долга, обмен «долги-природа». Примеры действия такого механизма имеются в Боливии, на Филиппинах, в Замбии.

С проблемой сохранения биоразнообразия тесным образом связано создание и функционирование особо охраняемых природных территорий. Именно на этих территориях возможно сохранение редких видов, уникальных природных объек-

тов и т.д. В настоящее время российскими заповедниками охраняется 35 видов млекопитающих (75%), 84 вида птиц (82%), 2 вида амфибий (50%), 4 вида рептилий (36%), занесенных в Красную книгу.

Особо охраняемые природные территории – это объекты общенационального достояния, где располагаются природные комплексы, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, решениями органов государственной власти полностью или частично изъятые из хозяйственного использования с установлением режима особой охраны. Как видно, это обеспечивается прямым регулированием природопользования, непосредственным государственным воздействием, осуществляемым через правовое и нормативное регулирование.

Государственные природные заповедники являются наиболее охраняемым типом территорий. В них не допускается никакой хозяйственной деятельности. За последние 15 лет количество заповедников в России возросло почти в 2 раза, и в настоящее время в России насчитывается 93 заповедника (в том числе 18 биосферных) общей площадью около 30 млн. га.

Государственные природные заказники представляют собой природные комплексы, ценные в природоохранном, экологическом, эстетическом отношении, и предназначенные для сохранения, воспроизводства и восстановления одних видов природных ресурсов в сочетании с ограниченным и регламентированным использованием других видов. В данном случае под охраной находятся отдельные виды растительности, животных, птиц. Существуют и специализированные заказники – ландшафтные, степные, болотные и пр.

Широко распространены в мире национальные парки – территории, включающие природные комплексы и объекты, имеющие экологическую, историческую, эстетическую ценность и предназначенные для природоохранных, рекреационных, научных и культурных целей.

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

5.1. Экономическая ценность природы

Важнейшим элементом рационального природопользования является адекватная экономическая оценка природных ресурсов. Как уже отмечалось, заниженная цена природных благ в отечественной экономике – одна из основных причин нерационального использования ресурсов и расточительности экономики. Между тем, реальные цены на природные ресурсы являются эффективным инструментом в рыночном механизме, поскольку в этом случае нерациональное природопользование ведет к ухудшению производственных показателей предприятия и отрицательно сказывается на его финансовых результатах.

Реальная цена ресурсов позволяет также более обоснованно определить экономическую эффективность альтернативных вариантов развития, повлиять на выбор варианта капитального строительства. Так, существует мнение об электрической энергии, вырабатываемой на ГЭС, как о наиболее дешевом виде энергии по сравнению с тепловыми и ядерными электростанциями. Однако при строительстве и эксплуатации ГЭС не учитывается цена многих тысяч гектаров затопляемых земель. В России насчитывается около 5-6 млн. гектаров таких земель, причем это ценнейшие плодородные пойменные угодья. В связи с этим как при новом строительстве, так и при реконструкции ГЭС может оказаться экономически выгодным создание, например, многоплотинных схем, защитных дамб и прочих сооружений с целью уменьшения размера затопляемых площадей, что, соответственно, повысит цену и самой ГЭС, и цену вырабатываемой электрической энергии.

Неадекватная оценка природных ресурсов приводит к занижению эффекта от экологизации экономики при переходе к устойчивому ресурсосберегающему типу развития. Многими миллиардами долларов оцениваются ежегодные потери нефти, деградировавшей земли, леса, различных полезных ископаемых. Одной из причин таких огромных потерь природных ресурсов и существенного увеличения природоемкости экономики стал превышающий, часто значительно, допустимые нормативы износ промышленного и сельскохозяйственного технологического оборудования. При эксплуатации такого оборудования резко увеличивается вероятность экологических катастроф. Только из-за аварий нефтепроводов в России ежегодно теряется 5-7% добытой нефти, или 15-20 млн. тонн. Суммарная оценка прямых потерь нефти составляет в среднем около 2 млрд. долларов, а социально-экологический ущерб многократно превосходит прямые экономические потери.

Ситуация в нефтедобыче характерна для техногенного типа развития экономики с огромными потерями и нерациональным использованием природных ресурсов. Расчеты показывают, что на сэкономленные в результате предотвращения аварий средства можно было бы в течение нескольких лет реконструировать весь топливно-энергетический комплекс России, существенно снизить энергоемкость

всей российской экономики. Однако последняя по-прежнему ориентирована на поддержку экстенсивного курса развития энергетики. При сложившихся энергоемких структурах, огромных потерях и нерациональном использовании энергоресурсов дефицит нефти, газа и угля преодолеть не удастся.

В то же время, как свидетельствует успешное экономическое развитие индустриально развитых стран в последние два десятилетия, при адекватном экономическом учете экологического фактора эффективность ресурсосбережения гораздо выше, чем наращивание природоемкости экономики.

По мнению специалистов, для России и ее регионов дальнейшая ориентация на традиционные экономические показатели роста может иметь негативные последствия уже в ближайшей перспективе. Принятые энергетические программы, ориентация на увеличение добычи полезных ископаемых позволят повысить валовой внутренний продукт в ближайшей перспективе. Однако очевидны и чрезвычайно негативные отдаленные социально-экологические последствия такого курса для многих регионов страны, а также то, что при таком экономическом развитии в России всегда будет не хватать природных ресурсов, поскольку, как уже отмечалось, в макроэкономике необходима ориентация не на промежуточные валовые показатели, а на конечные результаты.

5.2. Методы оценки природных благ

Окружающая среда, как известно, выполняет три основные функции:

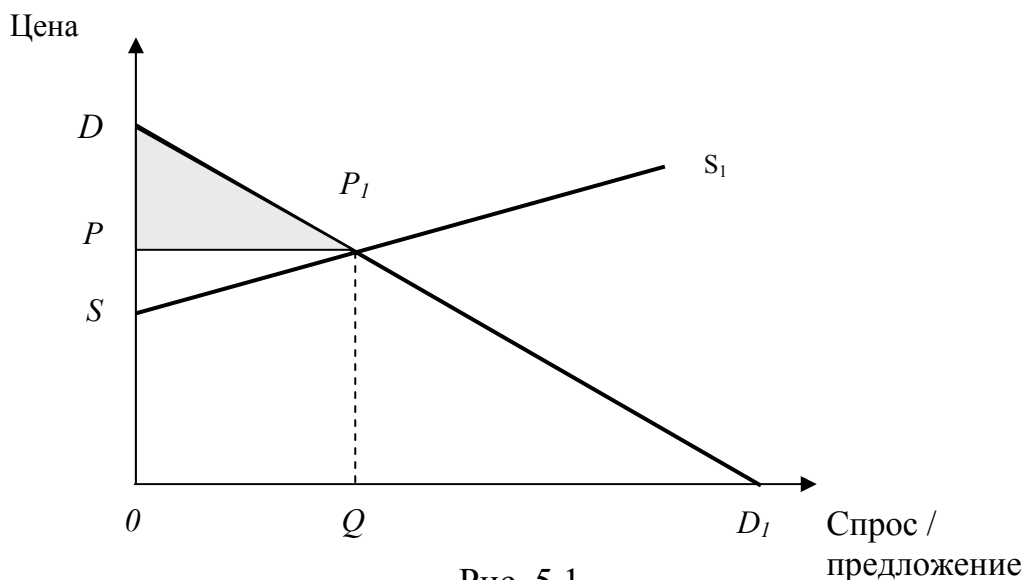
- обеспечение природными ресурсами;
- ассимиляция отходов и загрязнений;
- обеспечение рекреационными услугами.

Для природных благ и услуг нет традиционных рынков, стандартных спроса и предложения. Здесь необходима правильная экономическая оценка последствий принимаемых решений на стадии предварительного сбора информации: чем выше показатель экономической ценности природных объектов, тем больше вероятность, что принятые экономические решения, воплощенные в проектах, будут основаны на приоритетах охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Для определения экономической ценности природы важной является концепция «готовность платить». Отражением готовности платить за определенный товар со стороны потребителей является кривая спроса DD_1 (рис. 5.1), которая показывает, каким бы был спрос на товары при различных уровнях цены. В точке P_1 пересекаются кривые спроса DD_1 и предложения SS_1 , что соответствует покупке товара по цене P в количестве Q . Потребитель платит за товар стоимость $P \cdot Q$ (прямоугольник OPP_1Q). При оценке природных благ важен треугольник DP_1P , отражающий дополнительную величину, которую потребитель готов заплатить за товар сверх уплаченной суммы (эта величина называется излишком потребителя).

Стоимость определенного экологического блага (например, участка, который может использоваться для охоты и рыбной ловли) определяется путем сложения рыночной стоимости OPP_1Q и дополнительной выгоды потребителя DP_1P .

К определению экономической оценки природных ресурсов



DD_1 — кривая спроса;
 SS_1 — кривая предложения.

Среди имеющихся методических подходов к определению экономической ценности природных ресурсов и услуг, можно выделить следующие, базирующиеся на, соответственно:

- рыночной оценке;
- ренте;
- затратном подходе;
- альтернативной стоимости;
- общей экономической ценности (стоимости).

Необходимым качеством рынка является его возможность обеспечить наилучшее использование различных ресурсов благодаря ценовым сигналам об их дефицитности. Вместе с тем практика показывает, что цены, складывающиеся на «природных» рынках, часто дают искаженную картину ценности природных благ, не отражают реальные общественные издержки, а также выгоды, которые могут быть получены при адекватном учете экологических факторов. В результате неадекватной оценки дефицитности ресурсов, величин спроса и предложения, связанной, прежде всего с недоучетом в цене внешних экстерналий издержек, занижаются стимулы для эффективного и рационального использования природных ресурсов. О существенных сбоях в рыночном механизме свидетельствуют исто-

шение природных ресурсов и деградация окружающей природной среды в глобальных масштабах.

Следовательно, традиционный рынок позволяет более или менее удовлетворительно оценить только одну функцию окружающей среды – обеспечение природными ресурсами, а две другие ее важнейшие экосистемные функции – ассимиляция отходов и обеспечение рекреационными услугами своего адекватного отражения в условиях рыночных отношений не находят.

Методика экономической оценки природных ресурсов, базирующаяся на ренте, достаточно хорошо отработана, в т.ч. в экономике природопользования, где под экономической рентой понимается цена или арендная плата за пользование природными ресурсами, количество которых (запасы) ограничено. Для рентного подхода важен, прежде всего, факт лимитированности и уникальности природных ресурсов. В этом случае спрос выступает единственным действенным фактором, определяющим ренту при пассивном предложении. Часто говорят и о рентном доходе собственника ресурсов, который образуется от их эксплуатации.

Особенно широко рентный подход используется при оценке земельных ресурсов. Цена земли как природного ресурса, P в этом случае:

$$P = \frac{R}{r} \quad (5.1)$$

где:

R — величина годовой ренты;

r — коэффициент.

В приведенной выше формуле цена земли является «капитализированной» земельной рентой. Предполагается при этом, что рента, R существует в течение неопределенно продолжительного срока, а коэффициент, r берется меньшим единицы, его величина переменна и, как правило, коррелирует с банковским (ссудным) процентом. Например, если ежегодная рента земельного участка составляет 10 тыс. руб., а ссудный процент равен 10%, тогда цена участка будет равняться 100 тыс. руб. В этом случае цену земли (природного ресурса) можно ассоциировать с равным по величине денежным капиталом, помещенным в банк и приносящим ежегодный доход в виде процента, равного величине ренты.

Особо выделяют дифференциальную ренту, получаемую благодаря различному качеству природных ресурсов: ресурс лучшего качества (более плодородная земля, более качественная нефть, порода с более высоким содержанием руды и пр.) позволяет при прочих равных условиях (квалификация кадров, технология) получать лучшие экономические результаты. Аналогичный эффект дают также географическое положение и транспортный фактор – высокую цену сельскохозяйственных земель, расположенных вблизи городов, даже в случае их невысокого естественного плодородия. В то же время одинакового качества месторождения нефти и газа могут иметь различную транспортную инфраструктуру, нахо-

даться на различном расстоянии от мест потребления и переработки. Разница в получаемых результатах при различном качестве природных благ и их местоположении составляет основу дифференциальной ренты и определяет ее величину.

Понятен и очевиден затратный подход к оценке природных ресурсов. Если суммировать затраты на подготовку и использование природных ресурсов, то получаемую величину можно принять в качестве отправной точки при определении цены ресурса. Такой подход широко используется для оценки стоимости воссоздания природного блага при его утрате или деградации. В этом случае рассчитываются компенсирующие потенциальные затраты, необходимые на замещение потерянного или поврежденного ресурса идентичным в данном или альтернативном месте. Например, если в результате добычи полезных ископаемых изымается или разрушается плодородный почвенный слой, минимальной экономической оценкой теряемой или деградированной почвы будут затраты на восстановление плодородия этого участка (рекультивация) или повышение плодородия другого участка для компенсации потерь. Подобный подход может быть использован и для оценки редких видов животных и растений. При этом суммируются все виды затрат на воссоздание и нормальное существование данного вида.

При затратном подходе часто используется понятие теневого проекта, при котором рассматриваются потенциальные затраты на замещение потерянного или поврежденного ресурса идентичным в альтернативном месте. Теневой проект, таким образом, физически возмещает потерю ресурсов.

Несмотря на относительную простоту и возможность широкого использования, затратный подход содержит в себе одно принципиальное противоречие: чем лучше по качеству природный ресурс, тем меньшую оценку он получит. Так, лучший в мире чернозем в центре европейской части России требует меньше затрат на подготовку и использование в сельском хозяйстве, чем аналогичный по размеру участок, находящийся, например, на Севере и требующий к тому же дополнительной расчистки от кустарника, камней, планировки и т.д. Аналогична ситуация и для находящихся ближе к поверхности месторождений нефти, газа, руд по сравнению с месторождениями этих природных ресурсов, находящихся глубоко от поверхности, в сложных условиях добычи. В результате, чем выше качество ресурса, чем легче его эксплуатировать, тем меньше затрат для этого нужно, а следовательно, и ниже в соответствии с затратным подходом его экономическая оценка. Это противоречие существенно ограничивает возможности широкого применения затратного подхода к экономической оценке природных ресурсов.

Концепция альтернативной стоимости (упущенной выгоды) — одна из основополагающих в экономической теории. В экономике природопользования альтернативная стоимость позволяет оценить природный объект, ресурс, имеющий заниженную рыночную цену или вообще не имеющий ее, через упущенные доходы и выгоды, которые можно было бы получить при использовании данного объ-

екта (ресурса) в других целях. Например, альтернативные стоимости охраняемых природных территорий – это выгоды, которые теряют индивидуумы или общество из-за консервации территорий. Эти издержки включают неполучение продукции от охраняемых территорий (животные, растения, древесина). Альтернативные стоимости также включают выгоды, которые могли бы быть получены от альтернативного использования (развитие сельского хозяйства, интенсивное лесное хозяйство и пр.).

Концепция альтернативной стоимости в определенной степени связана с затратной концепцией – чем меньше альтернативная стоимость природного блага, тем меньше нужно затрат для компенсации экономических потерь от сохранения этого блага. На практике этот подход используется для измерения «стоимости сохранения». Примером применения этого подхода является отклонение проекта строительства плотины для производства гидроэлектроэнергии в каньоне Хелл в США. Вместо того чтобы попытаться непосредственно рассчитать экономическую ценность природы каньона в его естественном состоянии, ученые исследовали ценность наиболее экономически выгодной альтернативы его сохранения. Анализ результатов показал, что выгоды от проекта строительства плотины недостаточно велики для оправдания потери уникальной природы этого места, т.к. альтернативные затраты сохранения – дополнительные расходы на получение электрической энергии из другого источника, оказались достаточно разумными, для того чтобы сохранить каньон в его естественном состоянии.

Перспективной с точки зрения комплексности подхода к оценке природы и попытки учесть не только ее прямые ресурсные функции, но и ассимиляционные функции, а также природные услуги, является концепция общей экономической ценности (стоимости), ОЭЦ, которая является суммой четырех показателей: $ОЭЦ = \text{стоимость использования} + \text{стоимость неиспользования} = \text{стоимость использования прямая} + \text{стоимость использования косвенная} + \text{возможная стоимость} + \text{стоимость существования}$.

Общая структура агрегированного показателя общей экономической ценности для лесных ресурсов представлена на рис. 5.2. Наиболее просто оценивается экономически стоимость использования (потребительная стоимость). Так (рис. 5.2), прямая стоимость использования, которую дают леса, состоит из стоимостей:

- древесины;
- лекарственных растений;
- побочных продуктов (грибы, ягоды, орехи и пр.);
- туризма;
- охоты и рыболовства.

Определение косвенной стоимости использования является более сложной процедурой. Этот показатель применяется, как правило, в глобальном (планетар-

ном) масштабе или в широком региональном аспекте, что объясняется возможным несовпадением глобальных и локальных выгод.

Структура общей экономической ценности (стоимости) для лесных ресурсов

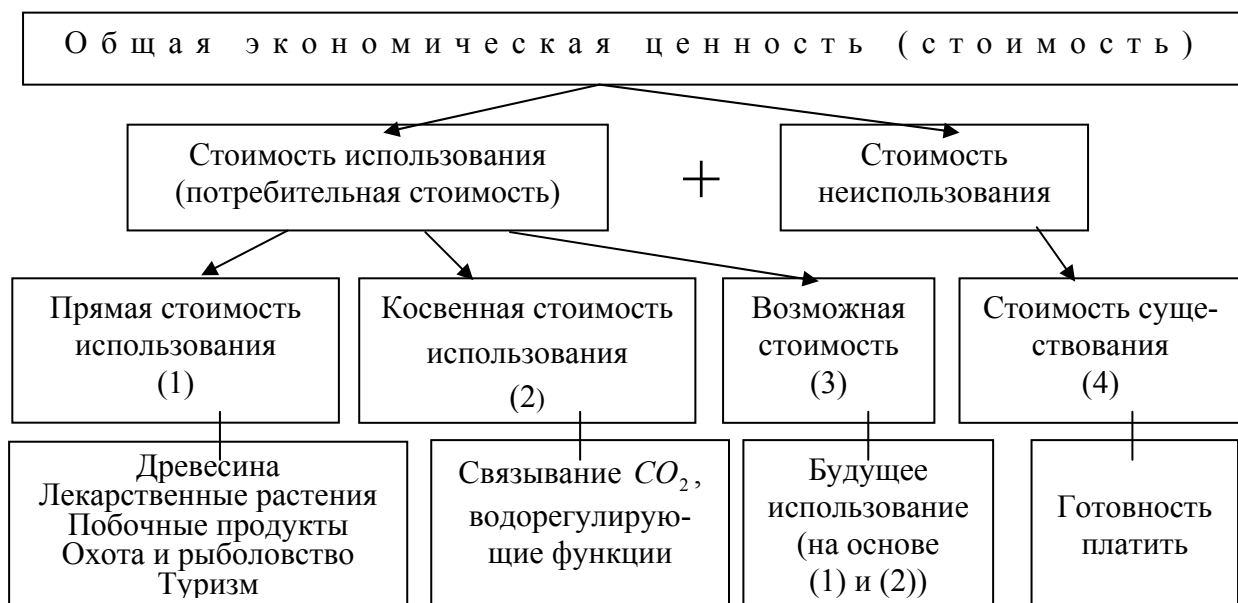


Рис. 5.2

Так, например, вырубка тропических лесов, утрата редких видов флоры и фауны в отдельных странах оказывают негативное воздействие на биосферу всей планеты. Локальные выгоды от таких действий гораздо меньше глобальной выгоды, получаемой при сохранении этих природных ресурсов. В то же время в случае сохранения природных благ на локальном уровне местное население не получит выгоды. Подобная ситуация типична для многих развивающихся стран.

Для практического разрешения этого противоречия на международном уровне создан Глобальный экологический фонд (*GEF*), основная цель которого – инвестировать природоохранные мероприятия, не дающие значительную локальную выгоду (сохранение биоразнообразия, тропических лесов и т.п.), но чрезвычайно важных для всей Планеты.

Показатель косвенной стоимости использования предусматривает учет выгод для как можно более широкого территориального охвата. Так, в частности, косвенная стоимость использования леса складывается из следующих показателей:

- поглощение углекислого газа и ослабление парникового эффекта;
- водорегулирующие функции.

Еще более сложен для экономических расчетов показатель возможной стоимости, который связан с консервацией биологического ресурса для гипотетического использования в обозримом будущем. Здесь возможная стоимость — это скорректированная сумма прямой и косвенной стоимости использования.

Стоимость неиспользования базируется на, так называемой, стоимости существования, которая экономически оценивает этические и эстетические аспекты: эстетическая ценность природы для человека, долг по сохранению природы перед будущими поколениями и т.д. Стоимость неиспользования – это выгоды индивидуума или общества, получаемые от знания, что товары или услуги существуют. При оценке стоимости неиспользования применяются упрощенные экономические подходы, прежде всего связанные с теорией «готовности платить», а также методы анкетирования и опросов.

Один из таких методов — субъективная оценка стоимости (или метод выраженных предпочтений), который обычно используется, когда нет сформированных рынков. Метод субъективной оценки стоимости базируется на определении рыночной цены путем ее выяснения у населения. Жителей местности, обладающей определенной экологической ценностью или биологическим ресурсом, опрашивают об их готовности платить за сохранение данного блага или ресурса (например, для реки – сохранение возможностей рекреации, чистоты воды для купания, рыболовства и пр.). На этой основе можно рассчитать среднюю величину «готовности платить» и умножить ее на общее число людей, наслаждающихся экологическим местом или благами, для получения оценки общей стоимости.

К этой группе экономических подходов при оценке экологической ценности относится и метод транспортно-путевых затрат, который является методом обнаружения предпочтений. Метод основан на предположении, что затраты на посещение интересующего население природного объекта (например, затраты на бензин или затраты времени на проезд) в определенной степени отражают рекреационную ценность этого места. Из ответов визитеров природных объектов о месте, откуда они прибыли, можно оценить соотношение числа визитов в год и рассчитать транспортные расходы. Как правило типичная убывающая кривая спроса при рассмотрении соотношений между затратами на визиты и числом сделанных визитов – люди, живущие на значительном расстоянии от рекреационного места (имеющие высокие транспортные затраты) делают немного визитов в год, в то время как живущие рядом (с низкими транспортными затратами) имеют тенденцию к более частым визитам.

Распространенным методом является «метод гедонистического ценообразования», который можно назвать и методом «оценивания наслаждения». Этот метод оценивает экологические блага, существование которых прямо воздействует на рыночные цены. На практике наиболее общим применением гедонистического метода является рынок собственности. Цены на дома и квартиры определяются многими факторами: числом комнат, транспортной инфраструктурой, доступностью рабочего места и т.д. Один из важных факторов – местное качество окружающей среды. Если выделить «неэкологические» факторы – например, число и размеры комнат, одинаковую транспортную доступность и пр., тогда остающиеся

различия в ценах на дома и квартиры могут быть представлены как результат экологических отличий: дома, расположенные в «чистой» местности, на берегу реки, рядом с лесом и пр., имеют большую стоимость.

О том, что проживание в экологически благоприятных районах или вблизи природного объекта (озеро, лес) имеет вполне реальную экономическую оценку, свидетельствуют данные многочисленных исследований. Так, в Москве на основе статистики покупок и обменов квартир определено, что цена квартиры в экологически чистом районе (юго-запад, запад города) в среднем на 12% выше, чем в загрязненных районах (юго-восток, восток города).

5.3. Дисконтированная величина экономической эффективности природопользования

Выбирая варианты перехода к устойчивому экономическому развитию, рассматривая различные проекты и направления экологизации экономики, необходимо иметь какой-либо оценочный критерий. В экономике таким критерием служит понятие экономической эффективности: проект следует реализовать, если он экономически эффективен и отвергнуть, – если не эффективен.

Механизмом выбора того или иного решения выступает сопоставление затрат и выгод (результатов) в денежном выражении, или определение экономической эффективности проекта (программы). Данный подход получил название анализ «затраты-выгоды». Экономическую эффективность определяют часто как соотношение затрат и эффекта, который отражает стоимостной прирост выгод в результате реализации проекта.

Общим правилом практически для любого экономического решения является превышение потенциальной выгоды (B) над затратами (C):

$$B - C > 0 \quad (5.2)$$

и чем больше эта разница, тем удачнее в экономическом смысле вложение средств. Формула (5.2) проста и весьма действенна для «одномоментной» ситуации, ограниченного отрезка времени, когда, в частности, не учитывается инфляция. Однако, если рассматривается многолетний проект, необходимо сопоставлять современные затраты и выгоды с будущими затратами и выгодами, т.е. становится необходимым введение фактора дисконтирования (дисконт – англ. *discount*, итал. *sconto* – процент, взимаемый банками при учете векселей; дисконтирование – приведение экономических показателей разных лет к сопоставимому во времени виду с помощью коэффициента дисконтирования), позволяющего сравнивать современные суммы денег и будущие – привести «будущие» деньги к настоящему времени.

Предположим, что процентная ставка банка составляет 10% в год. Тогда, при вкладе 10 тыс. руб. через 5 лет его сумма составит 16 тыс. руб. Из этого следует,

что современные деньги дороже такого же количества денег в будущем: вложенные в этом году 10 тыс. руб. дороже, чем 10 тыс. руб. в последующие годы, сегодняшние 10 тыс. руб. равны 16 тыс. руб. через 5 лет. И наоборот: будущие 16 тыс. руб. (через 5 лет) — это сегодняшние 10 тыс. руб.

Дисконтирование позволяет привести будущие стоимости, B_t к современной стоимости, PV по формуле:

$$PV = \frac{B_t}{(1+r)^t}, \quad (5.3)$$

где:

r — коэффициент дисконтирования;

t — фактор (период) времени.

Такой подход применим для соизмерения затрат и выгод во времени: сегодняшние затраты и выгоды больше, чем их аналогичные величины в последующие годы. С учетом фактора времени и условия (5.2) соотношение (5.3) может быть записано в следующем виде:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \quad (5.4)$$

Соотношение (5.4) позволяет соизмерять меняющиеся во времени затраты и результаты (выгоды). В экономике это соотношение широко распространено для измерения эффективности проектов и программ и известно как чистая (приведенная) текущая стоимость (NPV). Когда показатель чистой текущей стоимости больше нуля, проект считается эффективным и его реализация целесообразна, т.е. суммарные выгоды должны превышать суммарные затраты с учетом фактора времени. Разница между выгодами и затратами часто определяется как прибыль или эффект от реализации проекта. Для такого показателя, как эффективность проекта необходима положительная сумма приведенных прибылей (эффектов).

Рассмотрим на примере необходимость дисконтирования затрат и выгод во времени. Предположим, что срок действия проекта составляет 5 лет, а коэффициент дисконтирования равен 0,1. Имеющие в этом случае место затраты, выгоды и прибыль представлены в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Затраты, выгоды, прибыль

Годы	1	2	3	4	5
Затраты	30	10	0	0	0
Выгоды	0	5	15	15	15
Прибыль	-30	-5	15	15	15

Если суммировать выгоды и затраты по годам, игнорируя фактор дисконтирования, то проект выгоден и эффективен: прибыль составит: $(50-40)=+10$. Однако если делать расчеты с учетом фактора времени (5.4), то прибыль будет равна (-

27,3-4,1+11,5+10,0+8,3)=-1,6, что означает неэффективность проекта и нецелесообразность его реализации: достаточно высокая прибыль в будущем не смогла компенсировать затраты первых лет.

Как отмечалось выше, определение цены природных ресурсов является необходимой, хотя и сложной в экономическом отношении задачей. Адекватный учет в проекте цены природных ресурсов, а также получаемых в результате реализации проекта выгод, издержек и ущербов принципиально влияют на решение о его эффективности. Выражение (5.4) в неявном виде включает в себя экологическую информацию в виде экологических выгод и экологических затрат. Выделив экологическую составляющую в виде суммы экологических издержек и экологических выгод, E_t , которая может быть как положительной (проект дает большой природоохранный эффект), так и отрицательной (реализация проекта связана со значительным экологическим ущербом), формула (5.4) будет иметь вид:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t \pm E_t}{(1+r)^t} \quad (5.5)$$

Соотношение (5.5) позволяет определить экономическую эффективность проекта с учетом экологической составляющей и фактора времени: если чистая современная стоимость, рассчитанная по формуле (5.5), больше нуля, можно утверждать, что проект экономически эффективен.

Для определения приемлемости проекта часто используют и два других критерия: внутреннюю норму окупаемости, IRR и соотношение выгоды/затраты, BCR .

Величина внутренней нормы окупаемости эквивалентна дисконтной ставке, r , при которой текущее значение выгод будет равно величине затрат (5.6):

$$\sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0 \quad (5.6)$$

Соотношение выгоды-затраты, BCR является производной от величины чистой текущей стоимости (5.5):

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}} \quad (5.7)$$

При $BCR > 1$ дисконтированные выгоды больше дисконтированных затрат, что означает прибыльность проекта, в то время как при $BCR < 1$ – проект убыточен.

Правильное определение величины коэффициента дисконтирования (ставки дисконта) имеет принципиально важное значение. Очевидно, что чем данный коэффициент выше (5.3)-(5.7), чем более ценны сегодняшние затраты и выгоды, тем меньшее значение имеют выгоды, затраты и ущербы будущие.

Применение высоких ставок дисконта способствует стремлению к сверхэксплуатации природных ресурсов для получения быстрой отдачи, приоритету максимизации сегодняшнего благосостояния. При этом соответственно, минимизируются будущие выгоды и максимизируются возможные ущербы, что особенно присуще экологическим проектам с их отдаленными эффектами и выгодами.

Например, с позиций традиционного подхода «затраты-выгоды» такое важное и необходимое экологическое мероприятие, как посадка леса, оказывается невыгодным и поэтому малоконкурентным, т.к. срок реализации лесных проектов составляет 50-70 лет. В свою очередь проекты, которые могут в отдаленной перспективе принести огромные экологические потери и нанести колоссальный вред природе, могут при традиционных подходах оказаться эффективными в силу значительного занижения будущих выгод.

Современные ставки дисконта, используемые международными организациями и многими банками, достаточно велики и составляют 8-12%, что противоречит концепции устойчивого экономического развития с ее приоритетами учета долгосрочных последствий и интересов будущих поколений.

В настоящее время в мире используется целый ряд методов для преодоления «дискриминации дисконтирования» по отношению к экологическим проектам. Большое значение имеет как можно более полная и адекватная экономическая оценка природных благ и услуг, существенно влияющая на показатели затрат и выгод. Значительную роль играет также тщательный учет будущих экологических рисков и неопределенности, что снижает привлекательность проекта с неясными экологическими последствиями.

Одним из возможных методов определения эффективности инвестиций и выгодности проекта в области природопользования и охраны окружающей природной среды может служить отечественная методика расчета приведенных затрат. В определенной степени ее аналогом в индустриально развитых странах является методический подход «затраты-эффективность», при котором не ставится задача определить эффект, выгоды, эколого-экономический ущерб и т.д. от реализации проекта для последующего их сопоставления с затратами. Главное здесь – найти такой вариант развития, который бы минимизировал затраты для достижения поставленной цели: важны только цель и требуемые для ее достижения затраты.

Такие методы удобны в случаях, когда определить или идентифицировать экономические выгоды (эффекты) от реализации проекта сложно, однако цель проекта важна для общества. В первую очередь это относится к экологическим и социальным проектам. В соответствии с методикой приведенных затрат из нескольких проектов выбирается проект, удовлетворяющий следующему условию:

$$C + rK \rightarrow \min, \quad (5.8)$$

где:

C — текущие годовые затраты;
 K — капитальные вложения;
 r — коэффициент дисконтирования.

Представляет практический интерес анализ экономической эффективности инвестиций в природно-продуктовую вертикаль с позиций достижения конечных результатов. Предположим, что необходимо оценить некоторый проект, где предусмотрено использование природных ресурсов для получения определенного результата в виде какой-либо конечной продукции.

В общем виде выражение для определения экономической эффективности инвестиций в природно-продуктовую вертикаль (использование природно-продуктовых ресурсов), $\mathcal{E}_n$ можно представить (5.9), как отношение прироста конечной продукции, ΔV к сумме капитальных вложений, инвестируемых в этот прирост на отдельных стадиях природно-продуктовой вертикали, K_i . В приведенном выражении имеет место инвестирование нарастающим итогом вплоть до конечной стадии природно-продуктового процесса:

$$\mathcal{E}_n = \frac{\Delta V}{\sum_{i=1}^n K_i} \quad (5.9)$$

Из выражения (5.9) видно, что необходимо так распределить инвестиции по n этапам природно-продуктовой вертикали, чтобы получить запланированный результат, ΔV при минимальных затратах — чем меньше последние, тем выше эффективность, $\mathcal{E}_n$.

В настоящее время, учитывая крайне высокую природоемкость российской экономики, а также значительные потери природных ресурсов, сырья и готовой продукции, важнейшим должен стать принцип «инвестирование в экономику в максимальной близости от стадии потребления», поскольку затраты на начальных природных стадиях неизбежно влекут за собой необходимость соответствующих инвестиций на последующих этапах природно-продуктовой вертикали.

Так, вложения в добычу нефти требуют затрат на строительство (или увеличение пропускной способности) нефтепроводов, дополнительное вовлечение земель в сельское хозяйство и их обработка предполагают обязательное строительство новых дорог и т.д. Этого можно избежать при инвестициях, например, в энергосбережение в коммунальном хозяйстве или в строительстве хранилищ для сельскохозяйственной продукции в местах ее потребления.

Вложение средств на стадиях, близких к потреблению, минимизирует затраты на начальных этапах. При этом следует по возможности меньше внедряться в природную сферу и стремиться получить эффект на стадиях обработки и переработки природного вещества при его движения к потребителю. Последнее может быть достигнуто за счет эффективного и комплексного использования первичного

природного сырья, чем достигается и минимизация показателя природоемкости – когда на основе использования определенного количества природного ресурса получается максимум конечной продукции.

Такой инвестиционный подход к макроэкономическому развитию позволит гораздо быстрее, причем со значительно меньшими материальными затратами и экологическими последствиями увеличить производство и потребление многих видов промышленной и сельскохозяйственной продукции.

5.4. Экономическая оценка экологического воздействия и ущерба

В выражении (5.5) экологическая составляющая, E_t выступает, как правило, в виде эколого-экономического ущерба – отрицательной величины, снижающей эффективность проектов. При этом под эколого-экономическим ущербом понимается денежная оценка негативных изменений в окружающей среде в результате ее загрязнения, потери качества и количества природных ресурсов, а также последствий таких изменений.

Эколого-экономический ущерб и его последствия могут проявляться в различных видах – в ухудшении здоровья человека из-за употребления загрязненной воды, загрязнения воздуха и пр. (социальный ущерб), в снижении урожайности в сельском хозяйстве на загрязненных выбросами промышленности землях, в уменьшении сроков службы металлического оборудования из-за коррозии и др. При измерении ущерба, нанесенного природе, вначале выявляются ухудшения в натуральных показателях, а затем дается их экономическая интерпретация.

Одной из важнейших экономических задач является минимизация экологического ущерба. В настоящее время имеется несколько экономических подходов, позволяющих оценить экологическое воздействие.

Во-первых – использование имеющихся (рыночных) цен для оценки воздействия на товары и услуги, при котором возможно применение следующих методов:

- изменение продуктивности, производительности (уменьшение урожайности в сельском хозяйстве, сокращение уловов рыбы, уменьшение прироста биомассы и деградация лесов и пр.);
- ухудшение качества жизни, или «метод потери дохода» (рост заболеваемости, смертности, ухудшение условий рекреации и пр.);
- альтернативная стоимость;
- сокращение сроков службы имущества (зданий, оборудования и пр.).

Во-вторых – оценка, основанная на использовании величины непосредственных затрат, расходов.

Второе направление, основанное на затратах, очевидно и не нуждается в дополнительных комментариях. Рассмотрим более подробно подход к оценке экологического воздействия, связанный с использованием имеющихся (рыночных) цен.

С использованием всех вышеперечисленных в этом подходе методов возможно получение натуральных показателей, достаточно объективно отражающих ухудшение экологической ситуации и экологический ущерб, которые могут быть оценены в стоимостной форме. Достоинство перечисленных подходов – возможность использования рыночной цены для оценки воздействия на товары и услуги. Здесь обычно применяют прямые методы анализа затрат и выгод с учетом экологических последствий воздействия проектов. Воздействия могут сказываться, как на природные системы (сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыболовство), так и на искусственно созданные – антропогенные системы (здания, сооружения, производства в производственном и бытовом секторах).

В результате изменения качества природных ресурсов и состояния окружающей природной среды происходит изменение производительности, продуктивности природных и антропогенных систем, возможно изменение производственных затрат в этих системах. Эти изменения влияют на объемы производства и на колебания цен, а возможные физические изменения могут быть оценены в стоимостной форме.

Метод изменения продуктивности является продолжением традиционного анализа эффективности «затраты-выгоды» при котором физические изменения производства оценивают с применением рыночных цен на используемую и производимую продукцию. Этот метод используется в двух случаях: когда оценивается абсолютная величина воздействия и когда воздействие оценивается в «приростной» форме. В первом случае сопоставляются два варианта: имеется экологическое воздействие или его нет. Например, загрязнение воздуха в результате работы предприятия приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных угодий. Здесь требуется оценка изменения продуктивности земли, что возможно при сопоставлении урожайности аналогичных по качеству почвы участков вблизи завода и в чистом районе.

При оценке изменения продуктивности при уже имеющемся экологическом воздействии оценивается, как правило, не абсолютная величина экологических изменений, а только ее часть, непосредственно связанная с воздействием, оказываемым реализуемым проектом, понесенными затратами. Здесь оценка изменения воздействия носит «приростный» характер. Например, стоки промышленного предприятия приводят к загрязнению реки и уменьшению в ней количества рыбы. Увеличение мощности предприятия и возможное увеличение загрязненных стоков может еще больше уменьшить численность рыбы. В рассматриваемых условиях, при оценке дополнительного экологического воздействия оценивают лишь разницу между уже уменьшившимся количеством рыбы и количеством рыбы, которое имеет место после увеличения мощности упомянутого предприятия.

Оценка экологического воздействия, учитывающая изменение качества жизни, базируется на расчете потери дохода и подобна оценке изменения производи-

тельности. В качестве объекта экологического воздействия выступают люди, состояние их здоровья. Их производительность может изменяться в результате изменения состояния окружающей среды (загрязнение воды и воздуха, шумовое воздействие) и соответственно состояния их здоровья. И здесь возможна стоимостная оценка ряда показателей:

- потеря доходов (заработной платы) в результате заболеваемости;
- затраты на медицинское обслуживание, лекарства и пр.;
- получение выгод благодаря предотвращению негативных экологических воздействий.

Методика альтернативной стоимости достаточно подробно рассмотрена выше. Как уже отмечалось, она измеряет упущенную выгоду индивидуума или общества при сохранении природного ресурса или блага.

6. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРИРОДООХРАННЫХ ПРОЕКТОВ

6.1. Показатели экономической эффективности

В настоящее время существует большое количество показателей, используемых для оценки эффективности инвестиционных проектов.

Абсолютная эффективность капитальных вложений в природоохранные мероприятия определяется по формуле:

$$E_p = \left[\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m (\mathcal{E}_{ij} - C) \right] / K, \quad (6.1)$$

где:

E – показатель общей эффективности капитальных вложений в природоохранные мероприятия;

$\mathcal{E}_{ij}$ – результат природоохранных мероприятия i -го вида от предотвращения потерь на j -м объекте;

C – годовые эксплуатационные расходы на обслуживание основных фондов, вызвавших эффект;

K – капитальные вложения в природоохранные мероприятия.

Для оценки целесообразности внедрения того или иного природоохранного мероприятия сравнивается показатель E_p с нормативным коэффициентом эффективности, E_n , равным 0,12. Когда $E_p \geq E_n$ – мероприятие признается экономически эффективным. При этом в расчет закладывается нормативный срок окупаемости:

$$T_n = 1/E_n \quad (6.2)$$

Показатель эффективности в натурально-стоимостной форме, который называют показателем абсолютной экологической эффективности капитальных вложений, может быть рассчитан по следующей формуле:

$$\mathcal{E} = \Delta B / K, \quad (6.3)$$

при:

$$\Delta B = \sum_j k_j (B_{0j} - B_{kj}), \quad (6.4)$$

где: ΔB – снижение вредных веществ в атмосфере, почве, водной среде,

B_{0j} и B_{kj} – первоначальный и результирующий объемы выбросов j -го ингредиента,

K_j – коэффициент вредности j -го ингредиента.

Однако все эти показатели не отражают динамику реализации природоохранных мероприятий, не дают полного представления о предотвращенных суммарных потерях в народном хозяйстве, не указывают достоверно величину эффекта

от природоохранной деятельности, поскольку не учитывают последовательности реализуемых мероприятий.

Не исключает указанные недостатки и широко применяемый критерий минимума приведенных затрат:

$$C + E_n K \rightarrow \min. \quad (6.5)$$

Для сравнения вариантов мероприятий, осуществляемых в разные сроки, целесообразно воспользоваться методом дисконтирования, на базе которого можно рассчитать критерий сравнительной экономической эффективности природоохранных мероприятий:

$$\sum_{t=1}^T (K_n + K_{ot} + C_t)(1 + E_{nn})^{-t} \rightarrow \min, \quad (6.6)$$

где K_n — первоначальные капитальные вложения в природоохранные мероприятия,

K_{ot} — дополнительные капиталовложения, необходимые для нормальной работы природоохранных объектов в t -ый год эксплуатации,

C_t — текущие затраты года t на эксплуатацию и содержание основных фондов,

E_{nn} — нормативный коэффициент приведения, значение которого принимается в соответствии с отраслевыми методиками по определению экономической эффективности затрат на охрану окружающей среды ($E_{nn} = 0,08$) или в размере процента банковской ставки.

Сопоставление годовых приведенных затрат на осуществление природоохранных мероприятий, Z с достигаемым экономическим результатом, P позволяет определить годовой экономический эффект $(P - Z) \rightarrow \max$ от природоохранной деятельности.

В общем случае для расчета чистого дисконтированного дохода, ЧДД используется выражение:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=t_0}^T (P_t - K_t - C_t)(1 + r)^{t_0 - t} \rightarrow \max, \quad (6.7)$$

где P_t — экономический результат, получаемый в году t ,

K_t — инвестиции в природоохранную деятельность в году t ,

C_t — эксплуатационные расходы на природоохранный объект в году t без отчислений на реновацию,

T — год завершения эксплуатации,

t_0 — год начала строительства природоохранного объекта (реализации природоохранных мероприятий),

r — коэффициент дисконтирования.

В качестве коэффициента дисконтирования может быть использован нормативный коэффициент приведения, E_{nn} или процент банковской ставки.

Оценка эффективности проектов, осуществляемая при государственном финансировании, в отличие от случая инвестирования негосударственных (коммерческих) проектов, имеет следующие особенности:

- устанавливается единый коэффициент дисконтирования, как правило, на уровне минимальной внутренней нормы доходности, рассчитанной для капиталовложений частного сектора с минимальным уровнем риска (8-12% в большинстве индустриально развитых стран);

- учитывается не только экономический, но и социальный эффект.

Приведенную выше формулу расчета ЧДД необходимо скорректировать с учетом множественности мероприятий природоохранной программы. Обозначив мероприятие $i = 1, \dots, n$ и зная сроки начала T_i^H и окончания T_i^K реализации этих мероприятий, получим:

$$ЧДД = \sum_{t=t_0}^T \left[\sum_{i \in G_t} \left(\sum_j \mathcal{E}_{ijt} - C_{it} \right) - \sum_{i \in J_t} K_{it} \right] (1+r)^{t_0-t} \rightarrow \max, \quad (6.8)$$

где:

$\mathcal{E}_{ijt}$ - результат от реализации i -го природоохранного мероприятия, выраженный величиной предотвращенного ущерба в j -ой экономической или социальной сфере в год t ;

C_{it} - эксплуатационные мероприятия, связанные с i -ым мероприятием в год t , без отчислений на реновацию;

K_{it} - инвестиции i -го мероприятия в год t ;

G_t - множество мероприятий, реализованных до года t и приносящих в качестве результата снижение ущерба:

$$G_t = \{i : T_i^K < t\} \quad (6.9)$$

J_t – множество мероприятий, реализуемых в год t :

$$J_t = \{i : T_i^K \leq t \leq T_i^H\} \quad (6.10)$$

Наряду с ЧДД, существует и другой показатель, который строится из тех же элементов – индекс доходности, ИД:

$$ИД = \sum_{t=t_0}^T \left[\sum_{i \in G_t} (P_{it} - 3_{it})(1+r)^{t_0-t} \right] / \left[\sum_{i \in J_t} K_{it}(1+r)^{t_0-t} \right] \rightarrow \max \quad (6.11)$$

Этот показатель представляет собой отношение дисконтированного результата к дисконтированным капитальным затратам и похож на показатель рентабельности, однако, в отличие от последнего, учитывает фактор времени. Если $ИД < 1$,

то программа в пределах заданного горизонта планирования, T не окупается, если $ИД > 1$, – то программа окупается.

На базе показателя $ИД$ строится подобный критерий – индекс результативности, $ИР$, который учитывает отдаленность результата реализации природоохранных мероприятий, распределение инвестиций в программу во времени, но не требует стоимостной оценки результата от реализации мероприятий:

$$ИР = \sum_{t=t_0}^T \left[\sum_{i \in G_t} \omega_i (1+r)^{t_0-t} \right] / \left[\sum_{i \in J_t} K_{it} (1+r)^{t_0-t} \right], \quad (6.12)$$

где ω_i – коэффициент весомости природоохранного мероприятия.

В отличие от индекса доходности, этот критерий не может служить индикатором эффективности природоохранной программы ($ЧДС > 0$, $ИД > 1$ – программа эффективна; $ЧДС < 0$, $ИД < 1$ – программа неэффективна). Физический смысл критерия $ИР$ заключается в оценке суммарного эффекта от программы на единицу приведенных затрат. Очевидно, что программа мероприятий будет тем более эффективна, чем выше величина $ИР$. Использование этого показателя целесообразно в тех случаях, когда заранее неизвестны результаты реализации природоохранных мероприятий в стоимостном выражении. Он позволяет сопоставить разные варианты и выделить наиболее эффективный – тот, у которого $ИР$ выше.

При оценке эффективности природоохранных решений без учета фактора времени расчет ведут исходя из средних за инвестиционный период экономических показателей или экономических показателей за первый год эксплуатации. В условиях рынка наиболее часто используют следующие методы:

- метод текущих затрат,
- метод чистой прибыли,
- метод рентабельности,
- метод срока окупаемости.

Методы оценки эффективности природоохранных инвестиций без учета фактора времени достаточно просты, и поэтому широко применяются на практике для сравнения и выбора наиболее целесообразного варианта из альтернативных инвестиционных проектов. Однако эти методы статичны, и, следовательно, обладают рядом существенных недостатков:

- не учитывают изменение затрат и выгоды с течением времени;
- предполагают наличие достоверной информации;
- усложняют расчеты из-за необходимости выделения части выгоды, которая обусловлена вложением этих инвестиций.

Сущность метода оценки эффективности инвестиций по показателю рентабельности заключается в определении рентабельности рассматриваемого проекта и сравнении ее с требуемой рентабельностью, величина которой выбирается инвестором. Можно также провести сравнение нескольких вариантов проектов,

причем наиболее эффективному варианту будет соответствовать максимальная величина рентабельности. При этом рентабельность может быть рассчитана:

$$p = \frac{C_n}{C_k} \cdot 100\%, \quad (6.13)$$

где: C_n – средняя прибыль,

C_k – средний использованный капитал.

Коэффициент рентабельности отражает степень эффективности использования капитала, по нему можно судить о величине чистой выгоды на один рубль инвестиций данного природоохранного проекта.

Метод оценки эффективности инвестиций по сроку окупаемости, называемый также методом возврата, или методом обратной выплаты капитала, характеризует период времени, за который инвестированный капитал возвращается (окупается) за счет прибыли от реализации продукции. При этом сроку окупаемости соответствует период, когда величина прибыли становится равной величине инвестиций.

В зарубежной экономической практике отсутствует понятие нормативного срока окупаемости, считается, что любой доход рано или поздно окупит инвестиции. Все зависит от того, устраивает или не устраивает рассчитанный срок окупаемости инвестора. Проект признается целесообразным, если срок окупаемости меньше или равен заранее обусловленному сроку, который может быть установлен на основании опыта или других соображений.

Недостаток этого метода заключается в отсутствии учета динамики событий, происшедших после того, как проект себя окупит, т.е. метод не охватывает весь период функционирования проекта и, следовательно, на него не влияет вся та отдача, которая лежит за пределами срока окупаемости. Кроме того, метод ориентирован не на измерение выгодности проекта, а на определение его ликвидности.

Основой для расчета эффективности инвестиций с учетом фактора времени является поток платежей, который представляет собой совокупность статей приходной и расходной частей баланса. В применении к инвестициям на охрану окружающей природной среды поток платежей формируется на основе показателей сокращения ущерба окружающей природной среде и инвестиционных расходов.

6.2. Использование функционально-стоимостного анализа

При создании территориальной природоохранной программы формируется набор мероприятий, реализация которых позволяет достичь поставленную цель по стабилизации или улучшению экологического состояния в рассматриваемом городе, области или регионе. Анализ существующей практики формирования федеральных и региональных программ природопользования показывает, что мероприятия отбираются без специальной методики, по отдельным отраслевым и межотраслевым комплексам – по отдельным промышленным предприятиям раз-

ных отраслей, в коммунальной сфере, в области здравоохранения, социального обеспечения и т.д.

При этом, как правило, не обращается внимания на то, что цель природоохранной программы распадается на подцели, например, снижение загрязнения по отдельным природным сферам – атмосферному воздуху, водной среде, почве. Это приводит к тому, что набор мероприятий не удовлетворяет всему множеству подцелей и, соответственно их реализация не дает возможности достичь поставленной цели. Кроме того, в процессе формирования набора мероприятий не обращается внимание на объемы инвестиций для их реализации, результат, который ожидается от реализации мероприятий, указывается в натуральном выражении: сокращение выбросов вредных веществ, сокращение сброса загрязненных сточных вод и пр. Эти результаты не обеспечивают соизмеримость для различных природоохранных мероприятий, их нельзя сопоставить с затратами.

Функционально-стоимостный анализ (ФСА), включающий формулировку целевых требований и выработку решений, – наиболее совершенный, комплексный подход к решению рассматриваемых природоохранных проблем.

При реализации ФСА выделяют четыре этапа: информационный, аналитический, творческий и исследовательский. Информационный этап обычно включает в себя сбор, подготовку и систематизацию данных об объекте. Природоохранная программа должна рассматриваться как сложная система. Формирование набора мероприятий следует осуществлять исходя из альтернативных вариантов мероприятий, что соответствует исследовательскому этапу ФСА.

На рис. 6.1 к конечным целям соотнесены обеспечивающие их реализацию мероприятия. Например, Ц1.1 обеспечивает два мероприятия, а Ц1.2 – одно. При этом у Ц1.1 одно мероприятие обеспечивается тремя альтернативными вариантами: $M^1_{1.1.1}$, $M^2_{1.1.1}$, $M^3_{1.1.1}$, а второе – двумя: $M^1_{1.1.2}$ и $M^2_{1.1.2}$. Цели Ц2.1. и Ц2.2 не имеют альтернативных вариантов мероприятий.

Нахождение альтернативных вариантов в ФСА осуществляется либо путем выбора из множества альтернативных решений по одному или нескольким критериям, либо путем использования экономико-математической модели для формирования наилучшего набора решений. Второй подход более предпочтителен, поскольку при решении оптимизационной задачи рассматривается все множество дополняющих решений.

В случае выбора природоохранной программы следует иметь в виду, что в первом случае целесообразно основываться на максимуме информации о мероприятии: оценке значимости мероприятия, ω_i ; оценке перспективности мероприятия, ρ ; величине затрат на реализацию мероприятия K_i .

Выбор лучшего мероприятия среди альтернативных вариантов следует осуществлять по максимуму интегральной оценки:

$$\eta_i = \lambda_1 \omega_i + \lambda_2 \rho_i + \lambda_3 K_i, \quad (6.14)$$

где $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – весовые коэффициенты соответствующих показателей, получаемые на основе экспертизы ($\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 1$).

Пример дерева целей с альтернативными мероприятиями

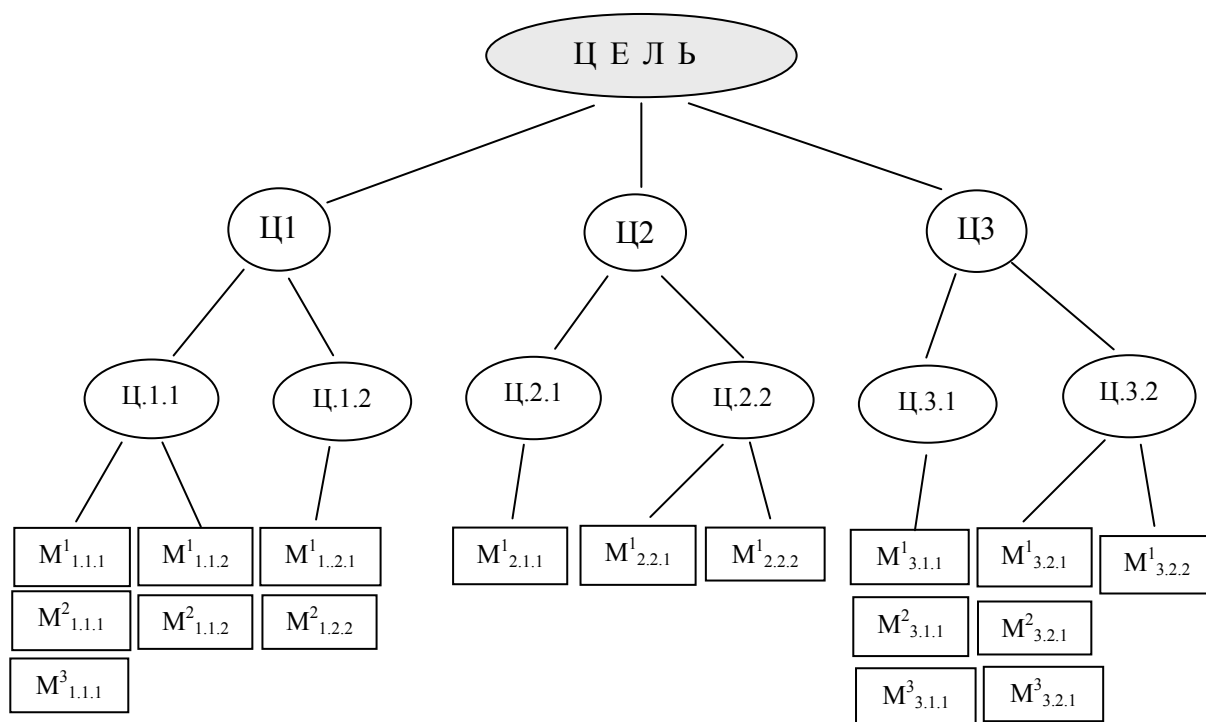


Рис. 6.1

Комплексный стоимостный анализ может проводиться с любой степенью детализации по иерархии уровней дерева целей, начиная с уровня 1.

Весьма эффективно, когда функциональная модель для реализации аналитического этапа ФСА строится на базе ориентированного графа эколого-экономической системы. В этом случае влияние природоохранных мероприятий оценивается с помощью расчета полного эффекта и разложения его по отдельным дугам. Среди различных методов анализа затрат на осуществление мероприятий и соответствия получаемому результату, в рассматриваемом случае, предпочтителен метод сопоставления затрат с балльными оценками значимости функций.

7. ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОГРАММ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

7.1. Территориальный подход при решении природоохранных проблем

Необходимость территориальной ориентации в управлении природопользованием в современных условиях обусловлена следующими основными причинами:

- политическими преобразованиями в стране, связанными с образованием суверенных государств;
- повышением значения социального аспекта в развитии экономики;
- повышением значения комплексного развития территорий;
- возможностью эффективного решения проблем природопользования только при территориальном подходе.

При решении региональных проблем природопользования принято выделять:

- отраслевые программы природоохранных мероприятий;
- программы мероприятий по охране определенного природного ресурса;
- территориальные комплексные программы охраны природы.

В качестве примера отраслевой программы можно привести рабочую программу внедрения природоохранных мероприятий на ряде металлургических заводов, содержащую предложения, направленные на рассеивание вредных веществ через дымовые трубы, улавливание их газовыми фильтрами, создание специальных служб по эксплуатации газоочистных установок и охране природы на этих предприятиях. Очевидно, что подобные программы не могут решить проблему охраны природы в регионе в целом, так как охватывают лишь отдельные мероприятия, практически никак не связанные в межотраслевом плане.

Для второй группы разработок также характерно отсутствие комплексности, поскольку мероприятия в них рассматриваются по отношению к отдельному природному ресурсу или компоненту природной среды. Например, проведение работ по составлению Генеральных схем противоэрозионных мероприятий на территории девяти экономических регионов Российской Федерации, предусматривающих применение организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий, обеспечивающих ликвидацию или уменьшение эрозионных процессов и восстановление плодородия разрушенных земель.

Более совершенны программы и проекты районной планировки. При их разработке руководствуются схемами развития отдельных отраслей народного хозяйства, схемами развития и размещения производительных сил, другими документами по вопросам развития народного хозяйства, а также плановыми и прогнозными данными о развитии рассматриваемого района. Проекты районной планировки разрабатываются для отдельных частей территорий областей (республик), краев, предоставляющих территориально-производственные комплексы или включающих группы административных районов с общими хозяйственными свя-

зями и идентичными проблемами планировочной организации территории, а также для административных районов. Схемы и проекты районной планировки предназначаются для территориально-хозяйственной организации проектируемого района в соответствии с тем направлением его развития, которое заложено в Генеральной схеме развития и размещения производительных сил и в отраслевых схемах.

Таким образом, районная планировка является инструментом детализации решений, принимаемых, преимущественно, в интересах развития отдельных отраслей. Однако такие решения, как правило, не согласуются с интересами развития проектируемого района, особенно в области охраны окружающей среды. Руководствуясь чисто экономическими критериями эффективности производства, отраслевые министерства и ведомства определяют такие варианты развития, которые приводят к недопустимо высоким нагрузкам на окружающую среду района.

Например, энергоемкие производства – производство алюминия, электросталеплавильное производство и др., особенно вредно влияющие на окружающую природную среду и на здоровье людей, предпочитают размещать в плотно населенных районах с хорошо развитой производственной и социальной инфраструктурой, характеризующихся относительно низкой себестоимостью добычи топлива и производства электроэнергии. Такие случаи достаточно типичны, поскольку схемы развития отраслей народного хозяйства строятся по производственным целям и не учитывают суммарной экологической нагрузки на окружающую природную среду проектируемого района размещения.

Третья группа разработок предусматривает подготовку территориальных комплексных программ (схем) охраны природы (ТКСОП) для областей (автономных республик), краев, городов и крупных промышленных узлов. Заказчики ТКСОП — территориальные подразделения Госкомэкологии Российской Федерации, которому переданы все функции государственного управления и контроля в области охраны природы и природопользования.

В систему предплановых документов включаются ТКСОП а также Комплексная программа НТП; Генеральные схемы развития и размещения производительных сил; Генеральные схемы расселения; схемы и проекты ТПК; схемы и проекты районных планировок; генеральные планы городов и поселений, групп предприятий, агропромышленных формирований и т.п. Поскольку во всех этих документах есть специальные разделы, связанные с охраной окружающей среды и рациональным использованием природных ресурсов, то главная задача ТКСОП формулируется как координация и интеграция соответствующих разделов перечисленных документов. Очевидно, что при таком подходе к ТКСОП, они не могут не отражать ведомственно-отраслевых интересов.

Чрезвычайная сложность и комплексность проблем природопользования, основополагающее влияние качества окружающей среды на показатели качества

жизни населения требуют нормативного подхода к разработке ТКСОП, который должен обеспечивать привязку нормативов качества окружающей среды к системе конкретных природоохранных мероприятий. В этом случае территориальная комплексная схема охраны природы представляет собой научно-обоснованную долговременную концепцию природопользования в регионе, являющуюся альтернативой отраслевым вариантам предпланового обоснования.

Нормативные, или целевые прогнозы строятся исходя из необходимости достижения некоторого желаемого состояния природной среды при одновременной увязке с другими конечными целями социально-экономического развития в прогнозируемом периоде. Главное отличие нормативного социально-экологического прогнозирования заключается в его целевом характере, позволяющем достигнуть наилучшего состояния природной среды во взаимосвязи с множеством других целей, стоящих перед обществом. Если экстраполяционные прогнозы позволяют выявить проблемы, обусловленные ожидаемым состоянием окружающей природной среды, то нормативные выступают в роли цели – требования. Поэтому качественно выполненный нормативный прогноз позволяет сориентировать всю систему планирования и управления на цели и потребности социально-экономической системы, а не только на имеющиеся ресурсы.

Можно выделить, по крайней мере, два методических подхода, позволяющих решать подобные задачи.

А. Предварительный расчет экономического и социального ущерба, связанного с загрязнением окружающей природной среды на определенной территории: сравнивая затраты на природоохранные мероприятия с величиной предотвращенного ущерба, можно получить данные об уровне экономической эффективности затрат на охрану окружающей природной среды, которые могут быть использованы при планово-проектных расчетах на стадии подготовки и обоснования природоохранных решений.

Б. При обосновании природоохранных решений обеспечить по возможности наиболее полный учет не только экономической, но и социальной, а также экологической эффективности рассматриваемых мероприятий. Между тем единого критерия социально-эколого-экономической эффективности не существует. Это связано не только с неразработанностью, но подчас и с несопоставимостью ряда показателей, характеризующих экономические, а главным образом, социальные и экологические эффекты реализации природоохранных мероприятий. Например, моральный, нравственный, психологический ущерб, причиняемый человеку разрушением естественных ландшафтов, вообще не поддается экономической оценке, однако учитывать подобные эффекты антропогенной деятельности необходимо.

Каждый из вышеназванных подходов имеет, безусловно, и достоинства, и недостатки. Однако второй подход представляется более предпочтительным, когда речь идет о решениях очень сложных и комплексных региональных проблем при-

родопользования. Математические модели, на преимущественное использование которых ориентирован первый подход, существенно упрощают действительность, поскольку не способны в полной мере описать поведение реальной системы. Недостатком математических моделей является их неоднозначность: при решении одной и той же задачи использование различных моделей дает различные результаты. Как правило, наиболее слабое их место – нормативная база, типична ситуация, когда решения принимаются в условиях неполноты или отсутствия необходимой информации. Обычно в моделях игнорируется вероятностная природа многих экологических, социальных и экономических характеристик рассматриваемых систем. Все это делает необходимым широкое активное участие высококвалифицированных специалистов-экспертов на всех уровнях процесса принятия решений в области природопользования и охраны окружающей природной среды.

Поскольку экспертным оценкам объективно присуща некоторая неопределенность, а принятие управленческих решений основывается на опыте лиц, их принимающих, оптимальные решения экономико-математических моделей требуют в процессе принятия управленческих решений значительной экспертной доводки, что или затруднительно или вообще невозможно.

Существует мнение, что принципиально невозможен интегрированный расчет экономической эффективности различных вариантов хозяйственного развития и их социальных и экологических последствий. При этом, как считается, главная методологическая причина бесперспективности такого подхода – это игнорирование качественных различий экономической, социальной и экологической характеристик хозяйственных процессов, в результате чего реальные физические соотношения этих характеристик не допускают их суммирования. В основу методики решения территориальных социально-эколого-экономических проблем, по мнению этих специалистов, должен быть положен подход, основанный на ранжировании целей, исходя из стратегических и этапных задач. Причем, к высшим рангам следует относить социальные цели и требования экологической безопасности, а к низшему рангу – максимизацию экономической эффективности.

Всесторонний учет социально-эколого-экономических аспектов принимаемых решений возможен на основе нормативного программно-целевого подхода, суть которого, применительно к решению региональных проблем природопользования, сводится к анализу исходного состояния региона, выявлению проблем и формулированию генеральной цели программы, построению дерева целей сохранения и улучшения окружающей природной среды региона, последующему присвоению экспертных оценок относительной важности целей. Это позволяет определить совокупность мероприятий, реализация которых необходима для достижения заданных целей, и установить их приоритеты. После этого программа мероприятий оптимизируется по критерию минимума времени ее выполнения с уче-

том ограничений на выделяемые ресурсы и приоритетов, соответствующих функциональным целям.

7.2. Системный анализ и структуризация региональных проблем охраны окружающей среды

Несмотря на отличие системных представлений в различных областях применения системного анализа, общим в них является стремление воссоздать целостную картину исследуемых явлений. Это выражается, прежде всего, в рассмотрении объекта исследования как системы, а ее компонентов – в предположении, что свойства системы как целого складываются не из суммы свойств ее компонентов, взятых порознь, а порождаются взаимодействием компонентов. Формулируя проблему в терминах, относящихся к системе в целом, углубляется понимание ее субструктуры. Контроль за поведением системы, как правило, реализуется на уровне подсистем и лишь в редких случаях – путем манипуляции с системой как единым целым. Подсистемы обычно идентифицируют как структурные компоненты, однако в действительности важно, чтобы идентифицируемые подсистемы воплощали ключевые взаимодействия между компонентами.

В основе системного анализа лежат две фундаментальные идеи:

- принцип выделения подсистем;
- кибернетический принцип обратной связи.

Одна из разновидностей системного анализа – программно-целевой подход – метод, нацеленный исключительно на решение социально-экономических и научно-технических проблем. Программно-целевой подход объективно способствует повышению комплексности прогнозирования и управления.

Насколько важно комплексное рассмотрение проблемы показывает, например, опыт строительства ВАЗа. Сопряженные капиталовложения, включая затраты на непроизводственное строительство с учетом смежных и связанных затрат на строительство гаражей, заправочных станций и станций техобслуживания, дорог и дорожных сооружений, превзошли объем прямых капитальных затрат более чем в десять раз. Узкоотраслевой подход к подобным комплексным проблемам способен резко затормозить или сделать невозможной их реализацию.

Вместе с тем, не каждую сложную проблему следует пытаться решить с помощью системного анализа. Проблемы, требующие решения, можно условно разделить на три класса: количественные, качественные и смешанные.

Количественными называются проблемы, которые можно решить с помощью строго формальных (математических) процедур. Такие проблемы в интересующей нас области управления решаются методами исследования операции. Качественные – это проблемы, свойства и характеристики которых не поддаются формальному, а зачастую и логическому описанию. Существование таких проблем часто связано с их недостаточной изученностью. К качественным следует также отнести

проблемы, для решения которых не создан адекватный математический аппарат. При решении проблем такого рода применяются не строгие формально-математические, а эвристические методы, основанные не на точных количественных характеристиках решаемой проблемы, а на оценках этих характеристик специалистами. Смешанными называются проблемы, в описании которых встречаются как качественные, так и количественные характеристики.

Наибольший интерес системный анализ представляет именно для решения смешанных, количественно-качественных проблем и предусматривает использование как строгих математических методов исследований операций (в той степени, в какой оптимизация отдельных процессов или подсистем не вредит, а способствует достижению цели всей рассматриваемой системы), так и интуитивных экспертных оценок и эвристических процедур, применяемых в рамках достаточно строгой методики системного анализа.

Количественно-качественные проблемы обладают рядом общих черт: большой размерностью, перспективностью, высокой капиталоемкостью; обширным диапазоном альтернатив достижения целей, несовершенством современной техники, необходимой для решения стоящих проблем; неопределенностью стоимостных и временных требований; недостаточной ясностью целей и свойств исследуемых систем. Именно эти черты характерны для региональных проблем природопользования.

Вопросы охраны и рационального использования природных ресурсов следует рассматривать во взаимосвязи, комплексно. Например, земельные ресурсы необходимо рассматривать совместно с водными ресурсами, так как от водного режима почв непосредственно зависит их плодородие. Водные ресурсы нельзя рассматривать отдельно от лесных ресурсов, поскольку степень облесенности территории заметно влияет на гидрологический режим. Следует также всегда иметь в виду, что связи в природных системах значительно сложнее, чем в искусственно создаваемых системах. Кроме того, в силу возрастающих масштабов производства в хозяйственный оборот вовлекается все больше природных ресурсов и все больше загрязняется окружающая природная среда.

Такие задачи природопользования, как, например, разработка и внедрение эффективных систем очистки промышленных выбросов, создание национальных парков, заповедников и др., должны рассматриваться в долгосрочной перспективе. Решение отдельных вопросов – перестройка централизованных очистных сооружений, канализационных и ирригационных систем и т.п., требует, как правило, больших капитальных вложений. Для решения любой крупной задачи природопользования может быть предложено множество альтернативных вариантов. Например, задача охраны от загрязнения поверхностных вод некоторого участка реки или бассейна может быть решена при внедрении на предприятиях-загрязнителях безводных технологий или технологических схем, позволяющих

очищать и повторно использовать воду, или строительства коллектора, собирающего загрязненные стоки со всей промышленной зоны для последующей нейтрализации и очистки. Может быть рекомендована та или иная комбинация перечисленных вариантов, которые различаются требованиями к ресурсам, сроками реализации, эффективностью в достижении поставленной цели и т.п.

Многие важные задачи природопользования не могут быть решены без предварительных, зачастую довольно сложных научных исследований. Так, для того чтобы предотвратить загрязнение подземных источников в бассейне реки необходимо провести исследования и выявить тенденции и степень загрязнения подземных вод. Крупномасштабность, сложность, перспективность таких проблем не позволяют априори определять ресурсы и время, необходимые для решения проблемы в целом. Для уточнения этих характеристик следует рассмотреть проблемы системно, после чего согласовать и увязать отдельные части решения.

Конечным результатом применения нормативного, программно-целевого подхода к решению поставленной проблемы становится программа, представляющая собой комплекс всесторонне согласованных экономических, социальных, производственно-технических, организационных и научно-исследовательских мероприятий, направленных на достижение поставленной цели. В рассматриваемом случае программа – это инструмент перевода целей общественного развития на язык целей и задач отдельных районов, предприятий, организаций.

Процедура формирования программ в значительной мере носит неформальный характер, по своей сути – это экспертиза. Для того чтобы формирование программы прошло успешно, необходимо шире использовать методы формализации и технические средства, т.е. создать сложную систему, включающую множество экспертных процедур и разнообразных вспомогательных средств.

Ниже приведено несколько основных этапов подготовки региональной программы природопользования.

А. Анализ исходного состояния и формулировка цели программы. На этом этапе проблемы природопользования в регионе анализируются как ретроспективно, так и перспективно, с тем, чтобы локализовать границы разрабатываемой программы для четкой ее ориентации и подготовки исходного задания на разработку. На этом этапе обычно проводится серия экстраполяционных и целевых (нормативных) прогнозов, синтез которых позволяет очертить границы исследуемых проблем, существенных для их решения аспектов социально-эколого-экономического развития региона и сформулировать конечную цель программы.

Б. Формулировка комплекса целей программы. На этом этапе конечная цель структурируется, т.е. расчленяется на множество подцелей, связанных с решением поставленной проблемы. Методом такого разбиения служит построение дерева целей программы. При его построении используется логическое свойство конъюнктивности понятий, что позволяет построить полный комплекс целей и подце-

лей, отображающих желаемые функции будущих реальных объектов, которые в сумме должны удовлетворять формулируемой в общей цели потребности. На этом этапе устанавливаются целевые нормативы, т.е. количественные характеристики уровней достижения целей данной региональной программы.

Распределение ресурсов между функциональными целями программы, рассматриваемыми в рамках всего региона, затруднительно, поскольку рассмотрение достаточно крупных функциональных целей маскирует территориальные различия в относительной важности их достижения. Отмеченное обстоятельство порождает необходимость дополнительного территориально привязывания к подрайонам, связанным с реализацией локальных целей.

Чем более дробными являются цели нижнего уровня, тем точнее могут быть характеристики времени и ресурсов, требуемых для их реализации. Знание этих характеристик необходимо для наилучшего распределения ресурсов. Таким образом, выделение локальных целей при построении дерева целей позволяет осуществлять распределение ресурсов между элементами нижнего уровня дерева целей последовательно, в соответствии с величинами коэффициентов относительной важности их вклада в достижение глобальной цели программы. При этом очередность достижения локальных целей дерева не будет нарушать одновременность в реализации крупных функциональных целей, а, следовательно, будет обеспечена необходимая комплексность в решении поставленной проблемы. Составление дерева целей – сложная задача, которая может быть реализована только с привлечением соответствующих экспертов высокой квалификации, располагающих необходимыми сведениями. От полноты и реальности дерева целей в решающей степени зависит качество всей последующей работы по построению программы.

Далее цели ранжируются по относительной важности их реализации, что позволяет впоследствии соответствующим образом осуществлять распределение ресурсов.

В. Формирование программы и выбор наиболее эффективного варианта. При построении программы возникает несколько уровней альтернативности, выделяемых в соответствии с последовательностью решения проблем. Первый – вследствие того, что уровни целевых нормативов могут оказаться недостижимыми при приемлемых для народного хозяйства ограничениях на ресурсы, выделяемые для реализации программы. Второй уровень альтернативности – это формирование объектно выраженных систем, реализующих ту или иную функциональную цель программы, третий – формирование способов создания этих систем, характеризующихся различными технологиями, набором ресурсов и временем, требуемым для их создания. Дерево целей служит каркасом для формирования альтернативных комплексов целереализующих систем, а также альтернативных комплексов задач, под которыми понимаются технологические способы создания этих систем. При дальнейшей детализации отдельные задачи могут быть разбиты

на конкретные мероприятия, потенциально обеспечивающие выполнение программы с заданными конечными показателями. Объединение выбранных по различным критериям альтернативных вариантов реализации системы конъюнктивных функциональных целей образует вариант программы. Существование нескольких уровней альтернативности резко усложняет проблему выбора наилучшего варианта программы и делает ее многоуровневой.

Г. Детализация выбранного варианта. Поскольку программа предназначена для конкретной реализации, ее мероприятия детализируются в соответствии с требованиями системы управления, доводящей задания до конкретных исполнителей. Мероприятия программы привязываются к определенным промежуточным и окончательным срокам их выполнения, к исполнителям и источникам ресурсов в достаточно дробной номенклатуре.

Д. В качестве отдельного этапа разработки региональной программы природопользования следует выделить формирование организационной структуры управления программой. Его можно осуществить на базе классификационных алгоритмов, основанных на разбиении всего множества задач программы на относительно независимые группы, внутри которых задачи достаточно тесно взаимосвязаны. При этом окончательное решение об образовании тех или иных структур управления программой принимается специалистами на основе качественного анализа результатов формальных расчетов.

Рассмотрим вариант построения дерева целей природоохранной программы на примере бассейна реки Дон – значительного по величине региона со сложной многоотраслевой структурой хозяйства, большой плотностью населения и высокой нагрузкой на окружающую природную среду. Конечная цель комплексной природоохранной программы – улучшение состояния окружающей природной среды в Донском регионе.

Исследуемый регион можно представить в соответствии с гидрологическим районированием, который включает в себя бассейн реки Дона. Однако поскольку конечная цель программы охватывает все основные компоненты природной среды, а не только водный бассейн, необходимо учитывать условия охраны, воспроизводства и рационального использования земельного и лесного фондов региона, а также требования информационного обеспечения программы. Такой подход обусловил совмещение границ региона с административными границами Орловской, Тульской, Белгородской, Воронежской, Курской, Липецкой, Тамбовской, Волгоградской, Пензенской, Саратовской и Ростовской областей. В результате площадь рассматриваемого региона составила 576,4 тыс. кв. км, или 34 % территории Российской Федерации, численность проживающего в нем населения – 21231 тыс. человек, или 6,5% от республиканского показателя.

Целевая стадия разработки комплексной природоохранной программы в Донском регионе включает в себя два этапа:

- анализ исходного состояния окружающей природной среды и выявление проблем природопользования;
- построение дерева целей, задач и мероприятий программы.

На первом этапе выявляются проблемы природопользования, имеющие место в настоящее время и ожидаемые в перспективе. Объектом анализа является эколого-экономическая система, включающая экономику региона и его природную среду. Состояние природной среды оценивается по следующим основным компонентам: воздушному и водному бассейнам, земельному и лесному фондам.

Рациональное использование минерально-сырьевых ресурсов – это самостоятельная проблема, имеющая преимущественно отраслевой (для ресурсов одноцелевого назначения) или межотраслевой (для ресурсов многоцелевого назначения) характер, и при разработке данной региональной программы не рассматривается. Учитываются только те воздействия, которые оказывают на оцениваемые компоненты природной среды, особенно на земельный фонд, освоение минерально-сырьевых ресурсов.

В результате проведенного анализа конечная цель – сохранение и улучшение состояния природной среды в Донском регионе – последовательно деагригируется на подчиненные цели, реализация которых обеспечивает достижение конечной цели. Далее все цели увязываются и согласовываются. Последовательная структуризация конечной цели программы осуществляется путем построения конъюнктивного дерева целей, для чего необходима конкретная информация о региональных проблемах природопользования.

Конечная цель программы первоначально была расчленена на восемь функциональных подцелей первого уровня. Четыре из них соответствуют выделенным при анализе компонентам природной среды, остальные подцели имеют народно-хозяйственное значение и в дереве целей региональной программы отражены только в самом общем виде – на первом уровне, без дальнейшего расчленения.

Выделение на первом уровне двух групп подцелей и дальнейшее развертывание дерева целей только по одной из них формируют вполне определенную структуру региональной программы. В нее включены только те задачи и мероприятия, которые обеспечивают реализацию выделенной конечной цели и решаются внутри региона. Расчленение подцелей приводит к формированию второго уровня дерева целей на примере куста, отражающего проблемы водоохранной деятельности в регионе. Процесс построения конъюнктивного функционального дерева целей завершается территориальным делением целей и формированием локальных целей программы, в качестве которых выбраны цели, приведенные к соответствующим административным областям.

Проблемы природопользования неоднородны, но существенно дифференцируются по отдельным частям региона. Проблемы лесного хозяйства и землепользования различаются, как правило, по областям. Проблемы охраны водного бассейна и рационального использования водных ресурсов территориально «привязаны» к водохозяйственным участкам, которые также могут быть соотнесены с границами областей. Каждая из функциональных целей нижнего уровня дерева территориально отнесена к 11 областям, образующим Донской регион. Общее количество локальных функциональных целей дерева составило при этом 176 наименований.

7.3. Корректировка региональной программы природопользования в процессе ее реализации

Успех реализации природоохранной программы зависит от внешней среды в отношении поставок ресурсов, энергии, кадров, а также от факторов развития производства на данной территории, научно-технического прогресса, развития потребностей общества в отношении окружающей природной среды и др. Поскольку от руководства программой во многом зависят возможности ее реализации, управленческий персонал обязан уметь выявлять существенные для программы факторы во внешней среде, которые определяют соответствующие управленческие решения, позволяют предугадывать дальнейшее развитие факторов внешней среды и их воздействие на природоохранную программу. Факторы внешней среды (рис. 7.1) можно разделить на две подгруппы:

- факторы среды прямого (непосредственного) воздействия;
- факторы среды косвенного воздействия.

Классификация факторов внешней среды	
Факторы среды прямого воздействия	Факторы среды косвенного воздействия
↓	↓
Население	Состояние экономики
Конкуренты	Социально-культурные факторы
Законы и государственные органы	Политические факторы
Общественное движение	Научно-технический прогресс
Поставщики трудовых ресурсов, материалов, капитала	Международные события

Рис. 7.1

Факторы среды прямого воздействия включают факторы, которые непосредственно влияют на реализацию программных мероприятий, факторы среды косвенного воздействия не оказывают прямого немедленного воздействия на реализацию программных мероприятий, однако влияют на них в будущем или через цепочку других факторов. Рассмотрим группы этих факторов более подробно.

Обычно подразделяют поставщиков материалов, оборудования, энергии, капитала и рабочей силы. Зависимость между сетью поставщиков и руководством программы – пример непосредственного влияния среды на реализацию программных мероприятий. Получение ресурсов из других стран – финансовых средств из зарубежных фондов, природоохранных технологий, аппаратов, рабочих, в ряде случаев может быть выгоднее с точки зрения цен, качества или количества. В то же время это таит в себе опасность подвижности среды, колебания обменных курсов, политической нестабильности, эмбарго и т.д. Кроме того, это может лишить собственных предпринимателей и научно-исследовательские коллективы возможности развития, возможности получения дополнительных рабочих мест для населения страны. Невозможность обеспечить поставки в нужных объемах и в нужные сроки приводит к серьезным потерям: остановке или задержке, а в ряде случаев и к отказу от реализации мероприятий. Накопление больших запасов невозможно и невыгодно, так как большие запасы требуют помещения для хранения, а также связывают денежные средства. Поставщики капитала – банки, государственные программы, акционеры, частные лица и т.д., поставщики квалифицированных кадров – профессионально-технические училища, техникумы, высшие учебные заведения, а также различного рода системы повышения квалификации кадров.

Законы и государственные органы оказывают регулирующее воздействие на использование природных ресурсов, а также на создание и реализацию природоохранных программ. В настоящее время целый ряд постановлений Правительства РФ регламентирует создание таких программ.

Реакция населения на загрязнение окружающей природной среды может оказывать существенное воздействие на создание и реализацию природоохранных программ. Зачастую население отказывается от активной борьбы с загрязнителями природной среды, но его «пассивные» действия подталкивают администрацию города или области к решению природоохранных вопросов. Например, массовые миграции из экологически опасного региона чреваты серьезными экономическими последствиями и не остаются незамеченными со стороны органов управления.

В идеально функционирующей рыночной экономике конкуренты – это фактор, который заставляет данное предприятие действовать так же эффективно, как предприятия-конкуренты. Объектом конкурентной борьбы может быть, в частности, и снижение нагрузки на окружающую природную среду, для чего, однако, как известно, необходимы соответствующие эффективно действующие государственные экономические механизмы.

Крупные природоохранные общественные объединения, движения и фонды включают, как правило, людей различных профессий, которые могут самостоятельно проводить исследования причин и источников загрязнения окружающей природной среды, информировать население об актуальности решения той или

иной экологической проблемы в средствах массовой информации, оказывая существенное влияние на процесс создания и реализацию региональных природоохранных программ. При этом, более приоритетна реализация мероприятий, базирующихся на новых прогрессивных ресурсосберегающих природоохранных решениях, высоких технологиях и наукоемком производстве, которые могут появиться также и в процессе реализации самой программы.

Руководство региона должно оценивать перспективы влияния общих изменений в экономике на процесс реализации природоохранной программы, поскольку состояние мировой экономики влияет на стоимость природных ресурсов и предоставление финансовых средств из различных источников. Состояние макроэкономики сказывается на реальных доходах населения, что, соответствующим образом, проявляется в их отношении к проблеме улучшения окружающей природной среды.

Факторы внешней среды обладают рядом свойств, которые необходимо учитывать при их анализе и прогнозировании.

А. Взаимосвязанность факторов внешней среды. Очевидно, что международные, экономические и политические факторы тесно переплетаются между собой.

Б. Сложность внешней среды. Под сложностью внешней среды понимается число факторов, на которые руководство программы должно реагировать, а также уровень изменчивости каждого фактора, в более сложных условиях находятся те программные мероприятия, которые основываются на разнообразных технологиях, претерпевающих быстрые изменения.

В. Подвижность среды. Эта характеристика позволяет оценить скорость, с которой происходят изменения в окружении предприятия. Для природоохранных мероприятий в различных отраслях промышленности наблюдается различная подвижность внешней среды. Так, например, скорость изменения технологий в фармацевтической, химической и электронной промышленности существенно выше, чем в машиностроении, производстве запасных частей к автомобилям, кондитерской промышленности и т.д.

Г. Неопределенность внешней среды. Эта характеристика является функцией качества информации, которой располагает предприятие по поводу конкретного фактора, а также функцией достоверности этой информации. При снижении объема информации и ее достоверности возрастает неопределенность описания и анализа внешней среды, что, в свою очередь, снижает эффективность принимаемых природоохранных решений. Анализ внешней среды необходим для выработки определенной стратегии реализации природоохранной программы на базе повышения ее надежности. При этом необходимо учитывать как внешние благоприятные возможности, так и внешние опасности. Содержание внешней среды характеризуется теми существенными факторами (элементами), которые потенциально могут воздействовать на природоохранную программу. Следовательно, через

оценивание этих факторов можно провести анализ внешней среды в целом. Поскольку хотя бы часть существенных факторов внешней среды испытывает на себе непосредственное воздействие природоохранной программы, нельзя проводить анализ воздействия внешней среды на программу без учета влияния программы на указанные факторы внешней среды.

При проведении анализа внешней среды природоохранной программы можно выделить следующие действия:

- выявление факторов внешней среды;
- оценка факторов внешней среды;
- анализ значимых факторов внешней среды: оценка изменений, определение факторов, которые представляют угрозу для реализации целей программы, определение факторов, которые предоставляют благоприятные возможности для достижения целей программы.

Перечисленные действия, как и весь процесс стратегического планирования, характеризуются комплексностью, сложностью и динамичностью. Глубина, точность и постоянность ведения каждой из этих работ могут обеспечить результативность анализа внешней среды природоохранной программы. Анализ внешней среды помогает руководству программы получить необходимую информацию для прогнозирования возможностей реализации программы, составления плана на случай непредвиденных обстоятельств, разработки системы раннего предупреждения возможных угроз для реализации программы, разработки стратегий, которые могут превратить прежние угрозы в выгодные возможности.

Анализ внешней среды в процессе стратегического планирования позволяет определить:

- фактическое состояние природоохранной программы;
- желательное состояние природоохранной программы;
- действия руководства для достижения цели.

Конкретный перечень факторов, относимых к факторам прямого и косвенного воздействий, зависит от особенностей природоохранной программы и территории, на которой она реализуется (табл. 7.1).

В качестве основных показателей природоохранной программы используются такие показатели, как эластичность и надежность. При этом под эластичностью понимается степень достижения конечных целей – предотвращения ущерба окружающей природной среде при изменениях условий его реализации, а под надежностью природоохранной программы – вероятность выполнения программных мероприятий в запланированный срок с заданными затратами.

Важнейшим способом управления надежностью и эластичностью программ является использование рыночных экономических рычагов и финансовое маневрирование. Повышению надежности природоохранных программ способствует

также расчет резервных планов. Наряду с внешней средой на реализацию природоохранной программы оказывает влияние и изменение внутренних условий.

Таблица 7.1

Группы и признаки воздействия факторов внешней среды

Группа факторов	Наименование	Признак воздействия
Экономические	Инфляция и дефляция	2
	Рынок денежных средств	2
	Кредитная политика	2
	Налоговая политика	2
	Уровень занятости	2
	Международный платежный баланс	2
Политические	Природоохранное законодательство	2
	Контроль за соблюдением законов	2
	Инвестиционная политика	2
	Политическая обстановка	2
Рыночные	Рынок капитала	1
	Поставщики	1
	Посредники	1
Технологические	Уровень технологий	2
Конкуренция	Типы конкурентов	1
	Цели конкурентов	2
Международные	Деятельность иностранных предпринимателей	2
	Международная экономическая деятельность	2
	Международная политическая ситуация	2
Социокультурные	Отношение общества к природоохранной деятельности	1
	Демографические факторы	2
	Уровень культуры населения	2
	Уровень религиозного сознания	2
	Психологические особенности поведения потребителей	2
Природно-географические	Дефицит некоторых видов сырья	2
	Энергообеспеченность	2
	Климатические особенности	2
	Состояние окружающей природной среды	2

1-непосредственное

2-косвенное

8. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Важными понятиями в современной экономической теории являются сложный процент и экспоненциальный (геометрический) рост. Последний имеет место, когда переменная увеличивается в определенное количество раз от периода к периоду. Так, инвестируемые на длительный срок деньги приносят сложный процент по причине того, что текущий процент начисляется по прошлому проценту, при этом растут деньги в геометрической прогрессии.

Применительно к понятию сложных процентов полезным для практического использования является «правило 70», которое гласит, что сумма, растущая по годовой процентной ставке « g », удвоится за количество лет, равное $70/g$. Например, население, растущее со скоростью 2% в год, удвоится за 35 лет, деньги, вложенные под 7% годовых, будут удваиваться каждые 10 лет и т.д.

Исходя из сложного процента, введено понятие убывающей отдачи: поскольку население удваивается множество раз, эффект от этого такой же, как если бы земной шар каждый раз уменьшался в размере в два раза – пока, наконец, количество пищевых ресурсов не уменьшится до такой степени, что их будет недостаточно для поддержания жизни. Когда закон убывающей отдачи применяется к фиксированному предложению земли, производство пищевых ресурсов не будет «успевать» за растущим в геометрической прогрессии населением.

Известно, что рост населения в целом неблагоприятно воздействует на растительность, животный мир и природные ландшафты. При этом, как видно из рис. 8.1, страны с высокой плотностью населения характеризуются более высоким уровнем жизни. Проведенные Мировым банком исследования свидетельствуют о тесной связи здоровья с доходом на душу населения – для 75% населения земли, живущего в развивающихся странах, основными региональными проблемами окружающей природной среды являются низкое качество питьевой воды, несоблюдение санитарных норм и быстрый рост городов.

В современной мировой экономике природные ресурсы принято подразделять на два основных класса. Наиболее важный классификационный фактор – можно или нельзя присвоить эти ресурсы. Известно, что товар является присваиваемым лишь тогда, когда предприятия, фирмы или потребители могут получить его экономическую ценность полностью. Природные ресурсы такого рода включают землю, плодородность которой может целиком использовать фермер, продающий пшеницу, выращенную на этой земле, полезные ископаемые, такие как нефть и газ – владелец может продать ценность месторождения на рынке, а также лес – владелец может продать землю или лес покупателю, предложившему наиболее высокую цену. На хорошо работающем конкурентном рынке природные присваиваемые ресурсы эффективно размещаются и им назначается адекватная цена.

Плотность населения и доходы

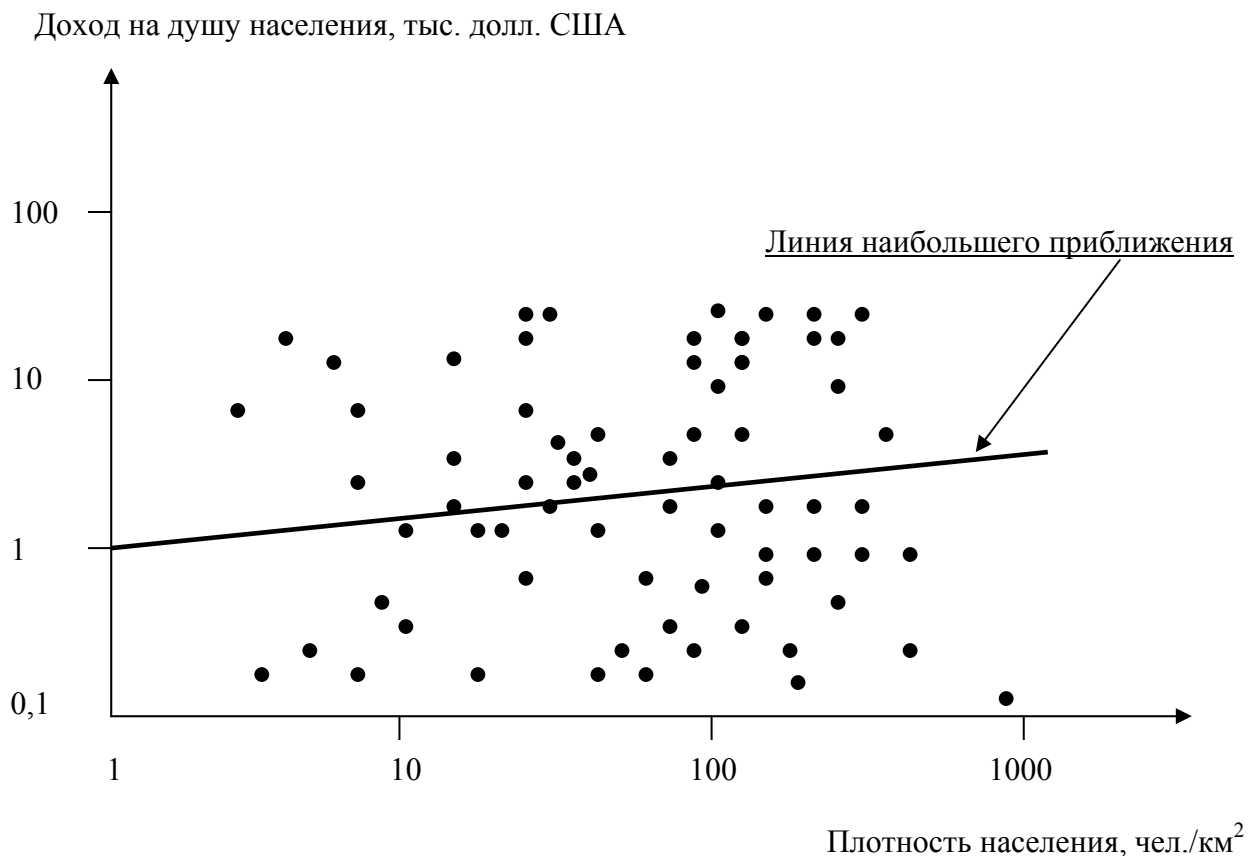


Рис. 8.1

Ко второму классу природных ресурсов относятся неприсваиваемые ресурсы, которые обуславливают следующее основное положение экономической теории ресурсов и окружающей природной среды: когда природные ресурсы нельзя присвоить, это приводит к возникновению внешних (экстернальных) эффектов, в результате чего рынок подает неверные сигналы. В целом, рынок производит слишком много товаров, которые являются причиной отрицательных побочных эффектов и слишком мало товаров, обеспечивающих положительные побочные эффекты. При этом способ управления ресурсами зависит от того, являются ли они возобновляемыми или нет. Эффективное использование невозобновляемых ресурсов означает распределение конечного количества этих ресурсов во времени, в то время как рациональное использование возобновляемых ресурсов подразумевает обеспечение того, чтобы поток услуг эффективно поддерживался.

Хотя доля ресурсов в совокупном доходе мала, неправильно полагать, что они не важны для экономического роста. Такие полезные ископаемые, как нефть или газ, являются конечными, но отнюдь не «совершенно необходимыми» ресурсами, каковыми являются ресурсы, которым нельзя найти замену, например, кислород воздуха. Практически для всех энергетических ресурсов замену найти можно –

можно заменить уголь на нефть или газ, если запасы угля закончатся, можно использовать солнечную энергию, энергию расщепления атома и, возможно, энергию термоядерной реакции, которые, как известно, имеются в изобилии.

Что касается относительной производительности различных активов, то сторонники защиты окружающей среды считают, что энергия и другие природные ресурсы, такие, например, как ненаселенные территории представляют особый вид капитала, который необходимо сохранять для того, чтобы поддерживать необходимый уровень экономического роста. Однако многие экономисты рассматривают природные ресурсы как вид капитальных активов, которыми общество владеет наряду с компьютерами, человеческим капиталом в виде образованной рабочей силы и технических знаний, которыми владеют ученые и инженеры. При этом и экономисты, и сторонники экологического подхода солидарны в том, что наше поколение должно оставить запас капитальных активов для будущих поколений. Структура этих активов, по мнению экономистов, зависит от их будущей производительности, поскольку не очевидно, что будущие поколения извлекут больше пользы из запасов природного капитала, чем из запасов произведенного человеком капитала в виде ученых и научных лабораторий, а также соединенных в единую систему с помощью электронных сетей библиотек (рис. 8.2).

К вопросу о взаимозаменяемости природного и произведенного капитала

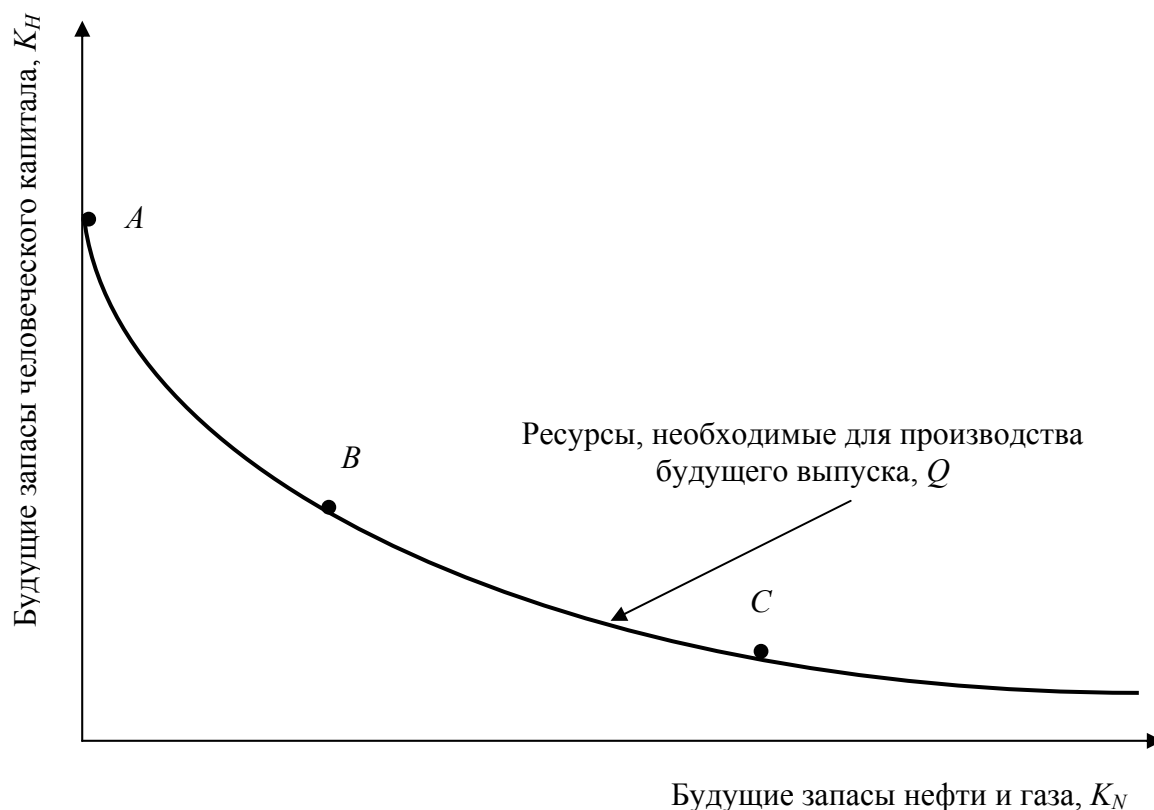


Рис. 8.2

Замещаемость природных ресурсов и других видов капитала изображена на рис. 8.2 в виде производственной кривой безразличия, изокванты, иллюстрирующей количество двух видов капитала, которое могло бы быть необходимо для достижения определенного уровня выпуска в будущем, Q при условии, что количество других ресурсов является постоянным. Этот уровень выпуска может быть достигнут в точке C при следовании курсом консервативной политики, требующей ограничения использования энергии сегодня для того, чтобы оставить большие запасы нефти и газа и небольшой человеческий капитал для будущего. Другая возможность – точка B , при использовании стратегии низких затрат на энергию и высоких – на образование. Оба эти варианта вполне возможны и выполнимы, однако, наиболее благоприятным является тот компромисс, который обеспечивает наиболее высокий уровень потребления и сегодня, и в будущем.

Следует обратить внимание на то, что изокванта пересекает ось ординат в точке A , в которой можно обеспечить необходимый в будущем уровень выпуска Q без нефти и газа. По мнению ряда ученых-экономистов, при высоком уровне развития науки и техники (точка A) будут разработаны технологии, замещающие использование нефти и газа, запасы которых к тому времени истощатся. То, что кривая пересекает ось ординат, показывает, что в длительном периоде времени нефть и газ не являются абсолютно необходимыми ресурсными составляющими.

Сегодня мировая цена на нефть, даже с поправкой на инфляцию, не больше той, которая была установлена во время нефтяного кризиса 70-х гг. Для всех основных присваиваемых природных ресурсов, кроме леса на корню, реальная цена в течение последнего столетия снизилась. При этом доля производства ресурсов в мировой экономике постоянно уменьшается. Так, суммарная доля сельского и лесного хозяйства, разведения рыбы и добывающей промышленности составляла около 14% экономики в 40-х гг. и уменьшилась до 6% к 1990 г.

Снижающее цены влияние прогрессивных технологических изменений и новых научных результатов компенсировало повышающий цены эффект истощения природных ресурсов. Например, медные телефонные провода повсеместно заменяются на кабели из оптических волокон, при производстве которых используется более дешевое и имеющееся в достаточном количестве сырье. Для большинства природных ресурсов рост эффективности производственных процессов компенсировало их истощение, в результате чего рыночные цены на них по сравнению с заработной платой снизились (исключением является цена на строевой лес).

Как уже отмечалось выше, неприсваиваемые ресурсы являются причиной возникновения внешних (экстернальных) эффектов. Для иллюстрации рассмотрим широко известное общественное благо, представляющее собой товар, который доступен всем и каждому – систему национальной обороны. Как экономическое благо национальная оборона значительно отличается от частных благ, поскольку касается всех и каждого в отдельности гражданина страны в равной степени: и

пацифиста, и милитариста, и молодого, и старого, и невежественного, и образованного. В этой связи следует обратить внимание на очевидный контраст: решение обеспечить определенный объем общественного блага, национальную оборону, приведет к созданию большого количества вооружения для защиты каждого гражданина государства. В то время как решение приобрести частное благо, например автомобиль, является индивидуальным решением, оно касается только конкретного индивидуума и не обязывает поступать аналогично кого-либо еще.

Система национальной обороны является особым случаем общественного блага. Однако и при создании, например, вакцины против оспы, и при постройке плотины, предотвращающей наводнения, а также при реализации многих других государственных проектов можно обнаружить элементы общественного блага.

Как видно, общественные блага – это такие блага, выгода от пользования которыми неразделимо распределена по всему обществу независимо от того, хотят или нет отдельные его представители приобрести это благо. Частными благами, напротив, являются блага, которые можно разделить среди людей так, что другим от этого не будет никакой выгоды или затрат. Эффективное обеспечение общественных благ часто требует государственных действий, в то время как частные блага может эффективно распределить рынок.

Кроме общественных благ существуют и общественные «антиблага» – общественные блага, равномерно налагающие издержки на группы людей. Это, прежде всего, нежелательные побочные продукты производства или потребления, например, парниковый эффект, который угрожает глобальной переменой климата на планете, загрязнение воздуха и воды отходами химической промышленности, а также при производстве электрической энергии и использовании автомобилей, кислотные дожди, радиоактивное техногенное загрязнение, разрушение озонового слоя и пр. Следует обратить особое внимание на то, что во всех вышеперечисленных случаях тот, кто вызвал эти отрицательные внешние эффекты, не имел злого умысла, здесь эти эффекты являются непроизвольной, хотя и неприятной и нежелательной частью макроэкономической деятельности хозяйствующих субъектов.

Предположим, что какое-либо предприятие по производству электрической энергии выбрасывает в атмосферу многие тонны диоксида серы, который наносит вред самому предприятию, т.к. приходится чаще перекрашивать здания, заменять преждевременно различные металлоконструкции, вышедшие из строя по причине повышенной скорости коррозии, а также оплачивать возрастающие в связи с этим медицинские расходы. Однако большая часть наносимого предприятием вреда является для него «побочной», поскольку диоксид серы разносится по всей стране, а, часто и за ее пределы, нанося соответствующий вред регионам.

В целях максимизации прибыли рассматриваемому предприятию необходимо решить, насколько должен быть велик объем производимых им вредных выбросов: если не осуществлять достаточно эффективной очистки выбрасываемых за-

грязняющих веществ, будут страдать рабочие и само предприятие, очень качественная очистка потребует огромных затрат на очистные сооружения и т.д. Допустим, что руководство принимает решение производить очистку до такой степени, где выгода от дополнительного снижения уровня выбросов (предельные частные выгоды) будет равна дополнительным затратам на очистку (предельные издержки на снижение). Если предельная частная выгода, например, равна 10 долл. на тонну диоксида серы, то снижение уровня выбросов с 400 до 350 тонн вызовет предельные издержки в размере 10 долл. за каждую тонну их сокращения. В результате предприятие-загрязнитель нашло свой частный оптимальный уровень снижения выбросов – на 50 тонн, при котором предельные частные выгоды равны предельным издержкам на снижение уровня выбросов. Следовательно, когда это предприятие вырабатывает электроэнергию с наименьшими затратами, учитывая при этом только частные издержки и выгоды, оно будет производить выбросов в окружающую природную среду на 50 тонн меньше.

Однако если адекватно оценивать воздействие этого предприятия на общество в целом, можно выявить, что предельная общественная выгода эффективного контроля за выбросами загрязняющих веществ, включая повышение здоровья и ценность собственности в прилегающих регионах, на порядок превышает предельную частную выгоду. Каждая тонна сокращения выброса обходится в 10 долл., однако, обществу она стоит, предположим, 90 долл. внешних издержек, которые предприятие-загрязнитель не включило в свои расчеты, поскольку для него они являются побочными и на его прибыль не влияют.

Как видно, выбросы вредных веществ и другие побочные эффекты приводят в целом к неэффективным экономическим результатам. В условиях нерегулируемой окружающей природной среды предприятие-загрязнитель определяет наиболее выгодный исключительно для него уровень выбросов, уравнивая предельную частную выгоду от снижения уровня выбросов с предельными издержками этого снижения. Когда побочные негативные эффекты от выбросов загрязняющих веществ значительны, частное равновесие приведет к тому, что для общества уровень выбросов будет чрезмерно высок, а очистка недостаточно эффективной.

Социально эффективный уровень выбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду экономисты определяют, как правило, путем балансовых расчетов социальных затрат и выгод. Для обеспечения эффективности необходимо, чтобы предельные общественные выгоды от снижения уровня загрязнений были равны предельным общественным издержкам этого снижения.

Для нахождения эффективного уровня выбросов рекомендуется использовать метод, известный как анализ «затраты-выгоды», при котором эффективные стандарты устанавливаются путем балансирования предельных затрат на какое-то действие с его предельной выгодой. В случае с рассмотренным выше гипотетическим предприятием-загрязнителем предположим, что предельные выгоды и из-

держки равны, когда количество выбрасываемого диоксида серы снижается не на 50, а на 250 тонн. В этом случае и предельные издержки на снижение выбросов, и предельные общественные выгоды окажутся равными и составят по 40 долл. за тонну. Предприятию экономически выгодно выбрасывать в окружающую среду 150, а не 400 тонн диоксида серы, т.к. при таком уровне выбросов чистая общественная ценность производства максимизирована. Если бы предприятие выбрасывало более 150 тонн диоксида серы, дополнительный вред окружающей среде превысил бы полученную экономию затрат. С другой стороны, если бы выбросы были снижены до уровня менее 150 тонн, предельные издержки на очистку выбросов были бы больше, чем предельная выгода от чистой атмосферы.

Анализ «издержки-выгоды» показывает, что снижение уровня выбросов загрязняющих веществ практически до нуля влечет за собой огромные издержки на технологию очистки, в то время как предельная выгода от этого может быть весьма скромной. В рассматриваемом случае оценка экономической эффективности требует компромиссных решений, балансирующих добавочную ценность выпуска продукции и дополнительный вред от выбросов.

Таким образом, нерегулируемая государством рыночная экономика окружающей природной среды характеризуется уровнем выбросов загрязняющих веществ и других побочных негативных эффектов, при котором предельные частные выгоды от уменьшения количества загрязнений равны предельным частным затратам на это уменьшение. Для обеспечения эффективности требуется, чтобы предельные общественные выгоды были равны предельным общественным издержкам. В условиях нерегулируемой рыночной экономики природопользования уровень загрязнений слишком высок, а снижение этого уровня слишком мало.

Вышесказанное можно проиллюстрировать с помощью рис. 8.3, на котором кривая *MC*, имеющая положительный наклон, характеризует предельные издержки снижения выбросов, кривые, имеющие отрицательный наклон, отражают предельные выгоды от уменьшения загрязнения, верхняя сплошная линия, *MSB* – предельные общественные выгоды от уменьшения загрязнения, нижняя линия, *MPB* – предельные частные выгоды от снижения выбросов для производителя этих выбросов. Предельные издержки и выгоды расположены на вертикальной оси, а снижение загрязнения – на горизонтальной. Поскольку снижение загрязнения – благо, оно откладывается на оси в положительную сторону.

Решение нерегулируемого рынка представлено точкой *I*, в которой предельные частные издержки и выгоды равны. В этой точке выбросы уменьшены на 50 тонн, а предельные частные издержки и выгода составляют по 10 долл. за тонну. Как видно, решение нерегулируемого рынка неэффективно, в этом можно убедиться, снизив выбросы еще на 10 тонн (на рис. 8.3 – справа от точки *I*). Для этого дополнительного сдвига предельные выгоды представлены общей площадью под кривой *MSB*, а предельные издержки – площадью под кривой *MC*. Эффективный

уровень загрязнения представлен точкой E , в которой предельные общественные выгоды равны предельным затратам на снижение загрязнения. Как видно, в этой точке и MSB , и MC составляют около 40 долл. за тонну.

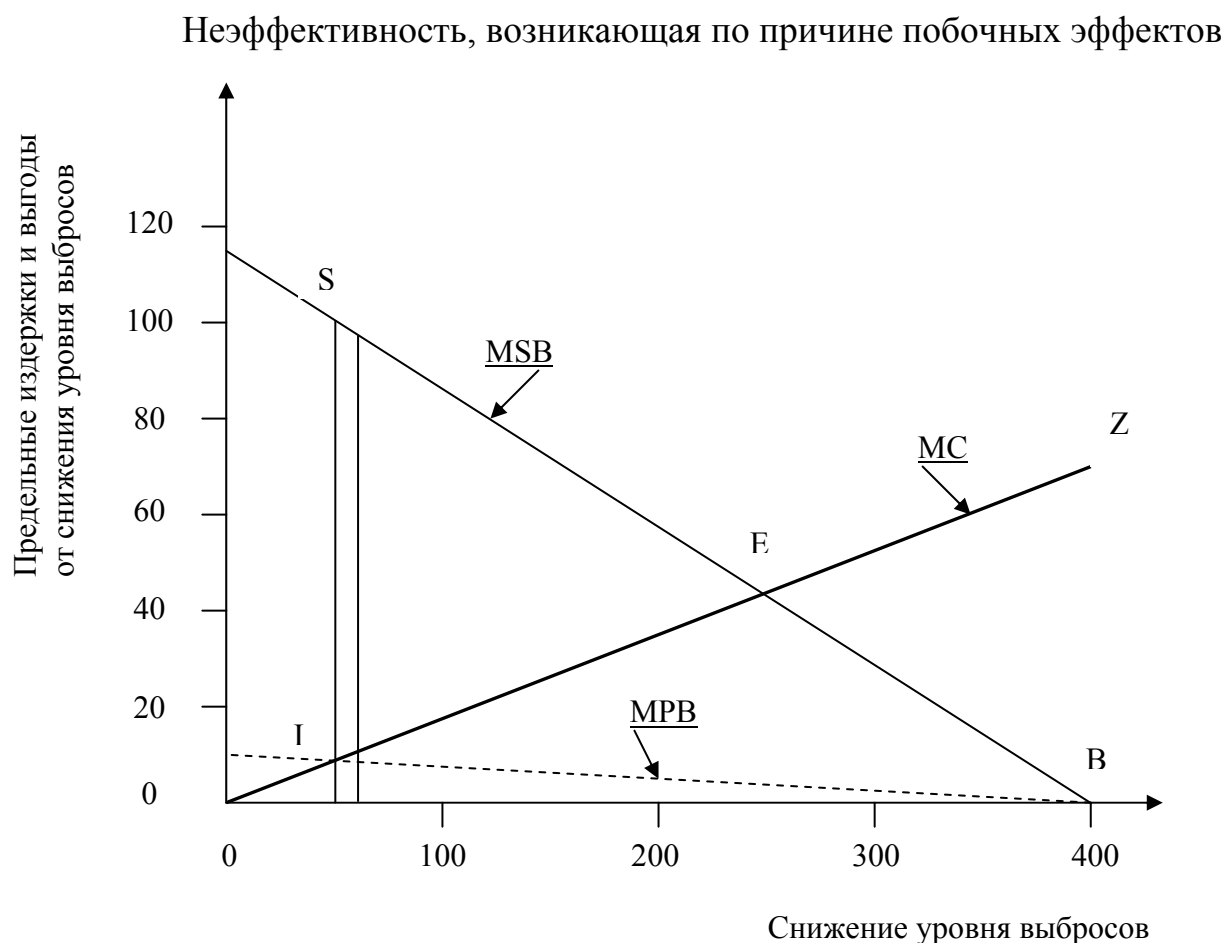


Рис. 8.3

Когда предельные общественные выгоды, MSB не равны предельным частным выгодам, MPB на рынке будет наблюдаться нерегулируемое равновесие в точке I , причем снижение уровня загрязнений будет слишком мало. Эффективные меры по очистке загрязнений соответствуют точке E , где MSB и MC равны.

Рассмотрим случай, когда загрязнение должно быть устранено полностью (философия нулевого риска), который требует удаления всех 400 единиц загрязнений. Здесь предельная социальная выгода должна быть равна нулю, а предельные социальные издержки — находиться в точке Z . При этом существуют значительные избыточные издержки на устранение загрязнений. Чистые издержки такого подхода представлены областью EZB .

Для борьбы с прямым загрязнением окружающей природной среды, а также побочными социальными эффектами, касающимися здоровья и безопасности населения, государство использует прямое регулирование, часто называемое соци-

альным регулированием. Например, закон США о чистоте воздуха, принятый в 1970 г., снизил уровень выбросов трех главных источников загрязнения на 90%. В 1977 г. предприятиям было предписано уменьшить выбросы соединений серы на новых заводах на 90%, в ряде законодательных актов последнего десятилетия, фирмы обязаны постепенно сокращать использование химикатов, способствующих разрушению озонового слоя.

В случае использования директив регулирующий орган обязывает предприятие-загрязнитель подчиниться, обеспечивая его при этом подробной информацией о том, какие на сегодняшний день в том или ином виде хозяйственной деятельности существуют в мире передовые технические решения и, на этой основе, какие прогрессивные малоотходные ресурсосберегающие технологии производства этому предприятию следует использовать. Возможностей для новых подходов или компромиссов внутри фирмы, а также среди ряда фирм при административно-командном методе немного. Если стандарты установлены правильно, может быть достигнута адекватная, весьма эффективная степень очистки от загрязнений.

По мнению ряда экономистов индустриально развитых стран, теоретически возможен вариант, когда регулирующий орган способен создавать такие законодательные акты и инструкции по регулированию загрязнений, которые гарантируют экономическую эффективность. Однако на практике это случается крайне редко, поскольку действенность многих мер по контролю за загрязнением страдает из-за целого ряда значительных побочных негативных эффектов. В частности, меры по регулированию загрязнения окружающей среды иногда назначаются без сравнения предельных затрат и предельных выгод, без которого невозможно определить наиболее эффективный метод контроля за загрязнением, в случае некоторых регулирующих программ закон запрещает сравнение выгод и затрат как способ определения стандартов и пр.

Кроме того, как показывает зарубежный опыт, стандарты по своей сути являются весьма грубым инструментом. Эффективное снижение загрязнения требует, чтобы предельные издержки на загрязнение были равны для всех источников этого загрязнения. Командно-контролирующее регулирование, как правило, не допускает дифференцирования между предприятиями, фирмами, регионами и отраслями промышленности. Следовательно, регулирование в равной степени касается больших и небольших предприятий и фирм, городов и сельских местностей, значительно и незначительно загрязняющих окружающую среду предприятий и фирм. Даже если фирма *A* может уменьшить выброс вредного вещества на тонну с затратами, составляющими лишь малую часть издержки фирмы *B*, обе фирмы должны соответствовать одинаковым стандартам. Также нет никаких стимулов для фирмы, издержки которой невелики, снизить уровень загрязнения ниже стандартного, даже если это экономично. Многочисленные исследования показывают: отсутствие гибкости стандартов загрязнения окружающей природной среды при-

водит к тому, что плата за уменьшение уровня загрязнения гораздо больше, чем могла бы быть при соответствующей эффективной разработке этого вопроса.

Для того чтобы избежать ловушек прямого контроля, многие экономисты рекомендуют, чтобы социальная политика полагалась, в основном, на экономические стимулы, а не на командные методы правительства. Одним из таких подходов является плата за выброс вредных веществ, то есть налога, выплачиваемого предприятием и равного стоимости причиненного общественного вреда. Если, например, предприятие-загрязнитель создало для общества побочные предельные издержки в 35 долл. за тонну выбрасываемого вещества, соответствующим размером платы будет 35 долл. за тонну. Это достаточно эффективный способ интернализировать внешний негативный эффект, заставив предприятие-загрязнитель компенсировать общественные издержки своей производственной деятельности. Определив свои частные издержки, это предприятие обнаружит, что каждая дополнительная тонна выбросов будет стоить 5 долл. внутренних затрат для предприятия плюс 35 долл. платы за выбросы, итого – 40 долл. за тонну выбросов. Выравнивая новые предельные выгоды (частные выгоды плюс плата за выбросы) и предельные затраты на уменьшение выбросов, предприятие будет стремиться снизить уровень выбросов до эффективного уровня. Если размер платы за выбросы был правильно рассчитан, предприятие будет двигаться к точке эффективности, где предельные общественные издержки и предельные общественные выгоды от загрязнения равны.

Альтернативный подход продемонстрирован на рис. 8.4, который аналогичен рис. 8.3 за исключением одного – в данном случае предполагается, что существуют незначительные частные выгоды от снижения уровня загрязнений. В рамках политики прямого контроля правительство обязывает предприятие снизить выбросы на 250 тонн (или ограничить уровень выбросов до 150 тонн), стандарт при этом представлен сплошной вертикальной линией. Если бы стандарт был установлен на верном уровне, то предприятие достигло бы социально эффективного уровня снижения загрязнений. Следовательно, при осуществлении действительно эффективного регулирования, предприятие-загрязнитель окажется в точке E , где MSC равно MC .

Предположим, что соответствующая правительственная организация берет с предприятия-загрязнителя по 40 долл. за каждую тонну выброшенного им в атмосферу какого-либо вредного вещества, в результате чего предельные частные выгоды от снижения уровня загрязнения возрастут с нуля до 40 долл. за тонну. Столкнувшись с этим, предприятие вновь сделает выбор в пользу точки эффективности E на рис. 6.4. Когда правительство ограничивает уровень выбросов в окружающую среду до 150 тонн, или, соответственно требует снижения этого уровня на 250 тонн, то это приводит к установлению эффективного уровня загрязнения в точке E .

Стандарты и плата за загрязнение

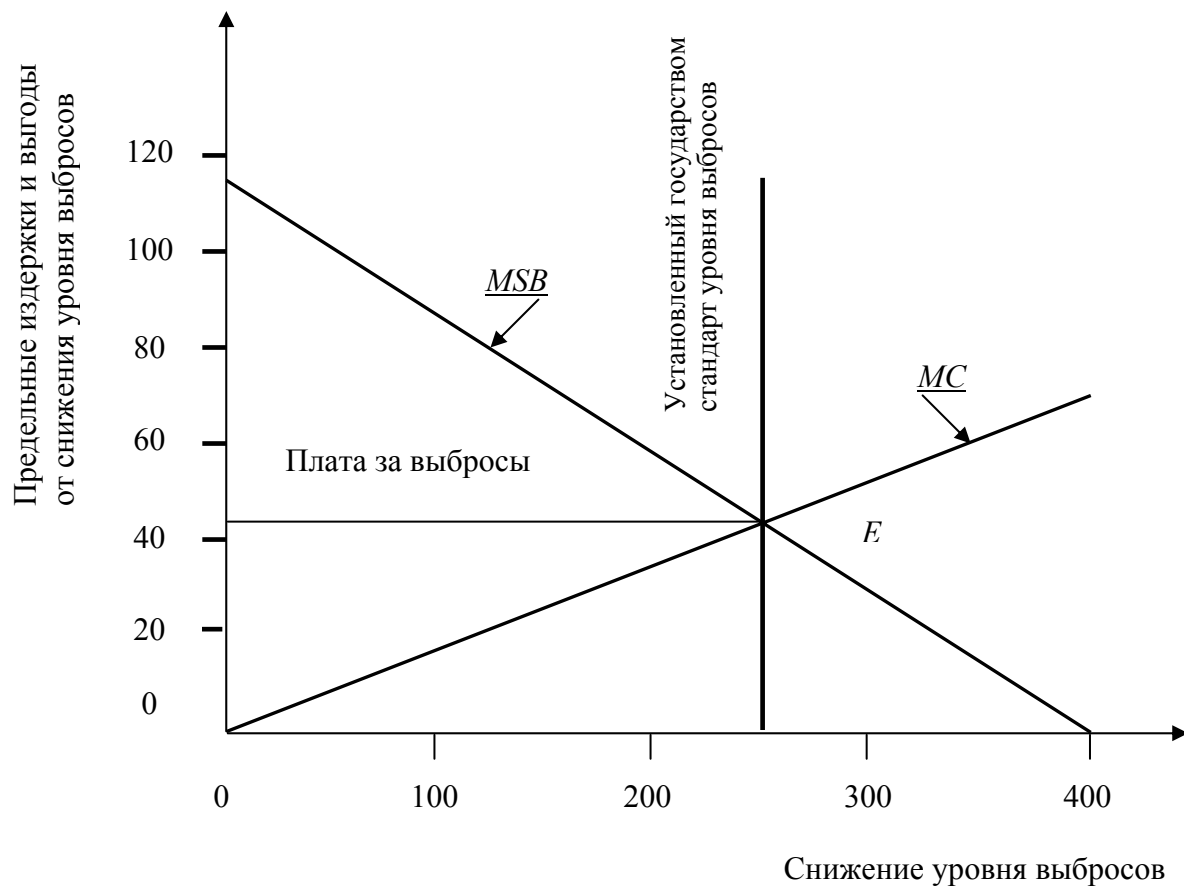


Рис. 8.4

Подход, не требующий законодательного введения налогов, заключается в использовании торгуемых разрешений. В рамках этого подхода вместо того, чтобы предписывать предприятию, сколько оно должно платить за единицу выбросов загрязняющих веществ, а затем предоставлять этому предприятию право устанавливать уровень загрязнения, правительство само определяет этот уровень и размещает соответствующее количество разрешений. Цена такого разрешения, которая является уровнем платы за выбросы загрязняющих веществ, устанавливается спросом и предложением на рынке разрешений.

В настоящее время в США проводится анализ метода торгуемых разрешений в отношении диоксида серы, одного из наиболее опасных для атмосферы веществ, повсеместно загрязняющего окружающую природную среду. В соответствии с поправкой к Закону о чистоте воздуха, принятой в 1990 г., правительство обязано выпускать разрешения на суммарный выброс 9 млн. тонн диоксида серы в год для всех штатов. В результате ожидается, что к концу десятилетия выбросы будут снижены на 50%. Коммунальные предприятия, обеспечивающие население электроэнергией, получают разрешения на выброс в атмосферу диоксида серы и продают их на Чикагской товарной бирже так же, как продается, например, сельхоз-

продукция или нефть. Предприятия, имеющие возможность без существенных затрат снизить уровень выбросов диоксида серы, могут продавать свои разрешения другим предприятиям, которым, допустим необходимы дополнительные разрешения для возможности их функционирования (новые заводы) или у которых нет резерва времени для снижения выбросов до требуемого правительством уровня.

Экономисты- сторонники экологического подхода считают, что экономические стимулы позволят достичь нужных целей со значительно меньшими затратами, чем при традиционном командно-административном регулировании. Как показали исследования, традиционные административные подходы обходятся от 2 до 10 раз дороже, чем эффективное адекватное регулирование по затратам.

Для достижения эффективного уровня регулирования необходимо, чтобы регулирующий орган мог достаточно адекватно выразить ценность побочного, экстерналиального эффекта в денежном эквиваленте. Если плата за выбросы загрязняющих веществ устанавливается для того, чтобы уравнивать предельные общественные издержки и выгоды, определить социальный вред от загрязнения не представляет сложности. Во всех случаях, когда воздействию подвергаются рыночные товары и услуги, измерения достаточно просты. Так, если потепление климата уменьшает урожай пшеницы, можно измерить величину вреда с помощью ценности пшеницы, или, если новая дорога сокращает время, проведенное в пути, можно оценить выгоду от строительства дороги, умножив количество сэкономленных часов на ценность времени, измеренную, например, с помощью ставки заработной платы.

Однако многие виды вреда, нанесенного окружающей природной среде, в особенности в нерыночном секторе, оценить в денежном эквиваленте крайне сложно. Для того чтобы оценить вред, который нельзя выразить в рыночных ценах, экономисты используют несколько методических подходов. Оценка относительно проста в тех случаях, когда экологические проблемы наносят вред непосредственным пользователям – в загрязненной реке нельзя ловить рыбу или купаться и можно достаточно легко подсчитать ценность потерянных возможностей. Однако в целом ряде других случаев это не представляется возможным. Здесь сторонники экологического подхода используют метод, называемый условной оценкой, который заключается в том, что людей спрашивают, сколько они были бы готовы заплатить в гипотетической ситуации, скажем, для того, чтобы не нанести вред какому-то природному объекту или ресурсу. В результате такого изучения стоимость того или иного мероприятия может быть оценена в определенную сумму денежных средств.

Предположим, что правительство принимает решение не вмешиваться в деятельность рынка. В этом случае, как показали исследования, добровольные переговоры между заинтересованными сторонами при определенных условиях могут привести к наиболее эффективному результату. Условия, в которых это может произойти, имеют место тогда, когда существуют четко сформулированные права

собственности и издержки на переговоры низки. Например, кто-то сбрасывает в реку химические отходы производства, а ниже по течению находятся чьи-то рыбные пруды, в результате чего погибает большое количество рыбы. Можно подать в суд за ущерб, связанный с гибелью рыбы, однако в этом случае каждая из сторон имеет также существенный стимул собраться вместе и принять совместное компромиссное решение об эффективном уровне загрязнения.

Второй подход основан на законах об ответственности или системе гражданских правонарушений, а не на прямом государственном регулировании. В данном случае виновник возникновения побочных негативных эффектов по закону несет ответственность за любой вред, причиненный им другим лицам. Так, например, в большинстве штатов США существует правило, что если по неосторожности или небрежности компания является виновником болезни своих рабочих, они могут взыскать компенсацию через суд.

Вопросом, вызывающим большее беспокойство ученых, является угроза глобального потепления по причине парникового эффекта, который является основной причиной проблем, связанных с общественными благами. Действия, предпринимаемые сегодня, повлияют на климат, что скажется на всех людях во всех странах в будущем. Издержки уменьшения выбросов CO_2 возникают по мере того, как страны снижают уровень потребления органического топлива и энергоемкость выпускаемой продукции, используют альтернативные источники энергии (солнечную или ядерную), выращивают деревья и т.д. В ближайшем периоде времени это означает, что будет более дорогая энергия, более низкий уровень жизни и более низкий уровень потребления. Выгода от уменьшения выбросов относится к далекому будущему, когда более низкий уровень выбросов уменьшит вред, наносимый климатическими изменениями сельскому хозяйству, морским побережьям и в целом всем экосистемам.

Эффективная стратегия сдерживания климатических изменений требует сравнения предельных затрат на снижение уровня CO_2 с предельными выгодами. На рис. 8.5 предельные издержки изображены кривой MC , а предельные общественные выгоды – кривой MSB . На вертикальной оси отложены издержки и выгоды в денежном выражении, а на горизонтальной оси – снижение уровня выбросов в процентном уменьшении содержания диоксида углерода. Точка E представляет собой эффективную точку, в которой предельные издержки на снижение уровня выбросов равны предельным выгодам от замедления климатических изменений, а будущий уровень потребления человечества максимизирован. При чисто рыночном решении уменьшение выбросов равно нулю, кривая MSB находится намного выше кривой MC , в то время как при чисто экологическом решении, когда предпринимается попытка не причинять никакого вреда природным экосистемам, наоборот – MC намного выше MSB .

Рассмотрим, каким образом можно достичь эффективной величины снижения уровня CO_2 в атмосфере. Поскольку выделение CO_2 происходит в результате сжигания углеродосодержащего топлива, некоторые специалисты предлагают ввести налог на содержание углерода в топливе. Топливо, в котором содержание углерода велико, например, уголь, будет облагаться большими налогами, чем топливо с низким содержанием углерода, такое как, например, бензин. Расчетным путем установлено, что налог на содержание углерода должен составлять от 5 до 10 долл. за тонну углерода и постепенно расти в течение следующего столетия. Предполагается, что в дальнейшем налог на углерод будет превышать цену на электрическую энергию лишь на 2%. Поскольку при таком уровне налога на углерод изменения климата будут все же значительными, сторонники экологического подхода предлагают существенно увеличить ставку углеродного налога, сделав его порядка 100 долл. за тонну, чтобы полностью предотвратить изменение климата.

Влияние «углеродного налога» на замедление изменения климата

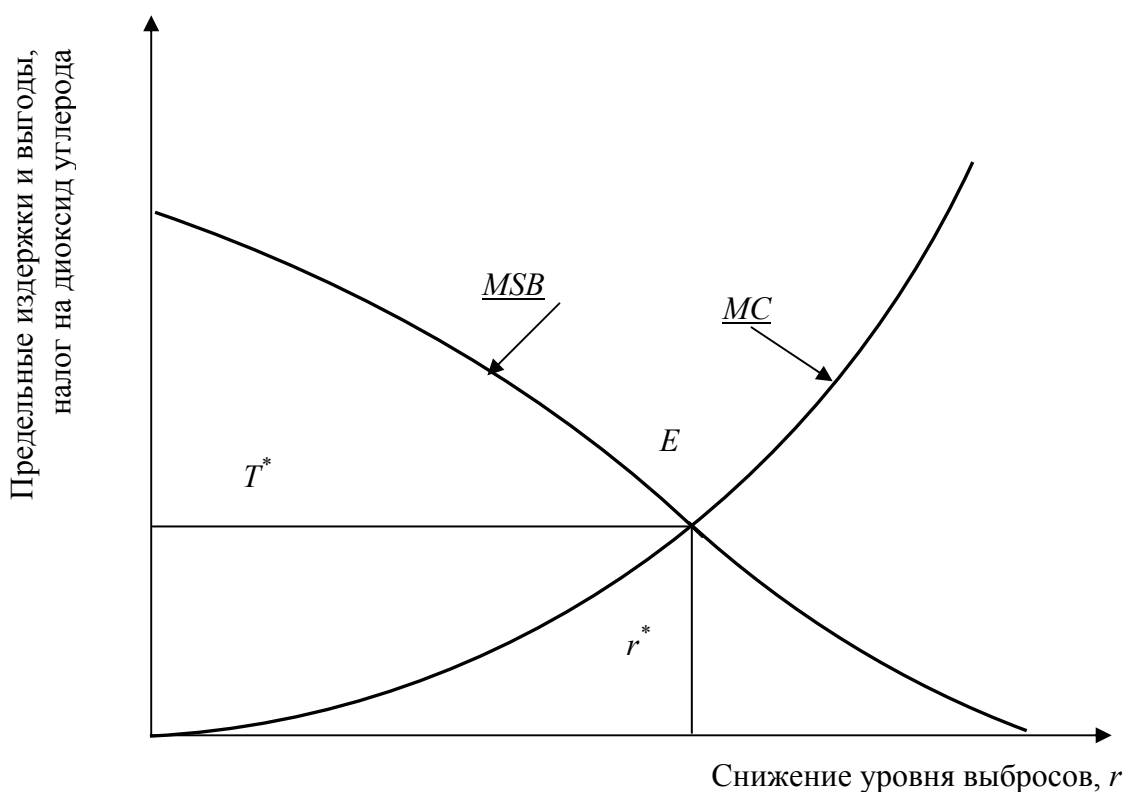


Рис. 8.5

В связи с тем, что последствия изменения климата полностью не определены и отразятся, главным образом, в относительно далеком будущем, некоторыми специалистами для решения частных вопросов в рамках рассматриваемой проблемы используется известная методика теории полезности в условиях неопреде-

ленности. В рамках данного подхода процесс принятия решения включает составление списка событий, которые могут произойти, оценку последствий этих событий, а также вероятности каждого из них, взвешивание ожидаемой ценности последствий и ожидаемых затрат при различных вариантах поведения, и выбор образа действий, который поможет максимизировать ожидаемую ценность полезности или результата.

Предварительные исследования показали, что, поскольку неопределенность является односторонней, причем вероятность серьезного ущерба очень мала, может иметь смысл выплата «премии за риск», т. е. осуществление дополнительных мер для замедления климатических изменений. Подобно тому, как люди готовы пожертвовать небольшой частью своего дохода на установку в доме противопожарной сигнализации, чтобы снизить риск возникновения пожара, общество может посчитать, что будет благоразумно пожертвовать частью национального дохода с целью предотвращения глобального потепления климата в будущем.

Для того чтобы замедлить изменение климата, не нанося вреда экономике, необходимо ввести «углеродный налог» на выбросы диоксида углерода для того, чтобы сбалансировать предельные издержки снижения уровня выбросов и предельные выгоды от снижения вреда, проявляющиеся в повышении уровня моря и других глобальных последствиях потепления климата.

9. УСТОЙЧИВОЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

9.1. Экологические, инвестиционные и социальные ограничения техногенного типа экономического развития

До настоящего времени у ряда руководителей и специалистов существует позиция, согласно которой вначале необходимо решить текущие экономические проблемы, а затем, после заметного улучшения экономической ситуации, заниматься восстановлением разрушенной окружающей природной среды. Однако, по крайней мере, три причины, свидетельствуют о невозможности дальнейшего экстенсивного экономического роста и продолжения техногенного типа развития.

Так, прежде всего, лимитируют экологические ограничения. Деградация природного фундамента экономики может произойти в ближайшее время, если не будут приняты срочные меры. По оценкам ученых в ближайшие два десятилетия во многих сельскохозяйственных регионах следует ожидать серьезные экологические кризисы, обусловленные сильнейшей деградацией земельных ресурсов.

Кризисные последствия промышленного и аграрного развития для водных ресурсов рек Волги и Дона, озера Байкал, Азовского и Каспийского морей, которые сверх допустимых норм загрязнены и продолжают загрязняться органическими веществами, нефтепродуктами, тяжелыми металлами, фенолом и другими химическими веществами, в т.ч. ксенобиотиками, очевидны уже сейчас. Широко распространено, особенно в Европейской части России, загрязнение подземных вод. Все это приводит к дефициту питьевой воды и сопровождается кризисом в обеспечении водой населения целого ряда урбанизированных регионов.

Растет число отходов, в том числе высокотоксичных. Многие виды природных ресурсов близки к исчерпанию. Крупных промышленных запасов нефти в России осталось примерно на 20-30 лет. Практически исчерпаны лесные ресурсы европейской части страны. Подобные ситуации сложились и в использовании многих других видов природных ресурсов. В ближайшие годы все более возрастает опасность крупных техногенных аварий и экологических катастроф, что связано с недопустимо высоким износом промышленного, транспортного и очистного оборудования, на многих предприятиях величина износа достигает 80-90%.

Вторым серьезным ограничением техногенного типа экономического развития является инвестиционное ограничение: для поддержания техногенного типа экономического развития с каждым годом необходимо выделять все больше средств в природоэксплуатирующие комплексы и отрасли. Деградация и истощение природных ресурсов требуют огромных капитальных вложений для поиска и освоения новых ресурсов или усиления эксплуатации уже имеющихся. Однако эффективность этих затрат непрерывно падает. Увеличивается диспропорция между выходом продукции и затрачиваемыми для этого средствами.

Это хорошо видно на примере развития крупнейшего комплекса бывшего

СССР – АПК. Так, начиная с 20-х годов парк тракторов к 1990 г. в нем увеличился в 100 раз, количество зерновых комбайнов – с 2 шт. до 700 тыс. шт., парк грузовых автомобилей – почти в 2500 раз, поставки минеральных удобрений – в 350 раз и т.д. Вместе с тем, такое колоссальное наращивание производственного потенциала дало минимальный эффект: увеличение выхода зерна с единицы площади в 2 раза при росте объема годовых капитальных вложений в сельское хозяйство более чем в 4000 раз и площади посевов зерновых культур – менее чем в 2 раза. Следовательно, как видно, для получения единицы зерна величина капитальных вложений за 70 лет возросла в 1100 раз.

Приведенные цифры убедительно показывают, что если в настоящее время понадобится увеличить урожай при аналогичных затратах материально-технических средств, то для этого уже не хватит ресурсов. Аналогичные тенденции сложились и при добыче топливно-энергетических ресурсов, заготовке древесины, а также в ряде других отраслей.

Сформировавшийся техногенный тип экономического развития является в перспективе тупиковым не только в связи с экологическими и экономическими ограничениями, но и в силу социальных ограничений. Среди них на первом месте – ухудшение в глобальных масштабах здоровья населения. Одного этого факта уже достаточно для пересмотра всей концепции социально-экономического развития страны.

Во многих регионах наблюдается ухудшение качества сельскохозяйственной продукции, увеличение содержания в ней различных вредных для здоровья веществ – пестицидов, нитратов, тяжелых металлов и пр. В ряде городов питьевая вода не соответствует санитарным нормам. Обостряются экологические условия проживания населения, особенно в крупных индустриальных городах, где многократное превышение нормативов загрязнения воздушного бассейна стало обычным явлением. Все это, как известно, приводит к росту различного рода болезней цивилизации, ослаблению иммунитета, генетическим изменениям. Загрязненная окружающая среда, по данным медицинских исследований, определяет 20-30% общей заболеваемости населения и около 50% онкологических заболеваний.

Особенно негативно ухудшение экологической ситуации сказывается на детях. По уровню детской смертности Россию можно сравнить со слаборазвитыми странами. По данным медицинских учреждений только 12% выпускников школ могут считаться абсолютно здоровыми. По мнению известного отечественного ученого В.И. Данилова-Данильяна, наша страна близка к критическому уровню генетической неполноценности, за которым начинается национальная деградация. Низкое качество окружающей среды привело к резкому увеличению числа детей с различными генетическими отклонениями. В России современный уровень рождаемости таких детей достигает 17%. Биологические законы существования живых видов показывают, что генные отклонения у 30% популяции приводят к ее

гибели. Если деградация генофонда пойдет и дальше такими же темпами, то без преувеличения можно сказать, что современная экологическая ситуация в России убивает будущие поколения.

Среди других социальных проблем, порождаемых ухудшением состояния окружающей природной среды, следует упомянуть национальные и миграционные проблемы. Так, деградация природы в результате массовой добычи нефти и газа, строительства гигантских нефте- и газопроводов в районах Сибири привела к утере традиционных мест обитания и занятий (оленоводство, охота, рыболовство) малых народностей Севера. Реализация экономических проектов, связанных с крупномасштабными экологическими изменениями, приводит и к резкому усилению миграционных процессов. В международной практике это явление получило наименование «экологические беженцы». Например, строительство волжского каскада ГЭС привело к затоплению огромного количества городов и населенных пунктов, что сопровождалось выселением 1 млн. 200 тыс. человек. Потеря традиционных мест обитания для десятков тысяч людей произошла и в результате Чернобыльской, и Аральской катастроф.

9.2. Надежность и экологическая безопасность геотехнических систем

9.2.1. Мера экологического риска

Развитие глобального техногенеза находит свое выражение в том, что в настоящее время практически нет района на земном шаре, где бы прямо или косвенно не проявлялся эффект антропогенного изменения природного ландшафта. Указанное обстоятельство обусловлено, прежде всего, наличием единых взаимосвязей между компонентами природы в форме всеобщего энерго- и массообмена, происходящего в гео- и биосферах.

В настоящее время суммарная мощность антропогенных воздействий во многих случаях сравнима, а в отдельных случаях даже превышает мощность естественных источников. Так, например, природные источники оксида и диоксида азота выбрасывают в год около 30 млн. тонн азота, в то время как антропогенные – 35-40 тонн, диоксида серы, соответственно около 30 млн. тонн и более 150 млн. тонн, антропогенный источник свинца почти в 10 раз превышает естественный.

Антропогенные изменения, происходящие в гидросфере, существенным образом ухудшают качество воды, создавая все больший ее дефицит для нужд повседневного пользования. Известно, что гидросфера содержит приблизительно 1,6 млрд. км³ свободной воды, из которых около 1,37 млрд. км³ приходится на Мировой океан. На континентах – около 90 млн. км³ воды, из них 60 млн. км³ воды находится под землей (почти вся эта вода соленая), 27 млн. км³ воды – в ледниках Антарктиды, Арктики и высокогорья. Полезный запас доступных пресных вод, сосредоточенный в реках, озерах и под землей до глубины 1 км, равен 3 млн. км³.

Сравнительно небольшой запас пресной воды благодаря постоянному его восполнению за счет круговорота воды в природе в принципе, согласно расчетам ученых и специалистов, решает проблему водообеспечения населения планеты, однако лишь при условии полного сохранения ее качества, что в настоящее время в должной мере не обеспечивается. Даже при самой совершенной очистке, включая биологическую, все растворенные неорганические вещества и до 10% органических загрязняющих веществ остаются в очищенных сточных водах. Талая вода вновь может стать пригодной для потребления только после многократного разбавления чистой природной водой.

Мировой водохозяйственный баланс показывает, что на все виды водопользования тратится около 2200 км^3 воды в год, на разбавление стоков теряется почти 20% ресурсов пресных вод мира. Согласно расчетам, в настоящее время даже при таком гипотетическом условии, что нормы водопотребления уменьшатся, а очистке будут подвергнуты практически все сточные воды, ежегодно потребуется 30-35 тыс. км^3 пресной воды на их разбавление, из чего следует, что ресурсы полного мирового речного стока близки к исчерпанию.

При этом 1 км^3 очищенной сточной воды загрязняет до 10 км^3 речной воды, неочищенной – в 3-5 раз больше.

Количество пресной воды в объемном выражении не уменьшается, но ее качество резко падает, что служит объективной причиной повышения дефицита. Большое количество пресной воды потребляет промышленность, наиболее водоемкие отрасли – сталелитейная, химическая, нефтехимическая, целлюлозно-бумажная и пищевая, потребляющие почти 70% всей воды, затрачиваемой в промышленности. В среднем в мире на нужды промышленности расходуется около 20% потребляемой воды. Огромное количество пресной воды забирает сельское хозяйство. Орошаемое земледелие занимает лишь 15-17% площади сельскохозяйственных угодий, однако дает почти 50% всей продукции. Почти 70% посевов хлопчатника в мире существует только благодаря орошению. Неустойчивое земледелие, сведение лесов и почвенно-растительных комплексов приводят к эрозии почв и опустыниванию. В последние десятилетия каждый год около 60 тыс. км^2 земель приходит в негодность или полностью гибнет в результате засухи.

Приведенные выше примеры развития антропогенных процессов свидетельствуют о реальном экологическом риске, формирующемся в локально и глобально выраженном масштабе. Интегральным критерием риска может служить опасность нарушения природного баланса в различных масштабах его проявления – региональном, государственном, континентальном, планетарном. Такая опасность является потенциальной характеристикой необратимых потерь (необратимых деградиационных процессов), количественно связанных с антропогенными факторами промышленного производства.

Общий принцип охраны природы может быть выражен в этом случае как минимизация интегральных потерь:

$$\min \varepsilon = \min \left[\sum_{jA=1}^r \sum_{jG=1}^p \sum_{jL=1}^q e_{jA} e_{jG} e_{jL} \right], \quad (9.1)$$

где: e_{jA} – абсолютная величина невозполнимых потерь компонентов атмосферы, e_{jG} и e_{jL} — аналогичные потери по компонентам гидро- и литосферы.

Особенность естественных процессов, протекающих в природе, а также их возможных антропогенных изменений, заключается в том, что они носят континуальный (от лат. *continuum* – непрерывное) характер в пространственно-временном развитии. Строго говоря, ни один объект природы не может рассматриваться в отрыве от состояния других объектов.

Пространственно-временной характер развития объектов природы имеет своим следствием закономерную иерархически выраженную цепь взаимных и взаимообусловленных превращений, в общем случае в n -мерном пространстве:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n e_{ij} \quad (9.2)$$

Экологический риск как интегральная характеристика возможного ущерба окружающей среде может быть определен (рис. 9.1) на векторном множестве локальных рисков в направлениях: атмосферы $P_1=P_A$, гидросферы $P_2=P_G$, литосферы $P_3=P_L$.

Представленное на рис. 9.1. дерево возможных экологических рисков отражает векторную форму представления риска по трем ветвям:

- 1) – ветви 1-го ранга: P_i ($i=1, \dots, n$);
- 2) – ветви 2-го ранга: P_{ij} ($j=1, \dots, m$);
- 3) – ветви 3-го ранга: P_{ijk} ($k=1, \dots, l$).

причем смысловое наполнение векторов отвечает условию:

$$\left. \begin{array}{l} n(A, G, L)_i \\ m(Fl, Fn, Hs)_j \\ l(\omega_e, e_\omega)_k \end{array} \right\} , \quad (9.3)$$

Вместе с тем, представление антропогенного состояния экосистемы в пространственно-временном континууме не дает абсолютных оснований считать интегральную характеристику антропогенеза только скалярной или векторной величиной. Природа комплексных величин антропогенеза носит более сложный ха-

Дерево экологических рисков в составе природно-технической геосистемы

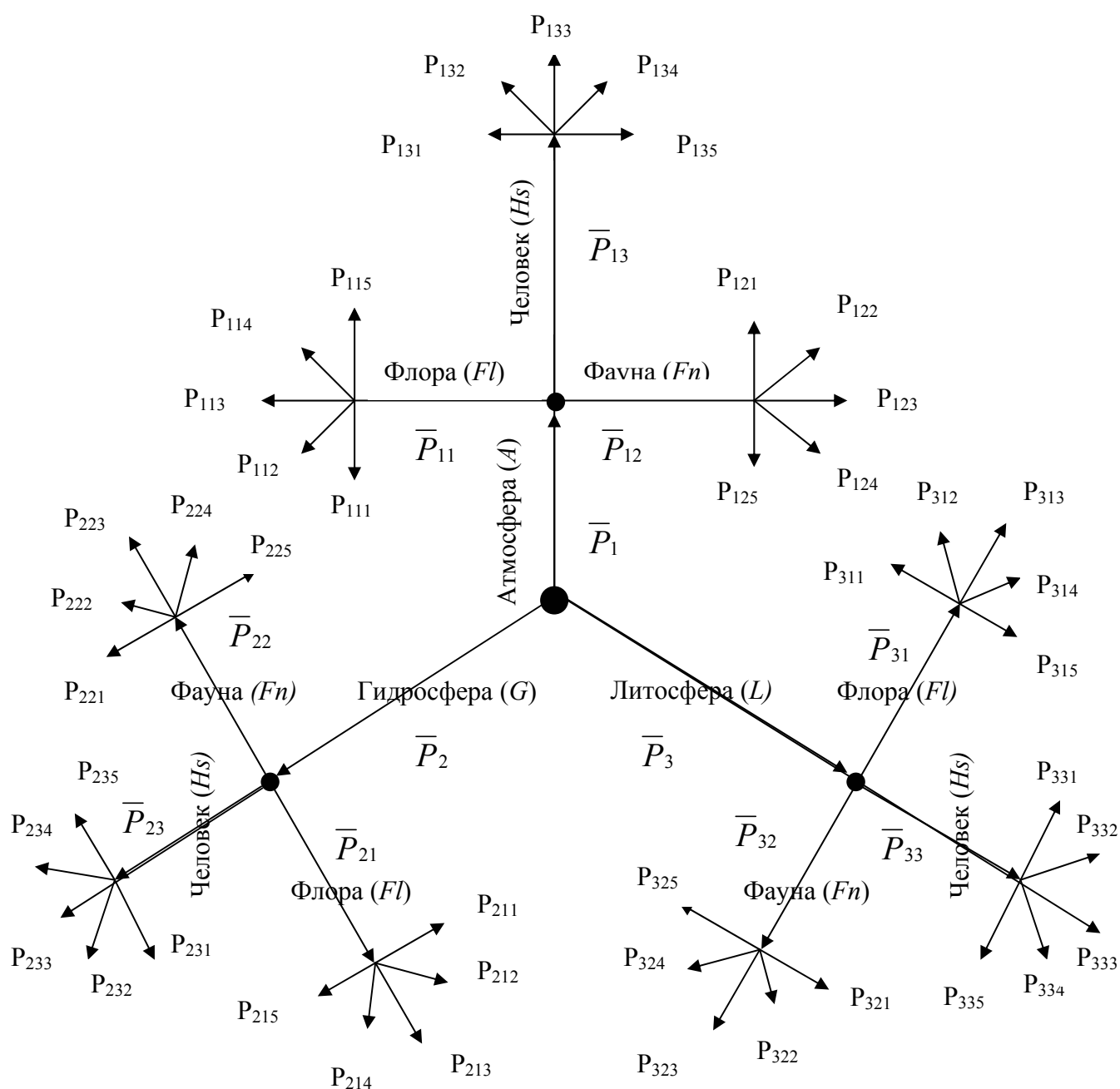


Рис.9.1

ракти, заключающийся, главным образом, в том, что интенсивность антропогенного потока изменяется во времени, и указанное изменение проявляется по-разному в зависимости от выбора направления действия потока и местонахождения формирующих этот поток источников. Последние обстоятельства – точка отсчета и направление антропогенного потока определяют экологический базис антропогенного состояния экосистемы, а набор величин, приобретающих опреде-

ленные значения лишь после выбора базиса и преобразующихся по определенному правилу при замене базиса, является тензором антропогенного состояния.

9.2.2. Формирование техногенно-антропогенных связей

Последствия глобального антропогенеза во всех формах его проявления находят отклик в негативных последствиях и различных отрицательных эффектах, обнаруживаемых, прежде всего, в компонентах биосферы. Технократическая деятельность людей всегда была источником дополнительной нагрузки на объекты гео- и биосферы. Как и искусственный объект, любой объект природы обладает определенным запасом экологической прочности, устойчивости, восприимчивости и т.п., запасами, определяющими меру его сопротивления внешним воздействиям и нагрузкам. Превышение этих нагрузок в локальном масштабе само по себе уже создает эффект «экологически точечного прокола» в защитной функции объекта биосферы.

По мере разрастания масштаба таких локальных перегрузок все большее количество объектов биосферы вовлекается в процесс антагонистически связанного развития в границах создаваемых природно-технических геосистем. Это обстоятельство обуславливает первую фазу качественно-количественных превращений в глобальной экосистеме «человек – продукт трудовой деятельности – природа», характеризующих сдвиг равновесия от естественно-устойчивого состояния. Величина такого сдвига в его локальном проявлении пропорциональна уровню техногенных нагрузок, их составу и интенсивности действия. Этот процесс нарушения экологического равновесия носит двусторонний характер, поскольку обусловлен взаимосвязанностью действия со стороны внешних по отношению к природным компонентам и противодействия со стороны внутренних факторов самокомпенсации объектов природы.

Эффект такого противодействия может быть выражен в случае аппроксимации процессов, Ω_t развития техногенного потока нагрузок как функции действия, и R_t , развития ответной реакции со стороны объекта природы, – как функции противодействия, соответственно монотонно изменяющимися зависимостями. Для простоты можно воспользоваться линейной аппроксимацией, приняв $\Omega_t = \gamma t$ и $R_t = R_0 - \alpha t$. В результате, для фиксированного момента времени будем иметь их взаимосвязь в виде:

$$R_t = R_0 - \frac{\alpha}{\gamma} \Omega_t \quad (9.4)$$

где: α, γ — соответственно скорость изменения потоков R_t, Ω_t .

Из уравнения очевидны позитивная роль начального защитного потенциала объекта природы R_0 и негативная роль уровня техногенных нагрузок Ω_t . В том

случае, когда уровни R_i и Ω_i становятся экологически эквивалентными (или тождественно равными), экосистема переходит в неравновесное состояние (фаза деградиационного развития), характеризующееся нарушением устойчивости. Время наступления этого события определится из выражения:

$$t^* = \frac{R_0}{\alpha + \gamma} \quad (9.5)$$

Из выражения (9.5) видна весьма существенная зависимость момента наступления деградиационного процесса от суммарной интенсивности развития потоков Ω_i , – возрастания техногенных нагрузок и R_i – убывания защитных свойств природных объектов.

Функциональная аппроксимация исходных потоков Ω_i, R_i может иметь сколь угодно сложный вид, однако принципиальный характер их антагонистического развития будет иметь последствия, аналогичные рассмотренным, а зависимости (9.4) и (9.5) в качественном отношении достаточно универсальны.

Развитие антропогенных связей между объектами природы обуславливает сложные закономерные механизмы формирования экологических последствий, которые в большинстве случаев вступают в противоречие с биологическими системами. Наиболее выраженные экологические эффекты, проявляющиеся на планетарном уровне:

а) парниковый эффект обусловлен увеличением мощности тепловых потоков в результате роста энергопотребления;

б) снижение прозрачности атмосферы в результате ее загрязнения, обуславливающее общий эффект глобального охлаждения, однако суммарное антропогенное влияние на климат планеты приводит к его потеплению;

в) уменьшение альбедо (от лат. *albedo* — белизна, величина, характеризующая способность поверхности отражать падающий на нее поток электромагнитного излучения или частиц; альбедо равно отношению отраженного потока к падающему) земной поверхности в результате литогенного воздействия на природные ландшафты – уничтожение растительности, вспашка и орошение земель и т.п.;

г) увеличение озонового дефицита в результате химических процессов антропогенного происхождения (фреоновый стимулятор озонового дефицита);

д) атмосферно-гидросферное закисление (*pH*-эффект) обусловлено повышением концентрации ионов водорода, главным образом в результате выбросов в атмосферу сернистого газа и оксидов азота.

Перечисленные экологические эффекты непосредственно связаны с антропогенными изменениями, происходящими в атмосфере. Однако в силу слабой локализуемости такие изменения способны приводить, и нередко приводят, к спонтанному развитию взаимообусловленных превращений в других геосферах и, в первую очередь, в гидро- и литосфере. Кроме непосредственного воздействия на

объекты биосферы (Fl , Fn , Hs), антропогенные изменения в атмосфере оказывают негативное влияние на них через гидро- и литосферные компоненты природного ландшафта. Проявление последствий глобального техногенеза на объектах живой природы является вторичным по отношению к объектам A , G , L , что обуславливает определенную инерционность в своевременной методологической проработке вопросов надежной экологической защиты популяций флоры, фауны и человека.

Использование экологической информации по ретроспективным оценкам состояния природных объектов существенно ограничивает возможности активного управления природоохранными функциями в региональном и планетарном масштабах. С этой точки зрения аналитические методы интерпретации локально и регионально выраженных экологических последствий должны учитывать возможность информационных ограничений и, следовательно, повышения неопределенности в оценке конечных исходов, обусловленных пространственно-временной неупорядоченностью в развитии взаимосвязей между объектами природы, вызванной техногенно-антропогенными потоками.

Обобщенная аналитическая модель оценки глобального антропогенеза может быть формализована путем введения вектора антропогенного состояния ε (на региональном или планетарном уровнях) в многомерном пространстве локально выраженных состояний объектов природы: $e_A, e_G, e_L, e_{Fl}, e_{Fn}, e_{Hs}$, описываемого системой интегральных уравнений, связывающих обобщенные координаты данного пространства.

Движение точки в конечномерном пространстве описывает функциональную характеристику годографа вектора ε и может служить физической аппроксимацией процесса антропогенных изменений объекта природы, региона, планеты по любому рассматриваемому признаку: экологическое равновесие, устойчивость, безопасность и т.д. Математическая аппроксимация антропогенного состояния может быть выражена системой единичных параметров $\sum_{i=1}^6 \sum_{j=1}^n e_{ji}$ состояния объектов природы, функционально зависящих от координаты времени и являющихся случайными величинами в континуальном множестве возможных траекторий вектора ε .

9.2.3. Систематизация экологических потерь по объектам природы

В самом общем виде экологические потери классифицируют на потери естественного и искусственного происхождения. Здесь важное значение приобретает масштабный фактор потерь. На планетарном уровне первый вид экологических потерь относят за счет стихийных бедствий, второй – за счет катастроф. Современные представления о развитии глобальных техногенно-антропогенных потоков на планетарном уровне свидетельствуют о возможности глубоких и всепроникающих связей между обеими группами проявления экологических потерь. Из происходящих стихийных бедствий можно выделить те, которые порождены соб-

ственно энергетическими процессами в био- и геосферах Земли, а также действием и взаимодействием полей – геомагнитного, гравитационного, биосферного.

Однако в связи с постоянно возрастающими масштабами глобального техногенеза такое разделение становится все более условным, а комплекс причин, инициирующих стихийные бедствия, – все более связанным с факторами промышленного и строительного антропогенеза. В результате нередко стирается грань между катастрофическими последствиями, обусловленными исключительно действиями человека, и стихийными бедствиями, косвенно причисляемыми к спонтанному процессу развития неуправляемых сил природы. Например, ландшафтные пожары, засухи и обмеления рек, оползни, обвалы и землетрясения и т.п. крупномасштабные «стихийные бедствия» нередко обнаруживают отпечаток прямых действий человека – вырубка лесов, бесконтрольный выброс в окружающую природную среду вредных промышленных отходов, глубинные подповерхностные грунтовые разработки, ошибки при изысканиях и проектировании и др.

Региональные масштабы экологических потерь, как правило, проявляются в процессе различных аварий, происходящих по причинам:

а) проектно-производственных дефектов сооружений (ошибки при изысканиях и проектировании, низкого качества выполнение строительных работ, плохое качество материалов и конструкций и др.);

б) воздействия технологических процессов промышленного производства (нагрузки, превышающие допустимые, высокие температурные перепады, вибрации, действие окислителей, парогазовой и жидкой агрессивных сред и т.п.);

в) нарушения правил эксплуатации сооружений и технологических процессов производства и т.д.

Следует подчеркнуть доминирующее значение аварий для экологии человека, поскольку аварийные ситуации, как правило, сопутствуют стадиям жизненного цикла в системах «человек – объект», «человек – объект – природа». В связи с нарушением правил эксплуатации и технологических процессов при работе в подземных условиях: шахты, рудники, тоннели, коллекторы и т. д. во многих странах неоднократно происходили взрывы газа и пыли, рудничные пожары, внезапные выбросы и провалы, затопления и другие последствия, связанные с человеческими жертвами. К крупным производственным авариям относятся аварии на промышленных объектах, строительстве, а также на железнодорожном, воздушном, автомобильном, трубопроводном и водном транспорте, в результате которых образуются пожары, разрушения гражданских и промышленных зданий, загазованность атмосферы, загрязнения и заражения рек и других водных бассейнов сильнодействующими ядовитыми веществами, уничтожение почвенно-растительных комплексов и другие экологические последствия, создающие угрозу объектам окружающей среды. Ударная волна любых взрывов при производственных авариях вызывает большие людские потери и разрушения элементов сооружений. Размеры зон поражения от взрывов возрастают с увеличением их мощности.

ры зон поражения от взрывов возрастают с увеличением их мощности. Действие ударной волны на элементы сооружений характеризуется сложным комплексом нагрузок: прямое давление, давление отражения, давление обтекания, давление затекания, нагрузка от сейсмовзрывных волн и т.д.

При моделировании уязвимости сооружений сопротивляемость их элементов действию ударной волны принято характеризовать величиной избыточного давления на фронте ударной волны, ΔP_{ϕ} , которое используется как универсальная характеристика сопротивляемости элементов сооружений действию ударной волны и для определения степени их разрушения и повреждения. Степень и характер поражения сооружений при взрывах во время производственных аварий зависят от:

- а) мощности взрыва;
- б) технической характеристики сооружений объекта (конструкция, прочность, размеры, форма);
- в) планировки объекта (рассредоточенности сооружений) и характера застройки;
- г) ландшафта местности (рельеф, грунты, растительность);
- д) метеорологических условий (направление и сила ветра, влажность, температура, осадки).

Аварийные ситуации и катастрофы как форма выражения техногенеза на региональном или планетарном уровне обладают исключительно высоким экологическим риском с возможными далеко идущими негативными последствиями.

Современная теория экологического прогноза не дает однозначного ответа на вопрос о возможной взаимообусловленности и взаимосвязи между крупномасштабными авариями и катастрофами и стихийными бедствиями, проявляющимися в геосферах (землетрясения и извержения вулканов; ураганы, бури и смерчи; грозы, молнии, град и засуха; наводнения; горные обвалы, осыпи, оползни и селевые потоки; снеготанасы и снежные лавины; эпидемии (*Hs*), эпизоотии (от греч. *epi* — на, над, сверх, при, после и греч. *zoon* — животное, широкое распространение инфекционной или инвазионной болезни животных, значительно превышающее уровень обычной заболеваемости на данной территории) (*Fn*) и эпифитотии (от греч. *epi* — на, над, сверх, при, после и греч. *phyton* — растение, широкое распространение инфекционной болезни растений, охватывающее район, область или страну) (*FI*) и др.). Вместе с тем, отдельные наблюдения и обобщения имеющих фактов свидетельствуют о взаимосвязи последствий глобального техногенеза с некоторыми стихийными бедствиями и катаклизмами, происходящими в природе.

9.2.4. Функциональное определение критериев экологической безопасности

Интегральным критерием, являющимся мерой экологической эффективности трудового процесса, может служить опасность нарушения природного баланса как в узкотерриториальном (региональном), так и в общегосударственном мас-

штабе. Такая опасность является потенциальной характеристикой необратимых потерь (необратимых процессов), количественно связанных с антропогенными факторами промышленного или строительного техногенеза.

Общий принцип охраны природы в сфере промышленного производства заключается в минимизации интегральных потерь неживой и живой природы, формально выражаемых в виде:

$$R = \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^n r_{ijk}, \quad (9.6)$$

где: r_i – абсолютно невозполнимые потери, связанные с уничтожением биологических популяций (изменения биогеоценозов) за пределами границ самовосстанавливаемости; r_j – качественные потери неживой природы в первоначальных пропорциях (ухудшение плодородной структуры почв, изменение гидрогеологического режима течений; деградация почв в северных районах строительства и т.д.); r_k – обратимые потери живой природы в границах самовосстанавливаемости при содействии человека.

Комплекс предупредительных мер по охране природы включает конкретные решения по эффективной компенсации возможных, в т.ч. и закономерно необходимых потерь, понесенных окружающей средой. Цель такой компенсации заключается в создании необходимых предпосылок для обеспечения максимальной скорости биологической самоочистки (самовосстановления) системы. Скорость восстановления, или в частном случае самовосстановления, функционально связана с уровнем антропогенного изменения окружающей среды в результате сооружения объекта.

В этой связи, при разработке норм проектирования промышленных объектов рекомендуется:

- а) повышение категоричности наиболее экологически ответственных объектов;
- б) ужесточение требований к обеспечению сохранности проектного положения конструкции;
- в) выбор нормируемых, экологически обоснованных показателей промышленного строительства:
 - в процессе проведения инженерных изысканий и подготовительных работ (выбор строительных площадок, трасс, подготовка территории под застройку);
 - при проведении земляных работ (формирование площадок, карьеров, траншей, защита почвы от эрозии, крепление склонов оврагов и движущихся песков, рекультивация пахотных земель);
 - в процессе испытаний строительных конструкций и сооружений (на устойчивость, прочность, герметичность и т.п., выбор параметров испытаний на имитационных моделях, ужесточение режимов испытаний с целью повышения выявляемости докритических дефектов);

з) внедрение автоматизированных систем контроля технического состояния объектов и экологической обстановки по уровню и характеру антропогенных изменений в зоне дислокации объектов;

д) учет экологических критериев в системе планово-предупредительных и аварийно-восстановительных ремонтов;

е) совершенствование структуры сбора и обработки информации о функционировании промышленных экосистем.

Характер техногенного воздействия на объекты природы определяется не только спецификой трудовой деятельности, но и тем, как реализуется такое воздействие: в неявном виде (безаварийное производство, строительство и эксплуатация), в явном виде (наличие аварийных ситуаций).

Первые потери характеризуются, как правило, долговременным процессом их накопления: изменением природного ландшафта, постепенным изменением гидрогеологических свойств среды, изменением геокриологической обстановки в условиях промышленного освоения районов Крайнего Севера и др. Вторые (аварийные) – носят скачкообразный характер и определяются высокой концентрацией потерь во время развития: пожары, загрязнения почв и водоемов в результате утечек, механические повреждения почвенно-растительных комплексов и пр.

Прямые и косвенные потери окружающей природной среды связаны с асимметрией состояния искусственного объекта. В случае постепенного, нескачкообразного развития потерь имеет место общая асимметрия, характеризующая закономерные тенденции в изменении состояния объекта: проектное положение, напряженно-деформированный потенциал, температурный градиент и др. на любом временном интервале. Если потери носят скачкообразный характер, то их причиной является резко выраженная локальная асимметрия состояния объекта – местная потеря герметичности, потеря устойчивости и др. Поэтому в комплексе общих методов по охране окружающей природной среды необходимо развитие самостоятельных групп методов технической диагностики и контроля состояния промышленной экосистемы с учетом фактора времени.

Целенаправленность технологических и организационных методов охраны природы в процессе промышленного производства и строительства носит управленческий характер и способствует точному соблюдению регламента производства в строгом соответствии с назначенными критериями. Информационно-диагностические и профилактические методы охраны природы носят опосредованный характер в том смысле, что они способствуют обеспечению сохранности равновесия промышленной экосистемы в пределах регламентированных норм.

Разделение методов охраны природы в зависимости от характера возможных или действительных потерь (прямые, косвенные, обратимые, необратимые) с методической точки зрения оправдано, поскольку не всякие потери могут быть объективно и достоверно переведены на экономическую основу. Не всегда уровень

ущерба может быть оценен по визуальным (или единовременным) признакам. Возможны скрытые потери, последствия которых проявятся значительно позже того времени, в которое рассматривается данная ситуация.

Для достижения наибольшей эффективности при решении проблем природопользования и охраны окружающей природной среды перечисленные методы должны отвечать следующим основным требованиям:

- обладать наибольшей специфичностью по отношению к конкретным гидрогеологическим, климатологическим, почвенно-минералогическим и другим природным условиям промышленного производства или строительства;
- опираться на объективные методы контроля и оценки фактического состояния промышленной экосистемы с использованием специальных информационно-измерительных комплексов;
- предусматривать возможность их реализации для широкого класса однотипных конструкторско-технологических решений по функциональному назначению, способам производства и методам контроля, уровню нагрузок и воздействию и др.

9.3 Природосберегающее проектирование промышленных объектов и производств

9.3.1. Общие принципы природосберегающего проектирования

В ряду формирующих стадий инженерно-экологического цикла особое место занимает проектирование с экологической ответственностью, поскольку обеспечение на этом этапе необходимого природоохранного потенциала во многом определяет закладываемый уровень экологической безопасности, а следовательно, и возможные материальные затраты на его устойчивое сохранение в процессе функционирования природно-технической геосистемы.

Экологически рациональное проектирование промышленного производства должно обеспечивать устойчивое нормирование запасов, Δe по отношению к предельным значениям антропогенных свойств окружающей среды, т. е.:

$$\Delta e = U_{\text{э}} - U_{\text{т}} \quad (9.7)$$

где: $U_{\text{э}}$ и $U_{\text{т}}$ – уровни экологической защиты и техногенного воздействия проектируемого объекта, соответственно.

Уровень экологической защиты, $U_{\text{э}}$ может быть представлен суммой двух слагаемых:

$$U_{\text{э}} = U_{\text{эн}} + U_{\text{еп}} \quad (9.8)$$

где $U_{\text{эн}}$ и $U_{\text{еп}}$ — уровни защиты, обусловленные искусственно созданными средствами и естественными возможностями самовосстановления объектов природы, соответственно.

По существу, уровень U , определяет ту верхнюю границу допустимых антропогенных изменений в природе, переход за которую связан с потерей необходимого экологического равновесия и, следовательно, с резким повышением степени экологического риска в природно-технической геосистеме. С учетом (9.8) выражение (9.7) можно представить в виде:

$$\Delta e_m = (U_{\text{эл}} - U_m) + U_{\text{эл}} = \Delta U_m = U_{\text{эл}} \quad (9.9)$$

где Δe_m — технически возможный запас экологической защиты по отношению к конкретному уровню техногенного воздействия. Тогда градация экологического риска, $Q_s = 1 - p$, будет следующая:

$$\left. \begin{aligned} \Delta U_m > 0, Q_s &\rightarrow \min, U_{\text{эл}} = \max; \\ \Delta U_m = 0, Q_s &\rightarrow [U_{\text{эл}} < (U_{\text{эл}})_{\max}]; \\ \Delta U_m < 0, Q_s &\rightarrow \max, U_{\text{эл}} = \min. \end{aligned} \right\} \quad (9.10)$$

Для предельного случая — перехода в «область экологического запрета»:

$$\Delta U_m \ll 0, \Delta e \rightarrow 0, Q_s \rightarrow 1 \quad (9.11)$$

Требования к качеству проектируемых объектов определяют потенциальные эксплуатационные характеристики (прочность, устойчивость, герметичность, безотказность и др.), т.е., в конечном счете, уровень экологической безопасности как меры воздействия объекта на окружающую природную среду.

Одним из основных критериев формирования экологически рационального промышленного объекта является минимум возможных антропогенных изменений на этапе функционирования природно-технической геосистемы. С позиций ограничений техногенеза указанный критерий обеспечивается при следующих двух основных условиях:

— минимизации срока строительства промышленных объектов — это условие обеспечивает минимальные экономические потери, вызванные нестационарной составляющей строительного техногенеза, т.е.:

$$\left. \begin{aligned} \min \varepsilon_{nc} &= \mu_{\varepsilon} \overline{\Omega}_{nc} (t_{nc})_{\min} \\ \text{или, учитывая, что } t_{nc} &\approx t_c, \\ \min \varepsilon_{nc} &= \mu_{\varepsilon} \overline{\Omega}_{nc} (t_c)_{\min} \end{aligned} \right\} \quad (9.12)$$

— минимизации стационарной составляющей антропогенного потока, ε_{cc} , обеспечиваемой минимальными экологическими нагрузками, а, следовательно, техногенными воздействиями со стороны построенных объектов — данное условие достигается стабильностью технологии строительства и высоким нормативным качеством, $K_{\text{норм}}$ сооружаемых объектов, т.е.:

$$\min \varepsilon_{cc} \rightarrow \min \Omega_{cc}(t) \rightarrow \max K_{\text{норм}} \quad (9.13)$$

9.3.2. Критерии экологически чистых объектов и промышленных производств

Каждый формируемый объект и промышленное производство наделены комплексом техногенных свойств, обуславливающих потенциально опасный уровень антропогенных изменений природных объектов в соответствии со спецификой их взаимодействия с окружающей средой. С этой точки зрения, любой создаваемый объект или промышленное производство можно оценивать с позиций возможных антропогенных состояний объектов природы, являющихся мерой экологической чистоты данного объекта (промышленного производства).

Требование экологической чистоты при создании объектов и промышленных производств продиктовано необходимостью минимального отрицательного воздействия на компоненты окружающей природной среды. В настоящее время разработано достаточно много технологических процессов, при которых практически исключаются потери, выбросы и сбросы в окружающую среду отходов. В таких технологических процессах наиболее полно реализуются принципы, характерные для замкнутых природных и производственных циклов.

Одним из основных условий ускорения темпов внедрения малоотходных ресурсосберегающих технологий является разработка новых инженерно-экологических принципов проектирования и создания промышленных производств, отвечающих требованиям максимальной экологической безопасности. Отсутствие до настоящего времени эффективного учета экологических факторов при проектировании объектов и создании технологических процессов привело к тому, что основную нагрузку в области охраны окружающей природной среды в ближайшее десятилетие будут по-прежнему нести водо- и газоочистные сооружения.

Рассмотрим некоторые инженерно-экономические аспекты создания замкнутых производственных процессов, обеспечивающих в принципе на любом этапе их функционирования практически безотходный технологический цикл.

Характеристика экологического состояния любого объекта или производственного процесса может быть определена двумя путями:

- по среднестатистическим параметрам свойств техногенных источников $\Omega\left(\sum_{i=1}^n \omega_i\right)$, определяющим меру воздействия на объекты окружающей среды;
- по единичным и комплексным показателям антропогенного изменения объектов окружающей среды $\varepsilon\left(\sum_{i=1}^n e_i\right)$.

Оба подхода к рассмотрению состояния промышленной экосистемы позволяют ввести некоторые аксиоматические принципы, касающиеся формирования ее антропогенных свойств с позиции некоторых термодинамических аналогий потери качества системы. Будем считать замкнутый технологический цикл экологически непроницаемым в том смысле, что формирующийся антропогенный поток ло-

кализуется в границах самого технологического процесса, внешнее его проявление на объектах окружающей природной среды равно нулю в теоретическом или практическом отношении. В противном случае имеет место уход антропогенного потока («экологический прорыв») за пределы технологического цикла, сопровождающийся отрицательным воздействием производственного процесса на окружающую природную среду.

Центральное место в аксиоматическом построении принципов формирования антропогенных свойств промышленной экосистемы в процессе ее создания и функционирования принадлежит условию равновесия системы по различным критериям ее состоянию.

С термодинамической точки зрения промышленная экосистема (типа «искусственный объект – окружающая среда», «производственный цикл – окружающая среда» и т.д.) находится в равновесии в том случае, если среднестатистические значения параметров ее состояния остаются постоянными в регламентированных пределах. Реальные процессы создания и функционирования (эксплуатации) экосистемы могут быть описаны схемами перехода равновесных состояний с помощью системы параметров, $\sum_{i=1}^n e_i$. При этом данный переход происходит через промежуточные состояния, определяемые техногенными нагрузками, $\sum_{i=1}^n \omega_i$, компенсационными возможностями объектов окружающей природной среды, $\sum_{i=1}^n r_i$, а также характером взаимосвязи потоков Ω и R .

Согласно известному термодинамическому принципу смещения равновесия Ле-Шателье, если систему, находящуюся в равновесии, подвергнуть внешнему воздействию, нарушающему это равновесие, возникает новое равновесие, переход к которому осуществляется процессом, стремящимся противодействовать указанному воздействию. С физико-механической точки зрения трактовка этого принципа применительно к замкнутой промышленной экосистеме может быть следующей.

При переходе от одного производственно-технологического акта воздействия на систему к другому имеет место и равновесный переход локализованных антропогенных состояний:

$$\varepsilon \left(\sum_{i=1}^n e_i \right)_I \rightarrow \varepsilon \left(\sum_{i=1}^n e_i \right)_{II} \quad (9.14)$$

Направленное техногенное воздействие, являющееся внешним по отношению к экосистеме, обуславливает ответную реакцию системы, выражающуюся плавным или скачкообразным изменением антропогенных свойств. Формы проявления реакции системы не влияют на собственно переход экосистемы в новое рав-

новесное состояние с точки зрения взаимной обусловленности такого перехода. Изложенный принцип смещения равновесия — это удобная аналогия механизма развития антропогенных свойств замкнутой промышленной экосистемы по критериям ее техногенного состояния.

Замкнутая промышленная экосистема функционирует на основе обратимых технологических процессов. Формируемые в составе такой системы антропогенные переходы могут быть функционально выражены через энтропию состояния экосистемы, причем энтропийный подход в данном случае является универсальным, поскольку может быть распространен и на частично (или условно) обратимые производственные циклы. Статистико-вероятностный аспект понятия энтропии позволяет интерпретировать вероятность антропогенного состояния экосистемы как меру ее возможного состояния. Возрастание энтропии означает переход замкнутой промышленной экосистемы от менее вероятных состояний к более вероятным.

Важное требование, предъявляемое к формированию и функционированию замкнутых промышленных экосистем, состоит в том, чтобы закономерная тенденция возрастания энтропии системы была строго регламентирована жестким диапазоном количественных норм на все параметры промышленного техногенеза. Вместе с тем идеальной организационно-технологической структурой управления промышленной экосистемой, направленной на минимизацию экологического риска, следует считать такую, которая характеризуется точной количественной мерой — уменьшением или, хотя бы не возрастанием, энтропии, т. е.: $dS_e/dt \leq 0$. Обеспечение такой управленческой структуры достигается посредством активных форм экологического контроля промышленных экосистем.

Энтропийный анализ промышленных экосистем создает необходимые предпосылки для аналитического прогнозирования их антропогенных свойств. Так как энтропия экосистемы, S_e непосредственно связана с вероятностью ее состояния, адекватно определяющего экологическую безопасность системы, то можно считать энтропийную характеристику функциональной мерой техногенно-антропогенного изменения системы.

9.3.3. Выбор нормативных ограничений для проектируемых объектов

Исходный антропогенный уровень состояния объекта, $\varepsilon_0(\Omega_0)$ является потенциальной характеристикой, определяющей степень его экологической чистоты. Формирование этого исходного уровня в значительной степени обусловлено номенклатурным составом и количественными показателями техногенных источников, входящих в промышленную экосистему (или природно-техническую геосистему). На каждой формирующей стадии — изыскания, этапы проектирования и

строительства – создается определенный локально выраженный техногенно-антропогенный эффект:

$$e_{\omega} \rightarrow e_j(\varpi_i) \quad (9.15)$$

Исходной предпосылкой создания экологически чистого объекта является проектирование с экологической ответственностью, при котором нормы ПДВ строго обоснованы с позиций заданных ПДК. Степень обоснованности в данном случае определяется глубиной и тщательностью научных теоретических и экспериментальных исследований.

Будем считать, что искусственный объект сохраняет свою экологическую чистоту, если значение $\varepsilon(\Omega)_t$, остается до момента t больше критического, соответствующего предельно допустимому (по нижней границе $\inf \varepsilon(\Omega)$) техногенно-антропогенному состоянию, $\varepsilon_{\inf}$. Тогда для любого фиксированного момента времени вероятность сохранности объектом экологической чистоты равна:

$$P(\varepsilon) = \int_{\varepsilon_{\inf}}^{\infty} f_i(\varepsilon) d\varepsilon, \quad (9.16)$$

где $f_i(\varepsilon)$ — плотность вероятности значений функционального параметра, ε в i -ом сечении стационарного процесса техногенно-антропогенного развития объекта:

$$\left(f_i(\varepsilon) \rightarrow f_A \left[\varepsilon \left(\sum_{r=1}^n e_{A_r} \right) \right]; f_G \left[\varepsilon \left(\sum_{r=1}^n e_{G_r} \right) \right]; f_L \left[\varepsilon \left(\sum_{r=1}^n e_{L_r} \right) \right] \dots \right) \quad (9.17)$$

При линейном случайном процессе изменения антропогенных параметров $\varepsilon(\Omega)$ плотность распределения времени экологически чистого функционирования объекта составляет:

$$f(t_s) = - \frac{dP}{dt} \Big|_{t=t_1} \quad (9.18)$$

Опытно-экспериментальное исследование взаимосвязи распределений $f(\varepsilon)$ и $f(t_s)$ позволяет найти вероятность событий, определяющих тот факт, что объект в момент времени t_i утратил свою экологическую чистоту (вышел из области экологически допускаемых границ), т. е. $Q_s = 1 - P_s$ при $\varepsilon \leq \varepsilon_{\inf}$ или $\varepsilon \geq \varepsilon_{\sup}$, где Q_s и P_s — соответственно вероятности отсутствия и наличия требуемой экологической чистоты промышленного объекта.

9.3.4. Использование природосберегающих аналогий и экологических эталонов

Система инженерно-экологического обеспечения природно-технических геосистем должна формировать в своем составе такие способы и средства охраны окружающей среды, которые гарантировали бы максимум экологической безопасности при минимальных затратах природных ресурсов. При такой постановке вопроса возникает фундаментальная задача экологической оптимизации, решение которой может быть успешно получено только при условии синтеза инженерно-технических и биологических направлений исследований.

Начавшееся с середины текущего столетия активное развитие биологии и ее синтез с такими науками, как физика, химия, математика и, особенно, кибернетика привели к тесной взаимосвязи биологических и технических дисциплин и обусловили развитие нового научного направления – бионики, которая, как известно, занимается изучением аналогий в живой и неживой природе, изучением принципов построения и функционирования биологических систем и их элементов с целью применения полученных знаний для усовершенствования существующих технических систем, создания принципиально новых машин, аппаратов, строительных конструкций и т.д.

Однако ориентация бионики только в направлении достижения традиционных конечных технических эффектов: повышение мощности, скорости, производительности и т.п. была бы слишком односторонней, поскольку сами природные объекты обладают уникальной способностью представлять эталоны экологической чистоты, безопасности, устойчивости и других свойств, изучением которых занимается инженерная экология.

В этой связи возникает необходимость тесного методологического взаимодействия инженерной экологии и бионики, являющихся комплексными научно-техническими дисциплинами. При таком методологическом взаимодействии инженерной экологии отводится роль научно-технической дисциплины, формирующей цели, принципы построения, а также способы и средства обеспечения экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов, в то время как бионике – роль научно-технической дисциплины, формирующей способы и средства использования биоанalogий и биоэталонов, удовлетворяющие поставленным экологическим задачам. В такой методологической взаимосвязи может быть определена формирующая структура экологически рациональных биотехнических решений (рис. 9.2).

Поскольку любой объект природы, так или иначе, испытывает на себе влияние техногенных воздействий, то биологические свойства объектов флоры и фауны, являющихся возможными аналогами инженерно-технических решений, будут зависеть от техногенно-атропогенных характеристик той реальной природно-технической геосистемы, в которой исследуется биоэталон. С этой точки зрения

исследование конкретных биоэталонов должно проводиться в экологически чистых условиях (экологически безопасных природно-технических геосистемах). Формируемый контур экологически чистого эталонирования (рис 9.3) отвечает ограничениям:

$$\Omega < \Omega_{np} \text{ или } \Omega \geq \Omega_{np} \quad (9.19)$$

Формирующая структура экологически рациональных биотехнических решений



Рис. 9.2

Необходимо при этом иметь в виду, что глобальный техногенез подрывает планетарную гигиеническую основу живой и неживой природы, создавая тем самым реальные предпосылки утраты естественных свойств объектов, используемых в качестве биоэталонов.

Структурно-функциональная схема экологического эталонирования

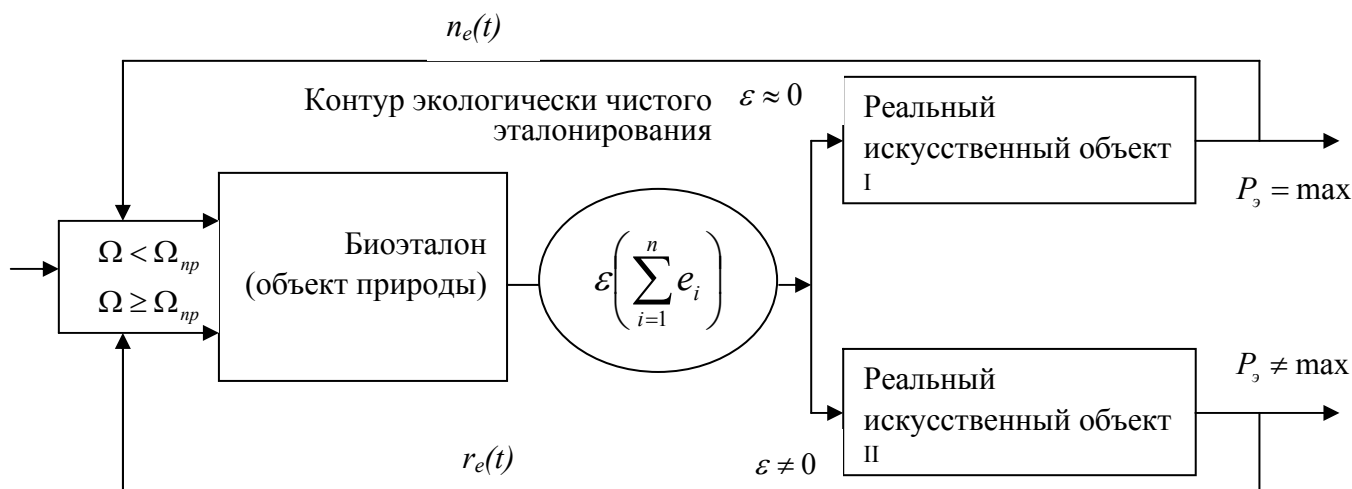


Рис. 9.3

9.4. Экологическая экспертиза проектов как метод эколого-экономической оценки технической документации

9.4.1. Информационная база проведения экологической экспертизы

Для возможности проведения экологической экспертизы какого-либо проекта или конкретного результата (продукта, изделия, объекта), или природно-технической геосистемы в целом необходимо иметь следующие данные:

- нормативные документы по охране окружающей среды для выработки экологических критериев;
- статистические данные по надежности аналогичных объектов;
- данные по состоянию окружающей среды:
 - а) данные полевых и лабораторных наблюдений;
 - б) расчетные данные, полученные с использованием стандартных методик расчета выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду.

Учитывая большой объем исходной информации и сложность задач по объективному оцениванию уровня проработки документа, научно-технической обоснованности принимаемых решений, необходимо использование экологической экспертной системы со специализацией по отраслям хозяйства, представляющей собой автоматизированную систему принятия экспертных решений и состоящей из следующих интегрированных между собой компонентов (рис. 9.4):

- системы управления базой знаний;
- базы данных;
- программы логических выводов, запросов и объяснений (базы знаний);
- программных средств языков программирования;
- программных средств интерфейса к процедурам пользователя и др.

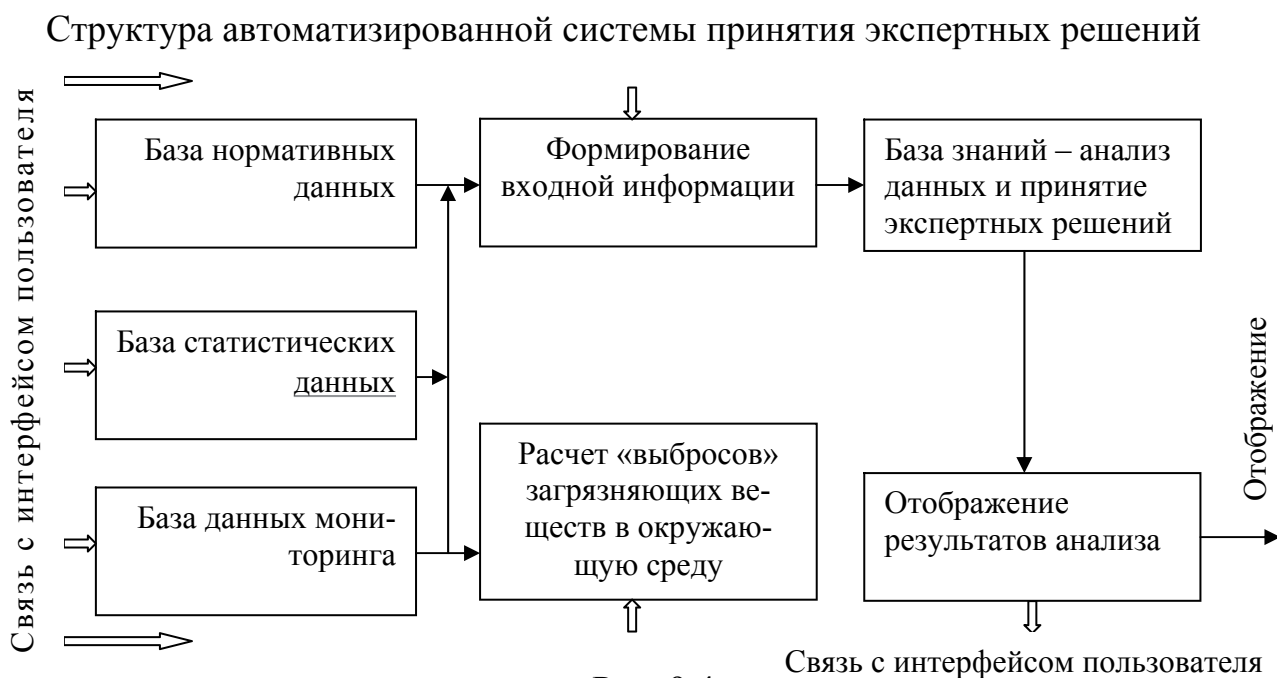


Рис. 9.4

Принятие экспертного решения осуществляется по следующим этапам:

- а) Формирование блоков системы – базы нормативных, статистических данных, данных мониторинга, программ, необходимых для расчета входных параметров;
- б) формирование базы знаний;
- в) запрос у пользователя в диалоговом режиме и в базах данных параметров, необходимых для базы знаний;
- г) расчет параметров, необходимых для анализа в базе знаний;
- д) анализ данных и принятие экспертных решений;
- е) отображение результатов расчета и дальнейшее использование их как параметров для выполнения прикладных программ пользователя.

Для систематического проведения специализированной экологической экспертизы проектов в зависимости от их уровня Государственным природоохранным ведомством (Минприроды РФ), или заказчиком проекта, или оппонентами проекта создается экспертная комиссия (совет) с ведомственным подчинением либо независимая, в которой соответствующим распоряжением назначаются:

- председатель комиссии (совета), ответственный за проведение экологической экспертизы, – главный эколог;
- эксперты-экологи – специалисты по научным направлениям и видам работ.

При проведении экологической экспертизы сложных комплексных разработок в состав экспертной комиссии должны входить ведущие ученые и специалисты экологической службы, научно-исследовательских, проектно-конструкторских и технологических организаций, разрабатывающих техническую документацию, служб стандартизации, а также главные специалисты сторонних организаций и, по согласованию, представители общественных природоохранных объединений, организованных либо неформальных. Если экспертируемый проект имеет большой общественный резонанс, то в состав экспертной комиссии включаются и представители средств массовой информации.

Проекты нормативно-технической документации (НТД) должны быть представлены на экспертизу с пояснительной запиской и техническим заданием (ТЗ) на разработку. Если сведения, изложенные НТД, ТЗ и пояснительной записке, не позволяют оценить правильность принятых в проекте решений, то по требованию комиссии, проводящей экспертизу, разработчик проекта должен представить отчет о НИР или другие материалы, выполненные по данному проекту и подтверждающие правильность и экологическую безопасность принятых решений.

Проектная, конструкторская и технологическая документация, направляемая на экспертизу в экспертную комиссию либо в организации экологической службы, должна быть представлена единым комплектом, включая ТЗ на разработку и задание на проектирование.

9.4.2 Планирование и сроки проведения работ по экологической экспертизе проектов

Постоянно действующая служба экологической экспертизы, либо специально созданная экспертная комиссия (совет), либо уполномоченная головная организация экологической службы по проведению экспертиз должны планировать свою работу и составлять планы-графики работ по экологической экспертизе проектов, технической документации и т.п. с учетом предложений организаций-заказчиков, организаций-разработчиков и организаций-соисполнителей, предложений и требований других ведомств или общественности.

План-график проведения экспертиз составляется руководителем экспертной комиссии или уполномоченной организации, или главным экологом – руководителем экологического подразделения с учетом действующих норм трудозатрат на проведение экспертизы, а в особых случаях, при экспертизах уникальных и крупных проектов – по экспертно же установленным графикам работ и утверждается заказчиком экспертизы.

Организации (предприятия)-разработчики должны включать разделы о проведении экологической экспертизы в планы разработки новых конструкторских и технологических решений, в рабочие программы, в производственные планы и планы разработки технической документации. На основании этих планов подразделения экологической службы (подразделения, осуществляющие внутриведомственную экологическую экспертизу) должны составлять ежегодные планы-графики по экспертизе документации. Организации (предприятия)-разработчики должны подготавливать и представлять в уполномоченные организации экологической экспертизы не позднее чем через две недели со дня утверждения предложения для планирования проведения экспертизы документации.

Трудозатраты на проведение экологической экспертизы, $T_{э}$, технической документации рассчитывают из соотношения:

$$T_{э} = N_{\min} K_c \quad (9.20)$$

где $N_{\min}$ – нормы времени на проведение экологической экспертизы данного вида технической документации минимальной сложности;

K_c – коэффициент сложности проведения экологической экспертизы ($K_c > 1$) данного вида технической документации:

$$K_c = K_m + K_u + K_n \quad (9.21)$$

где K_m коэффициент трудоемкости проведения экологической экспертизы сотрудниками основного направления и других направлений и категорий;

K_u — коэффициент информационной емкости данного вида технической документации, учитывающий возрастание трудоемкости проведения экологической экспертизы по сравнению с документацией минимальной сложности;

K_n — коэффициент новизны, учитывающий степень новизны и прогрессивности технической документации, поступающей на экологическую экспертизу.

Коэффициент трудоемкости, K_m проведения экологической экспертизы определяют по формуле:

$$K_m = \frac{T_\phi C_y}{N_{\min} C_\phi} \quad (9.22)$$

где T_ϕ — фактическая трудоемкость проведения экологической экспертизы данного вида технической документации;

C_y — средняя месячная заработная плата одного сотрудника другой категории, привлекаемого из специализированного подразделения для участия в экспертной комиссии;

C_ϕ — средняя месячная заработная плата одного эксперта-эколога основной специализации.

Коэффициент новизны, K_n устанавливают для двух групп технической документации:

- разработанной взамен действующей ($K_n=1,0$);
- разработанной впервые или взамен действующей, но включающей перспективные показатели, значения которых превышают достигнутый уровень науки и техники ($K_n=1,12$).

Сроки проведения экспертизы проектов и смет на строительство (реконструкцию) предприятий, зданий и сооружений с момента их представления на экспертизу не должны превышать:

- по проектам, утверждаемым министерствами и ведомствами – 30 дней;
- в отдельных случаях, по особо крупным и сложным проектам руководители министерств и ведомств могут увеличить указанный срок проведения экспертизы, но не более чем на 15 дней;
- срок рассмотрения проектов и смет в порядке выборочного контроля устанавливается в каждом отдельном случае руководством органа, осуществляющего экспертизу, но он не должен превышать 45 дней.

9.4.3. Основные вопросы, рассматриваемые при проведении экологической экспертизы

А. Материалы инженерно-геологических, ландшафтных и экологических изысканий.

В представляемых на экологическую экспертизу материалах инженерно-геологических, ландшафтных и экологических изысканий должны быть рассмотрены с позиций ресурсосбережения и экологической безопасности следующие вопросы:

- данные о геологических, гидрогеологических, геокриологических и других условиях на осваиваемой территории;
- результаты полевых и лабораторных исследований;
- исходные данные и требования, необходимые для разработки природоохранных мероприятий в техническом проекте;
- данные о естественном растительном и почвенном покрове и рельефе;
- данные о положении уровня грунтовых вод и гидрографической сети;
- материалы о распространении растительных и животных видов в районе строительства, путях миграции, местах нерестилищ и т.п.;
- количественные оценки влияния элементов естественной природной обстановки на инженерно-геологические характеристики территории – динамику температурных полей, склоновые процессы, криогенные, эрозионные и другие процессы;
- характеристики типов и интенсивностей естественных процессов рельефообразования, появляющихся или активизирующихся вследствие строительства;
- уровни влияния различных, в т.ч. нештатных техногенных воздействий (снятие растительного покрова, отсыпка дорожного полотна, прохождение транспорта и пр.) на изменение инженерно-геологических и ландшафтных характеристик, на условия обитания и воспроизводства животных и растительных видов;
- возможности естественного и искусственного восстановления нарушенных природных ландшафтов;
- прогноз изменения природной обстановки в результате вмешательства (строительства, эксплуатации, производства, бытовой деятельности и др.);
- дифференциация участков и зон повышенной экологической уязвимости, требующих интенсивных природоохранных мероприятий.

Б. Проектная документация на возводимый объект.

В представляемой на экологическую экспертизу проектной документации и сопутствующих материалах должны быть рассмотрены с позиций ресурсосбережения и экологической безопасности следующие вопросы:

- исходные данные для разработки решений по предотвращению загрязнения атмосферного воздуха;
- краткая характеристика физико-географических условий района строительства с учетом природно-климатических особенностей;
- сведения о существующих фоновых концентрациях вредных веществ в атмосферном воздухе;
- перечень и характеристики источников выбросов;
- результаты расчета приземных концентраций, анализ и предложения по предельно допустимым выбросам и временно согласованным выбросам;

- обоснование решений по предотвращению (сокращению) выбросов загрязняющих веществ и выбору оборудования и аппаратуры для локализации и очистки выбросов;

- сведения о сметной стоимости объектов и работ, связанных с осуществлением мероприятий по охране атмосферы;

- решения по снижению производственных шумов и вибраций;

- ситуационная карта-схема района размещения сооружения с указанием на ней границ санитарно-защитной зоны, селитебной территории и местоположения расчетных точек;

- генеральный план с указанием расположения источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и устройств по очистке этих выбросов;

- карты-схемы и сводные таблицы с результатами расчетов загрязнения атмосферы при неблагоприятных погодных условиях и выбросов по веществам и комбинациям веществ с суммирующимися вредными воздействиями (синергетический эффект) на объекты окружающей природной среды;

- предложения по предотвращению аварийных сбросов сточных вод, по предельно допустимым и временно согласованным сбросам сточных вод;

- решения по повторно-последовательному использованию воды;

- решения по предупреждению загрязнения рыбохозяйственных водоемов при проведении лесосплавных, гидромеханизированных, взрывных и других работ, сохранению естественного состояния водоемов;

- компенсационные мероприятия по восстановлению рыбных запасов и рыбозащитные мероприятия;

- материалы по восстановлению нарушенных территорий, включая охрану недр, рекультивацию, восстановление растительного и животного мира – обоснование способа снятия и хранения плодородного слоя; проектные решения по восстановлению земельного участка, приведению его в состояние, пригодное для использования по назначению; технические решения по предотвращению возникновения или активизации неблагоприятных рельефообразующих процессов – водная и ветровая эрозия, оползание и оплывание склонов, заболачивание; решения по восстановлению существовавшей до начала строительства системы естественного стока; данные об объемах отходов производства, а также перечень мероприятий по их переработке и утилизации; сведения о необходимых мероприятиях по охране недр и сохранению среды обитания животных и путей их миграции.

В. Технологическая документация на производство строительно-монтажных работ.

В представляемой на экологическую экспертизу проектно-технологической документации по организации и проведению строительно-монтажных работ должны быть рассмотрены с позиций ресурсосбережения и экологической безопасности следующие вопросы:

- наличие сведений о неблагоприятных воздействиях на окружающую среду (нарушение многолетней мерзлоты, нарушение связанности верхнего слоя грунта и растительного покрова; химические, бактериологические, радиационные и другие виды загрязнений и пр.);

- сроки, особенности производства работ и меры по восстановлению нарушенных участков территории;

- способы сохранения теплофизического, гидрогеологического, геоботанического и других режимов естественного баланса в создаваемой природно-технической геосистеме;

- методы и технологии рационального использования почвенно-растительных и водных ресурсов в регионе строительства;

- транспортные схемы и экологические характеристики транспортных средств.

Г. Специальные методы оценки антропогенных изменений и локализации нарушений окружающей среды.

Выбор имеющихся или разработка новых методов оценки антропогенных изменений и методов локализации уже существующих допущенных нарушений окружающей природной среды во многом определяют природно-территориальные факторы и взаимосвязанные с ними свойства устойчивости природной среды к техногенезу и антропогенезу.

В районах распространения многолетнемерзлых грунтов, Центрального Черноземья, в пустынях, горных областях и водных акваториях эти методы принципиально отличны друг от друга в следующих вопросах:

- характеристика работ опережающего природоохранного цикла;

- методы и средства локализации залповых выбросов, аварийных ситуаций и других экологически экстремальных последствий;

- показатели экологического риска по конструктивно-технологическим решениям применительно к данному региону (природно-техническому комплексу, геотехнической системе или естественной экосистеме);

- предписания органов государственного контроля, ведомственных инспекций и природоохранных служб и др.

9.4.4. Порядок проведения экологической экспертизы

Экологическая экспертиза является составной частью общей экспертизы технической документации и проводится в следующем порядке:

- проверка установленной комплектности;

- проверка наличия в документации обязательных подписей;

- учет при экспертизе действующих общегосударственных и ведомственных правил, требований и норм;

- оформление результатов экспертизы.

При необходимости на экологическую экспертизу отдельных видов научно-технической продукции и документации должны быть разработаны стандартные методики проведения.

Экологическая экспертиза проектов представляет собой определенную нормативными актами деятельность экспертных подразделений органов государственного и отраслевого контроля или специально создаваемых экспертных групп и комиссий по анализу, проверке и оценке предплановой, проектно-планировочной, проектно-сметной, конструкторской и технологической документации на ее соответствие установленным правилам и требованиям охраны окружающей среды и рационального природопользования в целях предупреждения возможных негативных воздействий проектируемых объектов на окружающую среду и обеспечения благоприятного ее состояния при эксплуатации этих объектов.

Экологическая экспертиза проектов осуществляется на основе следующих принципов:

- приоритета права общества на благоприятную окружающую природную среду;
- гармоничного сочетания экономических и экологических интересов общества;
- территориально-отраслевой и экологической целесообразности реализации проектов;
- экологической совместимости существующих и запроектированных объектов с требованиями охраны окружающей среды;
- строгого соблюдения норм проектирования, строительства и эксплуатации объектов и норм природопользования.

Проведение экологической экспертизы проектов состоит из трех основных этапов:

- подготовительного, при котором устанавливается полнота представления проектных материалов в соответствии с нормативными документами Минприроды РФ;
- основного, при котором изучаются представленные материалы, устанавливается их соответствие требованиям природоохранного законодательства, оптимальность принятых решений по вопросам природопользования и охраны окружающей среды;
- заключительного, при котором производится обобщение и оценка данных и составление заключения экспертизы.

На подготовительном этапе выявляют и проверяют достоверность и полноту представляемых предплановых, проектно-планировочных и проектно-сметных материалов, их соответствие требованиям действующего законодательства и нормативным документам, основание направления проектных материалов на экспертизу, наличие установленных сопроводительных документов и материалов, наличие документов по предварительному выбору земельных участков для строительства.

При ознакомлении с основными паспортными данными представляемых материалов особое внимание следует обратить на раздел отражения наименования объектов экспертизы, стадии проектирования, основных сведений об организации, разработавшей проект, и организации-заказчике, их ведомственной принадлежности и подчиненности, даты разработки, данных об авторах, общей сметной стоимости строительства, в том числе стоимости природоохранных мероприятий, а также наличия подписей ответственных лиц.

Полнота, объем и комплектность представляемых на экспертизу материалов определяются нормативными актами, регламентирующими порядок разработки, согласования, экспертизы и утверждения тех или иных предплановых, предпроектных и проектных материалов. Важным на данном этапе является уяснение специфики представленных проектов и наличие необходимых согласований с заинтересованными предприятиями, организациями, учреждениями и органами государственного надзора или необходимости указанных согласований в процессе экспертизы и подготовки материалов (проекта) к утверждению.

Исходя из особенностей и сложности проекта, составляют план проведения экологической экспертизы, определяют состав экспертов и устанавливают конкретные сроки исполнения. При необходимости к проведению экологической экспертизы привлекают высококвалифицированных специалистов научно-исследовательских, конструкторских, проектных организаций, высших учебных заведений, а также государственных органов и общественных организаций.

Руководитель экспертного органа должен ознакомить экспертов-исполнителей с основными паспортными данными. Эксперты-исполнители подбирают основные нормативные акты и документы, проектные решения-аналоги, информационные данные службы наблюдения и контроля за состоянием природной среды и санитарного состояния экосистемы, в которой планируют разместить объект, а также различные экологические карты данного региона, отражающие наличие источников шума, вибраций, загрязнения окружающей среды, геологические атласы и т.п., которые используют при проверке и оценке экспертируемых материалов. Датой поступления проекта на экологическую экспертизу следует считать день подачи последнего материала по рассматриваемой схеме, проекту либо отдельных дополнительных документов по требованию экспертного органа.

Аналитическую обработку объектов экспертизы можно условно разделить на два этапа:

– изучение, анализ и проверка проектных решений, изложенных в пояснительной записке и содержащихся в графическом материале, а также прилагаемых к предплановой, проектно-планировочной и проектно-сметной документации материалов-заключений о согласовании предварительного выбора земельных участков, проведении изыскательских работ и пр.;

– проверка и анализ результатов обследований места предполагаемого размещения планируемых к размещению проектируемых объектов.

Эколого-экспертным органам надлежит проанализировать объективность отражения основных проектных характеристик сложившейся экологической обстановки в районе размещения объектов, правильность определения характера источников загрязнения окружающей среды и их выбросов в атмосферу, водоемы и почву, а также обоснованность и полноту предусматриваемых мероприятий по предупреждению возможного экологического ущерба. На рассматриваемом этапе важным является всесторонний учет соблюдения в проектах нормативных требований по ограничению роста жилых комплексов за счет промышленного строительства, обоснование природоохранных мероприятий не только в пределах города, но и на территориях, прилегающих к нему, при обязательном отражении характера и масштаба пространственного распространения фоновых загрязнений. Особое внимание следует уделить определению эффективности запроектированных мер, направленных на улучшение состояния природных ресурсов, выполняющих оздоровительные, охранные и защитные функции.

Важнейшей составной частью аналитического этапа является проверка обоснованности использования источников водоснабжения и электрической энергии, комплексности использования сырья, других материальных ресурсов, включая отходы производства, жизнедеятельности и вторичное сырье, применение малоотходных ресурсосберегающих технологий, степень замкнутости производственных технологических циклов. Обязательное требование – подробный анализ решений о возможных прогнозируемых изменениях окружающей природной среды при реализации проектов с учетом влияния антропогенных, климатических, метеорологических, иных природных факторов и процессов, их экологическая, экономическая и санологическая оценка.

Натурные обследования зоны размещения объектов также являются необходимым элементом, поскольку они позволяют объективно оценить экологическую обстановку в зоне, выявить положительные и отрицательные особенности сложившейся экологической системы, ее антропогенных и природных компонентов. Натурные обследования выполняет проектная организация при разработке, так называемого, ситуационного, или опорного плана местности (территории, города, участка и пр.), на котором предполагается разместить объект.

9.4.5. Оформление результатов экологической экспертизы

Нормативно-техническую, проектно-конструкторскую и технологическую документацию, поступающую от разработчиков и внешних организаций, регистрирует эксперт-эколог в журнале по установленной форме. По результатам проведенной экспертизы составляют перечень замечаний и экспертное заключение в двух экземплярах.

Заключение экологической экспертизы проектов должно быть достаточно полным по содержанию и четко изложенным, не допускающим различных или двусмысленных толкований рассмотренных материалов, должно содержать объективные и всесторонне обоснованные выводы в отношении полноты и законности проектных решений, отражать весь процесс экологической экспертизы, а также основные вопросы, которые рассматривались на каждом этапе. Структурно эколого-экспертное заключение должно состоять из трех основных частей: вводной (протокольной), констатирующей (описательной) и заключительной (оценочно-обобщающей).

Во вводной части содержатся данные об органе, осуществляющем экспертизу, дата и время проведения экспертизы, наименование экспертируемых материалов, их состав, сведения об организации, разработавшей их, стоимость проектных и строительных работ, сведения о заказчике и органе, утверждающем экспертируемую документацию, а также перечень представленных на экспертизу материалов.

В констатирующей части отражается общая характеристика экологического содержания экспертируемых материалов, функционально-пространственной и архитектурно-планировочной организации территории, где размещается объект, технические санитарно-гигиенические и экономические проработки и основные решения по охране окружающей среды, рациональному использованию и защите земель, водных источников, лесов, атмосферного воздуха, животного мира, иных природных ресурсов, в том числе социально-экологические вопросы, указывается место реализации проекта и соответствие его природному окружению в конкретной экосистеме.

Заключительная часть содержит оценку основных мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов с учетом возможных экономических последствий реализации проекта. В ней определяют возможность рекомендации рассмотренных материалов к утверждению либо принимают решение об их возвращении на доработку.

При недостаточной экологической проработке проекта экспертом должны быть сформулированы конкретные замечания и предложения по проектным решениям с изложением сути необходимых изменений, дополнений и указанием срока доработки и представления материалов на повторную экспертизу. Первые экземпляры экспертного заключения и перечня замечаний выдаются разработчику, вторые экземпляры вместе с технической документацией остаются на хранении в подразделении экологической службы. После доработки документа в соответствии с перечнем замечаний руководитель экологической службы визирует его. Все изменения в части экологии, вносимые в документацию, прошедшую экологическую экспертизу, должны быть согласованы с экспертом. Без визы руководителя экологической службы техническая документация на согласование и утверждение представлена быть не может.

9.4.6. Эколого-экономическая оценка технической документации по результатам экспертизы

По результатам экологической экспертизы технической документации следует проводить анализ наиболее характерных и часто встречающихся замечаний и ошибок, на основании которых подразделение экологической службы разрабатывает план организационно-технических мероприятий, направленных на повышение качества.

По результатам экспертиз, проводимых организациями отрасли, головная организация экологической экспертизы осуществляет ежегодный обзорный анализ «Об экологическом обеспечении разработки нормативно-технической, конструкторской и технологической документации». Указанный анализ оформляют в виде самостоятельного публикуемого отчета. В отчете должны содержаться аргументированные выводы о качестве разрабатываемых документов и предложения по повышению уровня экологической обеспеченности таких документов.

В целях обеспечения возможности количественной оценки уровня экологической обеспеченности научно-технической, проектно-конструкторской и технологической документации за определенный период времени головным и базовым организациям экологической экспертизы рекомендовано алгоритмизовать и составить программы процесса обработки на ЭВМ результатов анализа.

Эколого-экономическая оценка проектов зависит от соблюдения целого ряда условий. Прежде всего, проектная документация должна отвечать действующим государственным стандартам, нормативам и положениям. Экономический эффект от природоохранных мероприятий определяется величиной предотвращенного экологического и, как следствие, экономического и социального ущерба, выявляемого как на самом предприятии, так и в окружающей среде, и в обществе. При рекультивации должен учитываться дополнительный эффект за счет получения продукции с восстановленных площадей.

Для определения экономической эффективности природоохранных мероприятий применяются следующие показатели:

- общая экономическая эффективность;
- сравнительная экономическая эффективность;
- чистый экономический эффект.

Общая экономическая эффективность определяется с целью:

- установления народнохозяйственных результатов затрат на предупредительные и защитные мероприятия;
- характеристики фактической и планируемой эффективности затрат на действующих предприятиях;
- принятия решений об очередности проведения природоохранных мероприятий различных направлений.

В случае решения одноцелевой задачи по предотвращению или сокращению негативного воздействия объекта на окружающую природную среду полный экономический эффект равен величине годового предотвращенного ущерба:

$$\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i = \sum_{i=1}^n \Delta \Pi_i \quad (9.23)$$

где $\sum_{i=1}^n \Delta \Pi_i$ — годовой экономический ущерб, предотвращаемый в результате снижения или прекращения воздействия i -го объекта на окружающую среду.

При решении же многоцелевой задачи, базирующейся, например, на внедрении новой прогрессивной малоотходной технологии производства, ресурсосбережении и утилизации отходов, в результате чего может быть получена дополнительная прибыль, полный экономический эффект будет равен:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \Delta \Pi_i + \sum_{j=1}^m \Delta D_j \quad (9.24)$$

где $\sum_{j=1}^m \Delta D_j$ — прирост годовой прибыли на производстве j -ой ресурсосберегающей технологии или использования веществ, уловленных при очистке сточных вод и отходящих газов.

9.5. Экологическая паспортизация хозяйствующих субъектов и технологий

В целях обеспечения возможности успешного решения вопросов развития производительных сил отраслей народного хозяйства с учетом экологических ограничений проводится повсеместная инвентаризация вредных выбросов в атмосферу, сбросов сточных вод в поверхностные водоемы, размещения отходов, анализируется проектная документация на генподрядные объекты. Инвентаризация выбросов, стоков и отходов — обязательный этап экологической паспортизации хозяйствующих субъектов, обуславливающий переход от рассмотрения тех или иных частных экологических ситуаций к системному анализу эколого-экономической проблемы в целом.

Экологический паспорт должен содержать общие сведения о предприятии и об используемом сырье, подробное описание технологического процесса производства основных видов продукции, технологические схемы очистки сточных вод, выбросов в атмосферу, их характеристики после очистки и данные обо всех образующихся отходах, а также сведения о лучших мировых образцах технических решений, обеспечивающих достижение наименьших удельных показателей природопользования в каждом элементе производственной природно-продуктовой цепи. Вторая часть паспорта должна содержать перечень планируе-

мых мероприятий, направленных на снижение нагрузки на окружающую природную среду с указанием сроков их выполнения, объемов затрат, удельных и общих объемов выбросов вредных веществ до и после осуществления каждого конкретного мероприятия.

Состав природоохранного экологического паспорта должен отражать:

- переход от изучения следствий (состояния окружающей среды) к детальному дифференцированному изучению причин (ситуации по каждому объекту и группам родственных объектов);

- переход от рассмотрения общего объема выбросов к удельным показателям, относимым к единице производственной продукции и сопоставляемым с наилучшими мировыми показателями.

Основные параметры, характеризующие состояние окружающей среды и ограничивающие ее загрязнение отходами производства, – это ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны, в атмосферном воздухе, поверхностных водах водоемов и почвах. В почвах и грунтах прилегающей зоны паспортизируемого объекта должны контролироваться те же вредные вещества, которые определяются в выбросах и стоках, поскольку они попадают в почвы и грунты, а через них – в растения и животных, оседая из атмосферы с осадками, и из водоемов, в которые поступают после очистки сточные воды.

Контроль содержания вредных веществ в выбросах в атмосферу, стоках в поверхностные водоемы или на рельеф, а также попадающих на почву и грунты в виде осадка, инфильтрата, твердых производственных и бытовых отходов – функция служб экологического контроля. Однако для заполнения и оформления экологического паспорта предприятия этого недостаточно. Необходимо учесть фоновые характеристики окружающей среды и климатические факторы, а также «нештатные» ситуации и путем расчетов, сопоставив все эти факторы, оценить суммарные воздействия на окружающую природную среду.

Экологический паспорт хозяйствующего субъекта или предприятия — это нормативно-технический документ, включающий данные о потребляемых и используемых ресурсах всех видов (природных — первичных, переработанных — вторичных и т.д.), а также определяющий все прямые влияния и воздействия на окружающую природную среду. Экологический паспорт представляет систему данных, выраженных через систему стандартизованных показателей, отражающих уровень использования природных и других ресурсов и степень воздействия на основные компоненты природной среды — атмосферу, гидросферу, литосферу.

Экологический паспорт разрабатывается за счет собственных средств организации (предприятия), подлежит согласованию с СЭС и территориальными органами охраны природы, утверждается руководителем организации (предприятия), после чего регистрируется в территориальном органе охраны природы. Руководитель, утвердивший экологический паспорт, несет персональную ответственность

за правильность его составления, достоверность содержащихся в нем данных, своевременность внесения корректив, отражающих изменение характера использования природных и иных ресурсов, воздействия на окружающую среду.

Экологический паспорт является не только исполнительным документом, одной из форм экологического контроля, но также служит информационной основой для паспортизации территорий, регионов и страны в целом. Для этого один экземпляр экологического паспорта хранится в организации (предприятии), другой – в территориальном или региональном органе охраны природы, третий направляется в НИИЦ «Экология» для формирования экологического банка данных.

Основой разработки экологического паспорта предприятия являются:

- согласованные и утвержденные основные показатели строительно-производственной, хозяйственной и иной деятельности, связанной с потреблением ресурсов и воздействиями на окружающую природную среду;
- разрешения на природопользование (отвод земель, водопользование и др.);
- паспорта всех очистных систем и установок, сооружений и установок по сбору и утилизации отходов;
- данные статистической отчетности по природо- и ресурсопользованию.

Составление экологического паспорта включает операции расчетов норм:

- предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ в атмосферный воздух (постоянно выбрасываемых и залповых);
- предельно допустимых сбросов (ПДС), очищенных или неочищенных, сбрасываемых в поверхностные водоемы, или системы централизованной канализации (КОС), или на рельеф;
- предельно допустимых уровней вредных воздействий (ПДУ) полей, излучений и физико-механических: тепловых, шумовых, электромагнитных, радиационных, механического разрушения поверхности литосферы, изменения гидрологических, гидрогеологических условий и т.д., а также инвентаризации источников воздействий и загрязнений окружающей среды.

Наиболее сложными и трудоемкими являются операции инвентаризации вредных воздействий, выбросов и стоков и расчеты норм ПДВ, ПДС, ПДУ.

Инвентаризацию проводят экологические службы с целью учета неблагоприятных воздействий, поступления вредных веществ в окружающую природную среду, их обезвреживания и улавливания, разработки мер по снижению и ликвидации воздействия вредных веществ. Ее осуществляют как расчетно-аналитическими методами, так и прямыми методами инструментальных измерений и контроля. Сопоставление результатов расчетов и измерений позволяет проверить точность и достоверность выполнения обеих операций, а также оценить эффективность работы природоохранных средств и систем.

Фактические показатели (качественные и количественные) поступления в окружающую природную среду неблагоприятных воздействий и вредных веществ

сопоставляются с нормами ПДВ, ПДС и ПДУ. На основании полученных результатов сравнения делаются выводы о приемлемости или неприемлемости деятельности организации (предприятия) или отдельного объекта по природоохранным критериям для данных природно-климатических условий и принимается решение:

- разрешающее дальнейшую деятельность (экологически безопасный объект);
- разрешающее деятельность частично или при условии проведения неотложных природоохранных мероприятий (экологически опасный объект);
- запрещающее деятельность (крайне экологически опасный объект).

При принятии решения о строительстве и вводе какого-либо нового объекта – источника поступления вредных веществ в окружающую природную среду, либо при реконструкции действующего объекта, либо при необходимости принятия решения о дальнейшем функционировании объекта (при утверждении и согласовании экологического паспорта) делаются расчеты предельно допустимых выбросов (ПДВ), или сбросов (ПДС), или уровней воздействий (ПДУ), учитывающие экологическую ситуацию на территории, где предполагается разместить или размещен объект.

Анализ природно-климатических факторов проводится с целью определения тенденций повышения или понижения концентраций вредных веществ применительно к данной конкретной территории. Для этого используется база данных многолетних климатических наблюдений и характеристик исследуемой территории. Размеры учитываемой территории (зоны влияния) зависят от характера анализируемых выбросов, стоков или воздействий.

Экологический паспорт организации, предприятия или отдельного объекта включает разделы, расположенные в следующей последовательности:

- титульный лист;
- общие сведения о предприятии и его реквизиты;
- природно-климатическая характеристика района расположения предприятия;
- описание технологии производства и сведения о продукции, балансовая схема материальных потоков;
- сведения об использовании земельных ресурсов;
- характеристика сырья, используемых материальных и энергетических ресурсов;
- характеристика выбросов в атмосферу;
- характеристика водопотребления и водоотведения;
- характеристика отходов;
- сведения о рекультивации нарушенных земель;
- сведения о транспорте предприятия;
- сведения об эколого-экономической деятельности предприятия.

Существуют некоторые методологические особенности экологической паспортизации промышленных объектов и технологий. При этом целью инженерно-

экологической паспортизации является установление предельно допустимых воздействий промышленных объектов и технологий на окружающую природную среду с учетом ее фонового состояния.

В рассматриваемом случае последовательность паспортизации следующая:

- установление фонового загрязнения поверхностных вод и атмосферы, устойчивости ландшафта;
- составление матрицы для каждого вида технологического процесса, в которой определены элементарные операции;
- составление корреспондирующей матрицы нормокомплектов машин, механизмов и оборудования, необходимых для реализации элементарных технологических операций;
- составление основной матрицы воздействия элементарных технологических операций на окружающую среду (по каждому нормативному показателю);
- суммирование показателей воздействия элементарных технологических операций.

В дальнейшем полученная интегральная характеристика воздействий на окружающую природную среду сравнивается с фоновым ее состоянием в конкретном геофизическом пункте. При превышении уровня ПДК, ПДВ, ПДС или ПДН (предельно допустимых нагрузок), ставится вопрос о необходимости замены технологии производства. На основании сравнения видов и уровней воздействий элементарных операций и технологий в целом на окружающую природную среду делается вывод о его экологической безопасности.

В окончательном виде экологический паспорт предприятия включает в себя следующие сведения и документы:

- справку о природоохранной деятельности;
- схему расположения объекта;
- баланс водопотребления и водоотведения;
- характеристику используемого сырья;
- выбросы вредных веществ в атмосферу в целом по объекту;
- выбросы в атмосферу вредных веществ по состоянию пыле-газоуловителей;
- содержание вредных веществ в атмосфере;
- характеристику сжигаемого топлива и выбросов от объектов теплоэнергетики;
- показатели использования воды;
- состояние очистных сооружений в целом по объекту;
- показатели очистки сточных вод и содержание загрязняющих веществ в водоеме;
- показатели образования, накопления и использования твердых отходов;
- сведения о рекультивации;
- прогноз динамики выбросов в атмосферу, сбросов в водоемы и использование отходов по отдельным производствам;

- затраты на природоохранную деятельность по предприятию;
- итоговые данные по выбросам в атмосферу и сбросам в водоемы, в целом по предприятию;
- технический (технологический) уровень основного производства в сравнении с лучшими мировыми образцами и техническими решениями;
- дополнительные сведения о природоохранных и ресурсосберегающих мероприятиях.

Необходимым звеном в системе подготовки и повышения квалификации кадров работников различных специальностей и должностных категорий является их экологическое обучение. Цель экологического обучения – повышение общей экологической культуры работников и накопление специальных знаний, необходимых в конкретных направлениях деятельности. В систему экологической подготовки кадров входят прослушивание курса лекций отдельно для рабочих и ИТР, практические занятия и получение соответствующего квалификационного удостоверения.

9.6. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных экологических ситуациях

Существуют различные определения понятия «чрезвычайная ситуация». Наиболее часто чрезвычайную ситуацию определяют как нарушение нормальной жизни и деятельности людей на объекте или определенной территории (акватории), вызванное аварией, катастрофой, стихийным или экологическим бедствием, эпидемией, эпизоотией, эпифитотией, а также военными действиями и приведшее или могущее привести к людским и материальным потерям. Чрезвычайная ситуация может быть также определена как внешне неожиданная, внезапно возникающая обстановка, характеризующаяся неопределенностью, стрессовым состоянием населения, значительным социально-экологическим и экономическим ущербом, прежде всего человеческими жертвами, и, вследствие этого, необходимостью быстрого реагирования, а также крупными людскими материальными и временными затратами на проведение эвакуационно-спасательных работ, сокращение масштабов и ликвидацию многообразных негативных последствий.

Понятие чрезвычайной ситуации тесно связано с такими понятиями, как «опасность» и «риск». Для того чтобы определить, относится ли данная ситуация к чрезвычайной ситуации, разработан ряд критериев. Представленные в табл. 9.2 критерии обладают свойством системности, т. е. только наличие одновременно всей их совокупности позволяет квалифицировать ситуацию как чрезвычайную, отсутствие хотя бы одного критерия этого сделать не позволяет.

При этом под опасностью принято понимать различные явления, процессы, объекты, способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека

или иным его ценностям, а также представляющие угрозу для его жизни, в то время как количественной мерой опасности является риск.

Предположим, что произошла катастрофа на пассажирском транспорте (авиационном, железнодорожном, автомобильном и др.), повлекшая за собой человеческие жертвы. Эта катастрофа не может быть признана чрезвычайной ситуацией, в частности, потому, что не соответствует ей с точки зрения социально-психологического критерия. Стрессовое состояние испытывают, как правило, оставшиеся в живых участники, их родственники и родственники погибших. Остальное население продолжает достаточно спокойно пользоваться транспортными средствами. Кроме того, такая катастрофа, как правило, не влечет за собой цепи тяжелых вторичных, третичных и др. последствий, следовательно, она не соответствует и специфическому (мультипликативному) критерию. Резюмируя вышеизложенное, можно утверждать, что рассмотренная гипотетическая катастрофа касается ограниченного круга лиц, «рискнувших» использовать именно это транспортное средство, и не может характеризоваться как чрезвычайная ситуация.

Рассмотрим теперь транспортную катастрофу, произошедшую с железнодорожным составом, перевозившим опасные грузы – взрывчатые, агрессивные или ядовитые химические вещества. Предположим, что в результате катастрофы произошел взрыв. В этом случае под действие такого поражающего фактора, как ударная волна, попал и достаточно широкий круг лиц, «не связанных» с источником риска (железнодорожный транспорт), а также значительное число сооружений, прежде всего жилых домов. Здесь, возникшая в результате гипотетической катастрофы ситуация, соответствует всем критериям, представленным в табл. 9.1, и может быть определена как чрезвычайная.

За последние 20 лет от них на Земле пострадало более одного миллиарда человек, в том числе свыше 5 млн. погибло или было ранено, нанесенный материальный ущерб исчисляется триллионами долларов. За указанный период по экологическим причинам покинули родные места и стали беженцами миллионы людей. В настоящее время в мире число таких беженцев превышает 10 млн. человек, при числе традиционных беженцев – жертв вооруженных конфликтов и региональных войн, равном около 13 млн. человек. Весьма тяжелы последствия стихийных бедствий, которыми называют опасные природные явления или процессы, носящие чрезвычайный характер и приводящие к нарушению повседневного уклада жизни значительных групп населения, человеческим жертвам, а также уничтожению материальных ценностей. К стихийным бедствиям относятся наводнения, землетрясения, засуха, вулканическая деятельность, массовые лесные пожары, сильные устойчивые морозы и др. Наибольший вред приносят наводнения – 40% общего урона, ураганы – 20%, землетрясения и засухи – по 15%, остальные 10% приходятся на прочие виды стихийных бедствий.

Таблица 9.1

Критерии чрезвычайных ситуаций

Тип критерия	Параметр	Качественное описание критерия
Временной	1	Внешняя внезапность, неожиданность возникновения
	2	Быстрое развитие событий с момента возникновения чрезвычайной ситуации
Социально-экологический	3	Человеческие жертвы, эпидемии, мутагенез, тератогенез у человека и животных
	4	Эпизоотии, массовый падеж скота
	5	Вывод из воспроизводства значительной части природных ресурсов, сельскохозяйственных угодий и культур
Социально-психологический	6	Стрессовые состояния: страх, депрессии, психосоматические симптомы, фобии, паника и т.д.
	7	Дестабилизация психологической устойчивости населения в посткризисный период
Социально-политический	8	Остроконфликтность, взрывоопасность
	9	Усиление внутривнутриполитической напряженности, широкий внутривнутриполитический резонанс
	10	Усиление международной напряженности, широкий международный резонанс
Технико-экономический	11	Значительный экономический ущерб в денежном и натуральном выражении
	12	Выход из строя инженерных систем и сооружений
	13	Необходимость значительных материальных затрат на восстановление и компенсацию, создание специальных фондов
	14	Необходимость использования большого количества разнообразной техники, в том числе качественно новой, для предотвращения ситуации и ликвидации ее последствий
Организационно-управленческий	15	Неопределенность ситуации, сложность принятия решений, прогнозирование хода событий
	16	Необходимость быстрого реагирования
	17	Необходимость привлечения большого числа различных организаций и специалистов, а также масштабных эвакуационных и спасательных работ, включая скорую медицинскую помощь
Специфический (мультипликативный)	18	Много- и разноплановость последствий, их цепной характер: например, разрушение объекта вследствие взрыва, возникновение пожаров, выход из строя коммуникаций из-за пожаров, задержка в развитии или отказ от продолжения соответствующей научно-технической программы и пр.

Так, только в результате землетрясения, произошедшего в Армении в конце 1988 г., пострадало 550 тыс. человек, из них погибло 25 тыс. человек. Было потеряно 8 млн. м² жилья, без крова осталось 514 тыс. человек, нарушилась связь с 121 отделением связи, было выведено из строя 50 автоматических телефонных станций и система оповещения. Перестали функционировать 170 промышленных предприятий, вышло из строя 102 км канализационных сетей, было нарушено водоснабжение в 11 населенных пунктах. Из 965 населенных пунктов на территории

республики пострадало 173 населенных пункта, 58 населенных пунктов было разрушено полностью.

В целом за последние 20 лет от стихийных бедствий в мире пострадало в общей сложности более 800 млн. человек, погибло около 140 тыс. человек, ежегодный материальный ущерб от стихийных бедствий за этот период составил не менее 100 млрд. долларов.

Огромную опасность представляют техногенные (технологические) катастрофы – крупные аварии, повлекшие за собой человеческие жертвы, нанесение ущерба здоровью людей, разрушение или уничтожение объектов и других материальных ценностей в значительных размерах, приведшие к существенному загрязнению окружающей природной среды. Они возникают, как правило, вследствие нарушения технологического процесса или внезапного выхода из строя машин, механизмов и технических устройств во время эксплуатации.

Среди наиболее опасных техногенных (технологических) катастроф следует указать аварии на энергетических объектах, прежде всего на АЭС; далее следуют химические предприятия, выпускающие пестициды, минеральные удобрения, пластмассы, транспортные аварии при перевозке опасных грузов, нефтяные разливы при прорыве трубопроводов и пр. Особое место в этом ряду занимают разрушения плотин, которые по своим прямым последствиям могут быть в отдельных случаях даже более опасными, чем аварии на АЭС. При этом, однако, следует подчеркнуть, что радиационные и химические поражающие факторы, возникающие при авариях на АЭС и химических предприятиях, обладают долгосрочным и, что особенно опасно, скрытым (латентным) воздействием на организм человека и оказывают негативное воздействие на здоровье будущих поколений.

9.6.1. Классификация чрезвычайных ситуаций

Существуют различные варианты классификации чрезвычайных ситуаций. Наиболее часто за методологическую основу классификации выбирают характер возникновения чрезвычайной ситуации. Однако достаточно часто чрезвычайные ситуации характеризуются в отношении их преднамеренности. При таком подходе вся совокупность рассматриваемых ситуаций распадается на два больших типа: преднамеренные и непреднамеренные чрезвычайные ситуации. Происхождение чрезвычайной ситуации может также рассматриваться в отношении ее естественности. При этом подходе все чрезвычайные ситуации подразделяются на три типа: искусственного происхождения, или антропогенные, включая техногенные, естественного (природные) и смешанного происхождения, или природно-антропогенные. Типы чрезвычайных ситуаций представлены в табл. 9.2.

При классификации по признаку «преднамеренность» вся совокупность рассматриваемых ситуаций распадается на два больших типа: преднамеренные и непреднамеренные чрезвычайные ситуации. В один из них входят социально-

политические конфликты, в другой – три следующие класса чрезвычайных ситуаций: стихийные бедствия, техногенные (технологические) катастрофы и «комбинированные» чрезвычайные ситуации. Если за основу классификации берется признак «естественность», то антропогенные чрезвычайные ситуации включают в себя социально-политические конфликты и техногенные катастрофы, второй тип (природные чрезвычайные ситуации) включает стихийные бедствия и, наконец, последний – класс чрезвычайных ситуаций «комбинированного» возникновения.

Важная характеристика чрезвычайных ситуаций – темпы их формирования и развития. По продолжительности, от непосредственной причины возникновения чрезвычайной ситуации до ее кульминационной точки, все ситуации можно разделить на «взрывные» и «плавные». Продолжительность развития чрезвычайных ситуаций первого типа составляет от нескольких секунд до нескольких часов. Примером таких экстремальных ситуаций могут служить стихийные бедствия и некоторые виды техногенных катастроф: аварии на крупных АЭС, ТЭС, газо- и нефтепроводах, а также на химических предприятиях.

Продолжительность развития чрезвычайных ситуаций второго типа может исчисляться десятилетиями. Такая ситуация возникла, например в районе канала Лав (США), где с 1942 по 1953 гг. нефтехимическая корпорация «Оксидентал Петролеум» производила захоронение отходов, содержащих около 200 различных высокотоксичных веществ, в т.ч. диоксины. Спустя четверть века эти отходы просочились на поверхность, попали в водопроводную сеть, создав крайне серьезную угрозу здоровью и жизни населения. По этой причине 1 августа 1978 г. президент США Дж. Картер вынужден был объявить «национальную чрезвычайную ситуацию», население города было эвакуировано.

По масштабу распространения чрезвычайные ситуации классифицируют на локальные (объектные), местные, региональные, национальные и глобальные. В понятие масштаба распространения входят не только размеры территории, на которой возникла чрезвычайная ситуация, но и ее косвенные последствия – нарушение связи, систем водоснабжения и водоотведения, необходимость ремонта или разборки поврежденных зданий и сооружений и др., а также тяжесть этих последствий, которую оценивают по затрате сил и ресурсов, привлеченных для ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Локальные чрезвычайные ситуации возникают на отдельных объектах народного хозяйства: предприятиях, промышленных очистных сооружениях, складах, хранилищах и др. Последствия чрезвычайных ситуаций на таких объектах устраняются собственными силами. К местным чрезвычайным ситуациям относят такие, которые возникли в населенном пункте, городе, в одном или нескольких районах, а также в пределах области. Устранение их последствий производится с привлечением ресурсов области. Региональные чрезвычайные ситуации занимают

Таблица 9.2

Типы чрезвычайных ситуаций

Основание классификации	Характер генезиса (преднамеренность)										
Типы ситуаций	Преднамеренные		Непреднамеренные								
Классы	Социально- политические конфликты		Техногенные (технологические) катастрофы			Стихийные бедствия		«Комбинированные» чрезвычайные ситуации			
Подклассы	Социально- политические конфликты	Военно- политические конфликты	Промышленные катастрофы	Транспортные катастрофы	Прямые экологические катастрофы	Техногенные катастрофы	Гидрометеогенные катастрофы	Природно- техногенные ЧС	Природно- социальные ЧС	Социально- техно- логические ЧС	Природно- техно- социальные ЧС
Группы	Забастовки, саботаж, террористические акты	Диверсии, пограничные конфликты, войны	Катастрофы на энергетических (АЭС, ТЭС и др.) и промышленных объектах	Катастрофы при перевозке опасных грузов	Загрязнение воздуха, воды, почв, продуктов питания токсичными веществами	Землетрясения, цунами	Наводнения, смерчи, торнадо, снежные бури, лавины, засухи, оползни	Опустынивание, просадка грунтов, оползни	Эпидемии инфекционных заболеваний, в т.ч. СПИД	Эпидемии профессиональных заболеваний (силикоз, аллергии и т.д.)	Эпидемии психических заболеваний (умственная отсталость, фобии и т.д.)
Типы ситуаций	Антропогенные, включая техногенные					Природные		Природно-антропогенные			
Основание классификации	Характер генезиса (естественность)										

территорию нескольких областей или экономического района, национальные – охватывают территорию нескольких экономических районов, однако не выходят за пределы государства, в то время как глобальные чрезвычайные ситуации распространяются и на другие государства. Соответственно устранение перечисленных последствий осуществляется за счет субъектов Российской Федерации, государства в целом или международного сообщества.

Локальная чрезвычайная ситуация при известных условиях может перерасти в региональную, национальную или глобальную. В качестве примера рассмотрим две самые крупные техногенные катастрофы за всю мировую историю развития энергетики и промышленности.

Так, крупнейшая ядерная авария произошла 26 апреля 1986 г. в Чернобыле. В результате последовательных ошибок, допущенных операторами ядерного реактора, в нем начал накапливаться водяной пар, который реагировал с находящимся в реакторе горячим цирконием, в результате чего образовывался водород. Давление водорода в активной зоне реактора нарастало, что привело, в конечном счете, к разрушению верхней части реактора. При соприкосновении с воздухом газобразная смесь взорвалась, и от возникшего пламени загорелся графитовый замедлитель, который продолжал гореть несколько дней. Радиоактивные вещества, находящиеся в реакторе, попали в атмосферу и образовали радиоактивное облако. Размеры этого облака составили около 30 км в ширину и приблизительно 100 км в длину. Распространившись затем на большое расстояние, это облако вызвало радиоактивное заражение местности. Зона существенного загрязнения местности (с уровнем загрязнения более 5 мр/ч) составила около 3000 км², свыше 100000 человек, проживавших в радиусе 30 км от реактора, пришлось эвакуировать.

Крупнейшая химическая авария произошла на заводе по изготовлению пестицидов в г. Бхопале (Индия) 2 декабря 1984 г. – дочернем предприятии американской фирмы «Юнион Карбайд», который производил высокотоксичный пестицид севин ($C_{10}H_7OOCNHCH_3$). При его производстве использовалось соединение метилизоцианат, также высокотоксичное. В результате технической неисправности (поломки предохранительного клапана) одного из резервуаров, в котором хранился метилизоцианат, его ядовитые пары проникли в атмосферу. По оценкам, в воздух попало приблизительно 3 т газа, от воздействия которого более 2500 человек погибли, а общее число пораженных отравляющим веществом, которым была оказана медицинская помощь, достигло 90000 человек.

Техногенные катастрофы в гг. Бхопале и Чернобыле по технико-экономическому критерию можно отнести к локальной чрезвычайной ситуации, по экономическому – к национальной, а по социально-политическому, имея в виду международный резонанс, а также по социально-экологическому – к глобальной чрезвычайной ситуации.

9.6.2. Причины и стадии техногенных катастроф

Возникновение любой чрезвычайной ситуации, в том числе техногенной катастрофы, вызывается сочетанием действий объективных и субъективных факторов, создающих причинный ряд событий. Непосредственными причинами техногенных катастроф могут быть внешние по отношению к инженерной системе воздействия – стихийные бедствия, военно-диверсионные акции и т.д., условия и обстоятельства, связанные непосредственно с данной системой, в т.ч. технические неисправности, а также человеческие ошибки. По оценке экспертов, человеческие ошибки обуславливают 45% экстремальных ситуаций на АЭС, 60% авиакатастроф и 80% катастроф на море.

Процесс развития чрезвычайных ситуаций, в т.ч. техногенных катастроф целесообразно разделить на три стадии: зарождение, кульминация и затухание. Принято считать, что во всех типах экстремальной ситуации рассмотренные стадии присутствуют всегда, поскольку в противном случае ситуацию нельзя квалифицировать как чрезвычайную.

На первой стадии развития чрезвычайной ситуации складываются предпосылки будущей техногенной катастрофы: накапливаются многочисленные технические неисправности, наблюдаются сбои в работе оборудования, обслуживающий персонал допускает ошибки, происходят не выходящие за пределы объекта некатастрофические (локальные) аварии, т.е. нарастает технический риск. Продолжительность этой стадии оценить очень трудно. Для «взрывных» чрезвычайных ситуаций эти стадии могут измеряться сутками или даже месяцами, в то время как у «плавных» техногенных катастроф продолжительность указанной стадии измеряется годами и даже десятилетиями.

Рассмотрим стадию зарождения катастрофы, произошедшей в ночь с 3-го на 4-ое июля 1989 г. в республике Башкортостан, когда на участке 1431 км продуктопровода Западная Сибирь – Урал – Поволжье по перекачке легких углеводородов произошел разрыв трубы диаметром 720 мм с истечением сжиженного продукта, продолжавшегося около 2,5 часов, в результате чего вытекло около 11000 т этого продукта. От места разрыва до железнодорожного полотна расстояние составляло 300-500 м. При прохождении по железнодорожной линии двух поездов, следовавших навстречу друг другу, от случайной искры произошел взрыв смеси паров продукта с воздухом, вызвавший крушение поездов. В результате этой техногенной катастрофы 573 человека погибли, 693 были ранены.

Предпосылки зарождения этой катастрофы наблюдались в период с 1985 по 1989 гг. За это время произошло 9 аварийных отказов по различным техническим причинам. Около двух лет не осуществлялась обязательная электрохимическая противокоррозионная защита продуктопровода, в результате чего на некоторых его участках возникла поверхностная коррозия на глубину 3-4 мм, а в отдельных случаях – сквозная. Колесный и гусеничный транспорт при переезде через трубо-

провод многократно наносил механические повреждения. Существовал и ряд других причин, способствовавших возникновению данной катастрофы.

Кульминационная стадия любой техногенной катастрофы начинается с выброса вещества или энергии в окружающую среду – возникновение пожара, взрыва, выброс в атмосферу ядовитых веществ, разрушение плотины и пр. и заканчивается перекрытием (ограничением) источника опасности. Стадия затухания технологической катастрофы хронологически охватывает период от перекрытия (ограничения) источника опасности, локализации чрезвычайной ситуации до полной ликвидации ее прямых и косвенных последствий. Продолжительность этой стадии может измеряться как годами, так и многими десятилетиями.

Так, за период аварии на Чернобыльской АЭС в окружающую среду были выброшены радионуклиды с общей активностью около 50 млн. кюри. В почву попали в основном цезий-137 с периодом полураспада 30 лет, стронций-90 с периодом полураспада 28 лет, плутоний-239 с периодом полураспада 24065 лет и плутоний-241 с периодом полураспада 14 лет. Причем плутоний-241 в результате радиоактивных превращений преобразуется в амерций-241 (альфа-излучатель), период полураспада которого составляет 485 лет, а этот изотоп, в свою очередь, преобразуется в нептуний-239, являющийся альфа-излучателем с периодом полураспада 2140000 лет (практически вечный альфа-излучатель). Вследствие этого через 20 лет после Чернобыльской катастрофы (к 2006 г.) количество альфа-излучателей в почве увеличится вдвое. После этого уровень радиации будет повышаться еще в течение 40 лет, оставаясь затем постоянным в течение тысячелетий. При попадании в организм человека и животных радиоактивных изотопов происходит внутреннее облучение тканей, что повышает риск развития злокачественных опухолей. По современным оценкам, только в ближайшие 50 лет Чернобыль унесет еще до 15 тыс. человеческих жизней из-за онкологических заболеваний.

Весьма длительна стадия затухания и при катастрофах на химических предприятиях, о чем свидетельствует трагедия г. Бхопала, где люди в результате отравления высокотоксичными химическими веществами продолжают умирать.

9.6.3. Устойчивость работы объектов народного хозяйства в чрезвычайных экологических ситуациях

Устойчивость работы объектов народного хозяйства в чрезвычайных экологических ситуациях определяется их способностью выполнять свои функции в этих условиях, а также приспособленностью к восстановлению в случае повреждения. В условиях чрезвычайных ситуаций промышленные предприятия должны сохранять способность выпускать продукцию, а транспорт, средства связи, линии электропередач и прочие аналогичные объекты, не производящие материальные ценности, – обеспечивать штатное выполнение возложенных на них задач.

Для того чтобы объект сохранил устойчивость в условиях чрезвычайных ситуаций, проводится комплекс инженерно-технических, организационных и других мероприятий, направленных на защиту персонала от воздействия опасных и вредных факторов, возникающих при развитии чрезвычайной ситуации, а также населения, проживающего вблизи объекта. Кроме того, проводится анализ уязвимости объекта и его элементов в условиях чрезвычайных ситуаций, разрабатываются мероприятия по повышению устойчивости объекта и его подготовке в случае повреждения к восстановлению. С целью защиты работающих на тех предприятиях, где в процессе производства используют взрывоопасные, токсичные и радиоактивные вещества, строятся убежища, а также разрабатывается специальный график работы персонала в условиях заражения вредными веществами, подготавливается система оповещения персонала и населения, проживающего вблизи объекта, о возникшей на нем чрезвычайной ситуации. Персонал объекта должен быть обучен выполнению конкретных работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в очаге поражения.

На устойчивость работы объекта в условиях чрезвычайных ситуаций оказывают влияние следующие факторы: район расположения объекта, внутренняя планировка и застройка территории объекта, характеристика технологического процесса – используемые вещества, энергетические характеристики оборудования, его пожаро- и взрывоопасность и др., а также надежность системы управления производством и ряд других факторов.

Район расположения объекта определяет величину и вероятность воздействия поражающих факторов природного происхождения – землетрясения, наводнения, ураганы, оползни и пр. Важное значение имеет дублирование транспортных путей и систем энергоснабжения. Так, если предприятие расположено вблизи судоходной реки, в случае разрушения железнодорожных или трубопроводных магистралей подвоз сырья или вывоз готовой продукции может осуществляться водным транспортом. Существенное влияние на последствия чрезвычайных ситуации могут оказывать метеорологические условия района: количество выпадающих осадков, направление господствующих ветров, минимальные и максимальные температуры воздуха, рельеф местности.

Внутренняя планировка и плотность застройки территории объекта оказывают существенное влияние на вероятность распространения пожара, на разрушения, которые может вызвать ударная волна, образующаяся при взрыве, на размеры очага поражения при выбросе в окружающую среду токсичных веществ и др. В табл. 9.3 показана вероятность распространения пожара в зависимости от расстояния между зданиями.

Характер застройки вокруг объекта, наличие вблизи объекта опасных предприятий, например, химических, может в значительной степени усугубить последствия возникшей на объекте чрезвычайной ситуации. Следует также учиты-

вать специфику технологического процесса, оценить возможность взрыва оборудования, например сосудов, работающих под давлением, и основные причины возникновения пожара, количество используемых в технологическом процессе сильнодействующих, ядовитых и радиоактивных веществ. Для повышения устойчивости объекта в чрезвычайной ситуации необходимо рассмотреть возможность изменения технологии, снижения мощности производства, а также его переориентации на производство другой продукции, разработать способ быстрой и безаварийной остановки производства в чрезвычайных ситуациях.

Таблица 9.3

Вероятность распространения пожара

Расстояние между зданиями, м	0	5	10	15	20	30	40	50	70	90
Вероятность распространения пожара, %	100	87	66	47	27	23	9	3	2	0

Система водоснабжения представляет собой крупный комплекс зданий и сооружений, удаленных друг от друга на значительные расстояния. При чрезвычайных ситуациях, как правило, все элементы такой системы не могут быть выведены из строя одновременно. Ответственные элементы системы на стадии проектирования целесообразно размещать ниже поверхности земли, что повышает их устойчивость. Для города необходимо иметь два-три источника водоснабжения, а для промышленных магистралей – не менее двух-трех отводов от городских магистралей. Следует предусмотреть возможность ремонта подсистем без их остановки и отключения водоснабжения других потребителей.

Весьма важной является система водоотведения бытовых и загрязненных сточных вод, при разрушении которой создаются благоприятные условия для развития соответствующих болезней и эпидемий. Скопление сточных вод на территории объекта затрудняет проведение аварийно-спасательных и восстановительных работ. Повышение устойчивости системы канализации достигается созданием резервной сети труб, по которым может отводиться загрязненная вода при аварии основной сети, и разработкой схемы аварийного выпуска сточных вод непосредственно в водоем. Насосы, используемые для перекачки загрязненной воды, должны комплектоваться надежными источниками электропитания.

В различных чрезвычайных ситуациях электрические сооружения и сети могут получить разнообразные разрушения и повреждения. Их наиболее уязвимыми частями являются наземные сооружения – электростанции, подстанции, трансформаторные станции, а также воздушные линии электропередач. В современных крупных энергосистемах применяются различные автоматические устройства, способные практически мгновенно отключить поврежденные электроисточники, сохраняя работоспособность системы в целом. Для повышения устойчивости системы электроснабжения целесообразно заменить воздушные линии электропередач на кабельные (подземные) сети, использовать резервные сети для запитки по-

требителей, предусмотреть автономные резервные источники электропитания объекта, например, передвижные электрогенераторы.

Необходимо обеспечить устойчивость системы газоснабжения, поскольку при ее разрушении или повреждении возможно возникновение пожаров и взрывов, а также выход газа в окружающую среду, что значительно затруднит проведение аварийно-спасательных и восстановительных работ. Основными мероприятиями по увеличению устойчивости этих систем являются: сооружение подземных обводных газопроводов, обеспечивающих подачу газа в аварийных условиях, использование устройств, создающих возможность работы оборудования при пониженном давлении в газопроводе, создание на предприятиях аварийного запаса альтернативного вида топлива (угля, мазута), осуществление газоснабжения объекта от нескольких источников (газопроводов), создание подземных хранилищ газа высокого давления, использование на закольцованных системах газоснабжения отключающих устройств, установленных на распределительной сети.

В результате чрезвычайной ситуации может быть серьезно повреждена система теплоснабжения населенного пункта или предприятия, что создаст значительные трудности для их функционирования, особенно в холодный период года. Так, разрушение трубопроводов с горячей водой или паром может повлечь их затопление, затруднить локализацию и ликвидацию аварии. Наиболее уязвимые элементы систем теплоснабжения – теплоэлектроцентрали и районные котельные. Основным способом повышения устойчивости внутреннего оборудования тепловых сетей является их дублирование. Необходимо также обеспечить возможность отключения поврежденных участков теплосетей без нарушения ритма теплоснабжения потребителей и создать системы резервного теплоснабжения.

В результате воздействия ударной волны, возникающей в случае взрывов различного происхождения – при авариях газопроводов, в процессе ведения военных действий и др., могут существенно пострадать подземные коммуникации, включая подземные переходы и транспортные сооружения: эстакады, путепроводы, мосты. Наибольшее разрушение различных мостовых сооружений вызывает боковая ударная волна, направленная перпендикулярно пролетному строению моста, весьма разрушительной является ударная волна, отраженная от поверхности воды (реки, водоема). Воздействие ударной волны на подземные сооружения (коллекторы) может вызвать их повреждение. Особенно опасно разрушение трубопроводов с горячей водой или паром, а также газопроводов. Основным средством повышения устойчивости вышеперечисленных сооружений от воздействия ударной волны является повышение прочности и жесткости конструкций.

Особое внимание в условиях чрезвычайных ситуаций следует уделять устойчивости складов и хранилищ с ядовитыми, а также пожаро- и взрывоопасными веществами. Это в значительной мере достигается проведением следующих основных организационно-технических мероприятий: переводом веществ на хране-

ние из наземных складов в подземные, хранением минимального их количества, а также безостановочным использованием при поступлении на объект минуя склад.

При обеспечении устойчивости работы объектов в чрезвычайных ситуациях первостепенное внимание следует уделять защите рабочих и служащих. Для этого на объектах строятся убежища и укрытия, предназначенные для защиты персонала, создается и поддерживается в постоянной готовности система оповещения работников объекта, а также проживающего вблизи объекта населения о возникновении чрезвычайной ситуации. Персонал, обслуживающий объект, должен знать о режиме его работы в случае возникновения чрезвычайной ситуации и быть обученным выполнению работ по ликвидации очагов поражения.

9.6.4. Обеспечение безопасности населения в чрезвычайных экологических ситуациях

К основным мероприятиям по обеспечению безопасности населения в чрезвычайных ситуациях относятся следующие: прогнозирование и оценка возможности последствий чрезвычайных ситуаций, разработка мероприятий, направленных на предотвращение или снижение вероятности возникновения таких ситуаций и на уменьшение их последствий, а также обучение населения действиям в чрезвычайных ситуациях и разработка эффективных способов его защиты.

Прогнозирование чрезвычайных ситуаций – это метод выявления и оценки обстановки, складывающейся в результате стихийных бедствий, аварий и катастроф. Долгосрочные прогнозы направлены на изучение и определение сейсмических районов, территорий, где возможны селевые потоки или оползни, границ зон вероятного затопления при авариях плотин или природных наводнениях, а также границ очагов поражения при техногенных авариях. Краткосрочные прогнозы используются для ориентировочного определения времени возникновения той или иной чрезвычайной ситуации.

Для составления прогнозов используются различные статистические данные, а также сведения о физических и химических характеристиках окружающей природной среды. Так, для прогнозирования землетрясений в сейсмоопасных районах изучают изменение химического состава природных вод, проводят наблюдение за изменением уровня воды в колодцах, определяют механические и физические свойства грунта, значительную информацию для прогноза землетрясений может дать наблюдение за поведением некоторых животных. Для прогнозирования влияния скрытых (торфяных) очагов пожара на возможность возникновения лесных пожаров используют фотосъемку в инфракрасной части спектра, осуществляемую с самолетов и космических аппаратов. Для прогнозирования обстановки, возникающей при развитии различных чрезвычайных ситуаций, широко используются методы математического моделирования.

При прогнозировании чрезвычайной ситуации к постоянно проводимым мероприятиям относятся: постоянный контроль за качеством строительно-монтажных работ при возведении зданий и сооружений, создание надежной системы оповещения о возникновении чрезвычайной ситуации, строительство защитных укрытий и убежищ, снабжение населения средствами индивидуальной защиты, например, противогазами, обучение населения правилам поведения в чрезвычайных ситуациях, разработка планов ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, их финансовое и материальное обеспечение. В случае получения уточненного прогноза момента начала чрезвычайной ситуации проверяются и приводятся в готовность система оповещения населения, аварийно-спасательные службы, система наблюдения и разведки, нейтрализуются особо опасные производства и объекты – химические предприятия, атомные электростанции и др., проводится частичная эвакуация населения.

Основные способы защиты населения в чрезвычайных ситуациях – эвакуация, укрытие в защитных сооружениях (убежищах), применение средств индивидуальной защиты. Защитные сооружения могут использоваться, как при боевых действиях, так и при техногенных авариях, сопровождающихся выбросами в окружающую среду радиоактивных и токсичных химических веществ и бактериологических агентов. Средства индивидуальной защиты предназначены для исключения попадания внутрь организма, на кожу и на одежду перечисленных выше вредных веществ и агентов и включают в себя средства защиты органов дыхания (респираторы, противогазы), специальные защитные одежду и обувь. Медицинские средства индивидуальной защиты используются для профилактики и оказания первой неотложной помощи в чрезвычайных ситуациях: вещества, ослабляющие или предотвращающие воздействие на организм токсичных веществ (антидоты) или ионизирующих излучений (радиопротекторы), противобактериальные средства (антибиотики, вакцины), а также средства частичной санитарной обработки – индивидуальные перевязочные и противохимические пакеты.

9.6.5. Ликвидация последствий чрезвычайных экологических ситуаций

Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций должна выполняться в максимально короткие сроки.

На первом этапе реализуются мероприятия по экстренной защите населения. Для чего через систему оповещения население информируется о возникновении чрезвычайной ситуации и о необходимости использования средств индивидуальной защиты, проводится эвакуация людей из опасных зон и оказание им первой медицинской помощи, принимаются неотложные меры по локализации аварий, в случае необходимости вводится в действие комплекс противопожарных мероприятий, проводится подготовка к выполнению спасательных и других неотложных работ силами заблаговременно созданных специальных спасательных фор-

мирований. На промышленных объектах спасательные подразделения формируются из числа работников этого объекта.

Для получения сведений о сложившейся экологической обстановке проводят разведку очага поражения – территории, на которой возникли негативные последствия в результате действия опасных и вредных факторов, вызванных чрезвычайной ситуацией. Форма очага поражения зависит от вида чрезвычайной ситуации: при взрывах и землетрясениях форма круглая, при ураганах, затоплениях и смерчах – имеет вид полосы, при пожарах и оползнях образуется очаг поражения неправильной формы и т.д. Различают простые и комбинированные очаги поражения. Простые очаги поражения возникают от воздействия одного опасного или вредного фактора, а комбинированные – одновременно от нескольких факторов.

На втором этапе проводятся спасательные и другие неотложные работы, продолжается выполнение работ по защите населения. Осуществляются локализация и тушение пожаров, спасение людей из горящих зданий. Если были разрушены или завалены защитные укрытия, в которых находились люди, проводится их розыск, извлечение из завалов и доставка в медицинские учреждения. Продолжается эвакуация населения из опасных зон. В случае необходимости, при выбросе радиоактивных или высокотоксичных химических веществ, или бактериологических агентов, проводят специальную обработку, которая представляет собой комплекс мероприятий, выполняемый с целью восстановления готовности людей, входящих в состав специальных формирований, и используемой техники к продолжению аварийно-восстановительных работ в очагах поражения, а также подготовки объектов к возобновлению их производственной деятельности.

Специальная обработка состоит из обеззараживания и санитарной обработки. Обеззараживание включает в себя дезактивацию, дегазацию, дезинфекцию и дератизацию.

Дезактивация – это удаление радиоактивных веществ с поверхностей различных предметов, а также очистка от них воды. Механическое удаление радиоактивной пыли сводится к смыванию ее водой под давлением с поверхности загрязненных предметов, при использовании химических способов радиоактивную пыль связывают специальными растворами, препятствуя тем самым ее распространению в окружающей среде. Для этого используют поверхностно-активные и комплексообразующие вещества, а также щелочи, кислоты и некоторые их соли. Если загрязненная территория имеет твердое покрытие, ее дезактивируют механическим способом, территории без твердого покрытия обрабатывают пленкообразующими растворами или просто водой. После чего, связанную таким образом радиоактивную пыль удаляют с поверхности зараженной территории, срезая бульдозером или грейдером загрязненный слой грунта толщиной 5-10 см, который затем помещают в контейнеры и захоранивают на специальных полигонах, а обработанную территорию засыпают слоем незагрязненного грунта толщиной 9-

10 см. Дезактивацию поверхностей зданий проводят путем связывания радиоактивной пыли пленкообразующими составами с последующим ее удалением мощными пылесосами. Возможна обработка поверхностей малоэтажных зданий и растительности водой или дезактивирующими растворами с привлечением специальной техники, в частности, пожарных машин и мотопомп.

Существуют различные методы дезактивации воды: фильтрование, отстаивание, перегонка, очистка с использованием ионообменных смол. Зараженные открытые водоемы дезактивируют, обрабатывая сорбирующими и комплексообразующими глинами, очистку рек, ручьев и иных стоков проводят, пропуская воду через плотины фильтрующего типа, где в качестве фильтрующего элемента используют сорбирующий наполнитель. Дезактивацию колодцев проводят многократным откачиванием из них воды и удалением зараженного грунта со дна. При дезактивации упакованных продуктов питания загрязненную тару заменяют, если продукты не были упакованы, то с их поверхности снимают зараженный слой.

Дегазацию осуществляют с целью разложения отравляющих и сильнодействующих ядовитых веществ до нетоксичных продуктов. В качестве дегазирующих веществ используются химические соединения, которые способны вступать в реакцию с отравляющими и сильнодействующими ядовитыми веществами. Дегазацию проводят с применением воды, моющих растворов, растворов дегазирующих и органических веществ, используют моечные машины. При комбинированном загрязнении радиоактивными и отравляющими веществами вначале проводят дегазацию, а лишь затем – дезактивацию.

Для уничтожения возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных проводят дезинфекцию, которую осуществляют физическими, химическими и механическими методами. Физические методы применяют в основном при кишечных инфекциях – кипячение белья, посуды, предметов ухода за больными. Химический метод заключается в уничтожении болезнетворных микробов и разрушении токсинов дезинфицирующими веществами, в качестве которых используются этанол, пропанол, фенол и его производные, например, трихлорофенол. Зараженную бактериологическими агентами территорию обрабатывают дезинфицирующими веществами. Механический метод дезинфекции заключается в удалении зараженного слоя грунта или устройстве настилов.

С целью предотвращения распространения инфекционных заболеваний используют дератизацию, заключающуюся в уничтожении переносчиков этих заболеваний – мышей, крыс и других грызунов. Дератизация может осуществляться химическим, механическим и биологическим методами.

Специальная обработка включает в себя санитарную обработку, под которой понимают комплекс мероприятий по ликвидации заражения личного состава спасательных формирований и населения радиоактивными и отравляющими веществами, а также бактериологическими средствами. При санитарной обработке обез-

зараживают как поверхность тела человека, так и наружные слизистые оболочки. Обработывают также одежду, обувь и индивидуальные средства защиты. Полной санитарной обработке подвергается личный состав спасательных формирований, а также эвакуированное население после выхода из загрязненных зон с целью обеспечения полного обеззараживания от радиоактивных, отравляющих и бактериальных средств, проводится она на пунктах специальной обработки. Одежда и другие предметы и вещи обеззараживают камерным или газовым методом, а также замачиванием в дезинфицирующих растворах с последующей стиркой и кипячением. Частичная санитарная обработка осуществляется непосредственно в очаге поражения для исключения вторичного инфицирования людей для чего проводят механическую очистку и обработку открытых участков кожи, поверхностей одежды, обуви и индивидуальных средств защиты.

На третьем этапе начинаются работы по восстановлению функционирования объектов народного хозяйства, которые выполняются строительными, монтажными и другими специальными организациями. Кроме этого, осуществляется ремонт жилья или возведение временных жилых построек, восстанавливаются энерго- и водоснабжение, объекты коммунального обслуживания, линии связи. После выполнения всех предусмотренных работ производится реэвакуация населения.

9.7. Альтернативные варианты решения экологических проблем

В процессе экологизации экономики и формирования устойчивого типа экономического развития целесообразна следующая приоритетность:

- развитие «внеприродных» отраслей и видов деятельности (альтернативные варианты решения экологических проблем);
- развитие малоотходных ресурсосберегающих технологий;
- прямые природоохранные мероприятия.

В первую очередь, как видно, необходимо форсировать развитие «внеприродных» отраслей и видов деятельности, реализацию альтернативных вариантов решения экологических проблем, не связанных непосредственно с природоэксплуатирующей и природоохранной деятельностью, а прямые природоохранные мероприятия должны реализовываться лишь в случае невозможности решения экологических проблем при существующем мировом технологическом уровне развития науки и техники на основе альтернативных вариантов, представляющих собой совокупность экономических вариантов, базирующихся на развитии отраслей и видов деятельности, непосредственно не связанных с эксплуатацией природных ресурсов и с охраной окружающей среды, а также малоотходных ресурсосберегающих технологий.

Реализация альтернативных вариантов предусматривает макроэкономический и отраслевой уровни. Малоотходные ресурсосберегающие технологии, а также

прямые природоохранные мероприятия используются в основном на уровне предприятий (группы предприятий) и региональном уровне.

Для осуществления позитивных структурных изменений в экономике необходима разработка эффективной структурной политики, которая предполагает выделение приоритетов в решении экономических, экологических, социальных, региональных, научно-технических проблем и в соответствии с этими приоритетами – развитие определенных отраслей и видов деятельности. К средствам реализации структурной политики относятся инвестиционная политика, система рыночных стимулов (налоги, кредиты, субсидии), правовое регулирование и др.

Суть экологически ориентированного изменения структуры экономики состоит в стабилизации роста и объемов производства природоэксплуатирующих, ресурсодобывающих отраслей при быстром развитии на современной технологической основе всех производств в природно-продуктовой вертикали, связанных с преобразованием природного вещества и получением на его основе конечного продукта. Речь идет о глобальном перераспределении трудовых, материальных и финансовых ресурсов в народном хозяйстве в пользу ресурсосберегающих технологически передовых отраслей и видов деятельности. Такая структурная перестройка народного хозяйства позволит значительно уменьшить природоемкость производимой продукции и услуг, снизить нагрузку на окружающую среду, сократить общую потребность в природных ресурсах.

По оценке специалистов такая структурно-технологическая рационализация экономики позволит высвободить 20-30% используемых неэффективно природных ресурсов даже при увеличении количества выпускаемой продукции, поскольку имеет место гигантское структурное перепотребление природных ресурсов, что создает мнимые дефициты в энергетике, сельском и лесном хозяйствах, других отраслях.

Имеющиеся резервы можно выразить через соотношение:

$$N_a = N_r + N_s \quad (9.25)$$

где:

N_a — общее потребление природных ресурсов,

N_r — рациональное потребление природных ресурсов,

N_s «структурное» потребление (перепотребление) природных ресурсов.

Под рациональным уровнем потребления природных ресурсов понимается потребление в условиях рациональных экономических структур, ориентирующихся на конечный результат, эффективное использование ресурсов, наличие прогрессивных технологических процессов и пр. «Структурное» перепотребление происходит при нерациональных экономических структурах, диспропорции в развитии природоэксплуатирующих и обрабатывающих (перерабатывающих) отраслей,

ориентации на промежуточные результаты, отсталости научно-технической базы, отсутствии стимулов для экономии ресурсов.

Для рационального уровня потребления природных ресурсов, N_r на микро-уровне характерна, в частности, широко используемая в индустриально развитых странах концепция «наилучшей имеющейся технологии», базирующаяся на наиболее высоких научно-технических мировых стандартах.

Формулу (9.25) можно использовать как для расчета валовых показателей, так и для расчета удельных показателей, рассчитанных на единицу конечной продукции. В последнем случае имеет место использование показателей природоемкости. Разделив обе части выражения (9.25) на объем конечной продукции, V получим выражение для определения структурной природоемкости:

$$e_a = \frac{N_a}{V} = \frac{N_r}{V} + \frac{N_s}{V} = e_r + e_s, \quad (9.26)$$

где:

e_a - общая природоемкость;

e_r - «рациональная» природоемкость;

e_s - «структурная» природоемкость.

Сравнение (9.25), (9.26) российской экономики и экономики индустриально развитых стран свидетельствует о том, что структура показателя общего потребления энергетических ресурсов в нашей стране лишь на 10-25% состоит из рационального потребления, N_r (рациональной энергоемкости, e_r) и на 75-90% – из структурного перепотребления, N_s (структурной энергоемкости, e_s), а по затратам лесных ресурсов структурное перепотребление составляет около 80%.

Рассмотрим более подробно социально-экологические аспекты структурной перестройки народного хозяйства. Всю экономику можно представить в виде пирамиды, разделенной на слои в соответствии с технологическими стадиями продвижения первичного сырья и переработки его в конечные продукты, т.е. эти слои можно представить и как этапы, стадии в природно-продуктовой вертикали. По мере удаления от основания пирамида сужается, доля отраслей более высокого уровня в валовом национальном продукте уменьшается.

В основании пирамиды находятся природоэксплуатирующие отрасли. Это нижний структурный слой или, так называемая, первичная экономика. Здесь находятся четыре сектора народного хозяйства: горнодобывающее производство (в том числе добыча всех энергоресурсов), сельское хозяйство, лесная промышленность и рыбное хозяйство. Во второй слой входят отрасли, обеспечивающие первоначальную переработку природного сырья – производство металла, электроэнергии, простейшая деревообработка и т.д. В агрегированном виде сюда можно отнести отрасли черной металлургии, производящие чугун и сталь. В агропромышленном комплексе – это отрасли, перерабатывающие сельскохозяйственное сырье, консервная, мясная, мукомольная промышленность, виноделие и пр.

В третьем слое пирамиды происходит дальнейшее углубление обработки продукции, вторичная переработка природного сырья. В металлургии, например, на этих этапах осуществляются прокат и литье, в агропромышленном комплексе – углубление переработки продукции, получение новых товаров, связанных с кондитерской, швейной, обувной промышленностью. В четвертом и более высоких слоях, на дальнейших этапах природно-продуктовой вертикали, появляется машиностроение, электроника, производство сложных товаров и услуг, результаты творческой научно-технической деятельности – открытия, изобретения, информационные ресурсы, ноу-хау.

На нижних слоях пирамиды важнейшую роль играют природные ресурсы, первичное сырье и труд низкой квалификации. По мере подъема по слоям, удлинения природно-продуктовых вертикалей, эти факторы производства играют все меньшую роль, на первый план начинают выступать высококвалифицированный труд, научные и технические достижения, прогрессивные наукоемкие технологии, информация. В современной макроэкономике для верхних структурных слоев информационные ресурсы – патенты, лицензии, проекты, различные научные услуги, программные и другие интеллектуальные продукты, в т.ч. методология управления предприятием, являются решающим фактором.

Очевидно, что чем уже основание пирамиды – экономики и шире ее вершина, тем при меньших затратах природных ресурсов на начальных этапах природно-продуктовой вертикали, происходит увеличение производства товаров и услуг в верхних слоях экономики. Сужение основания пирамиды при расширении ее вершины – это процесс экологизации экономики, ведущий к уменьшению нагрузки на окружающую природную среду при одновременном увеличении обеспеченности населения высококачественными товарами и услугами.

Структуру народного хозяйства с большим удельным весом первичной экономики в виде классической пирамиды с мощным основанием называют индустриальной структурой. Экономика с высоким уровнем развития более высоких слоев и с относительно небольшим основанием (перевернутая пирамида) имеет постиндустриальную структуру.

Для российской экономики характерна индустриальная структура с мощным и тяжелым основанием. В последние годы наблюдается тенденция резкого «утяжеления» экономики нашей страны, увеличения основания пирамиды, что, соответственно, отражает тенденцию роста нагрузки на окружающую природную среду. Тяжелое основание пирамиды негативно отражается не только на современной социально-экономической и экологической ситуации, но и на возможности устойчивого эколого-экономического развития в обозримом будущем. Все это отражается на росте удельного веса первичной экономики (природоэксплуатирующих отраслей) при сокращении удельного веса прогрессивных наукоемких отраслей, от которых в значительной степени и зависит переход к устойчивому эконо-

мическому развитию. К настоящему времени при среднем общем спаде промышленного производства более чем на 50%, эколого-экономический кризис, прежде всего, сказался на наукоемких и ресурсосберегающих секторах экономики, где по оценкам специалистов спад производства составил до 90%.

Отражением существующей социально-экономической ситуации стало увеличение показателя природоемкости во многих отраслях и по многим видам продукции. В условиях сокращения производства и потребления многих видов природных ресурсов, количественно уменьшились суммарные выбросы и количество загрязнений. Однако удельные показатели затрат природных ресурсов и загрязнений в расчете на единицу конечной продукции возросли.

В связи с этим показательно ухудшение одного из важнейших факторов устойчивого эколого-ориентированного развития – роста энергоемкости экономических показателей. Этот показатель для валового национального продукта (ВНП) России за последнее время существенно вырос, следовательно, для достижения требуемых конечных результатов в экономике приходится значительно увеличивать удельные затраты нефти, газа, угля, электроэнергии, что, в свою очередь, безусловно ведет к быстрому истощению невозобновимых природных ресурсов.

Вместе с тем, в индустриально развитых странах, прошедших структурную энергосберегающую перестройку, сложилась противоположная динамика энергоемкости. Так, за 1970-1990 гг. энергоемкость промышленной продукции стран – членов Организации экономического сотрудничества и развития уменьшилась в среднем на 35,3%. Некоторые страны практически не увеличили потребление энергии за 20 лет при одновременном быстром росте экономических результатов. О необходимости глубоких структурных изменений в российской экономике свидетельствует опыт зарубежных стран, где за последние десятилетия произошли колоссальные структурные сдвиги в пользу наукоемких и ресурсосберегающих видов деятельности.

Наряду со строительством новых, а также закрытием экологически и экономически неэффективных предприятий к мерам по структурной перестройке относятся и перепрофилирование производства. По экологическому эффекту эти меры сопоставимы с новым строительством и часто требуют гораздо меньше затрат. В России особенно большие резервы природных ресурсов могут быть получены благодаря структурной перестройке в районах Сибири и Дальнего Востока. Здесь при огромном богатстве природных ресурсов и масштабности первичной экономики положение в более высоких структурных слоях, на стадиях переработки природного сырья чрезвычайно напряженное. В обрабатывающей промышленности технологии, соответствующие мировому уровню, составляют лишь 6-8%, в горнодобывающей промышленности – менее 4%, в результате чего в России происходят гигантские потери природных ресурсов.

Большие резервы земельных и водных ресурсов, нефти, газа, угля могут быть

высвобождены благодаря структурной перестройке в агропромышленном и топливно-энергетическом комплексах.

К альтернативным вариантам решения экологических проблем необходимо отнести и изменение экспортной политики. В настоящее время неблагоприятное состояние окружающей природной среды существенно усугубляется природоразрушающей экспортной политикой. Подавляющая часть экспортного потенциала России приходится на природные ресурсы, в основном на невозобновимые. Только на долю топливно-энергетических ресурсов в общем объеме экспорта приходится более 40%, а с учетом значительного вывоза из страны руды, концентратов, металлов, лесоматериалов и продуктов их переработки, удобрений, химических продуктов и другой природоемкой продукции – более 80% всего экспорта (табл. 9.4). Значительны объемы вывозимых природных ресурсов по отношению к объемам их производства. В то же время на долю высокотехнологичной продукции обрабатывающих отраслей (машины и оборудование) приходится менее 10%.

Таблица 9.4

Товарная структура экспорта России в зарубежные страны

Вид продукции	От суммы экспорта, %
Машины, оборудование и транспортные средства	8
Минеральные продукты	40
Металлы, драгоценные камни и изделия из них	30
Продукция химической промышленности, каучук	10
Древесина и целлюлозно-бумажные изделия	6
Прочие	6

В настоящее время возможно значительное уменьшение нагрузки на природную среду в результате снижения природоемкости экспорта. Прежде всего это касается экспортно-импортной политики в области сельскохозяйственной продукции. Значительная часть экспортной выручки идет на приобретение продовольствия и сельскохозяйственного сырья. Удельный вес таких закупок составляет 25-30% ежегодно. Тем самым происходит своеобразный обмен отечественных невозобновимых природных сырьевых ресурсов на легковоспроизводимые зарубежные сырьевые ресурсы.

В то же время значительная часть, до 30%, сельскохозяйственной продукции и сырья, производимых в нашей стране, теряется. С позиций снижения экологической нагрузки и увеличения экономической выгоды гораздо эффективнее ликвидировать потери продовольствия, чем расширять добычу топливно-энергетических ресурсов, руд для вынужденного экспорта в целях стабилизации внутреннего рынка продовольствия. Такая добыча требует все возрастающих затрат и приводит к тяжелым экологическим деформациям.

В этих целях необходимо существенно изменить структуру капитальных вложений как в отдельные секторы экономики, так и внутри них. В частности, на основе прямого регулирования и рыночных механизмов требуется стимулировать развитие инфраструктуры и перерабатывающей промышленности в агропромышленном комплексе, что позволит резко уменьшить потери продовольствия. Одним из источников новых инвестиций в аграрный сектор может стать сокращение затрат в топливно-энергетический комплекс, направляемых на освоение новых труднодоступных месторождений нефти и газа. Такое ресурсосберегающее изменение структуры народного хозяйства позволит уменьшить объемы экспорта природных ресурсов, их добычи и улучшит экологическую обстановку.

Существенную роль в совершенствовании природопользования может сыграть перепрофилирование предприятий оборонного комплекса на экологические нужды. Они могут выпускать экологическую, природоохранную технику и оборудование, создавать новые ресурсосберегающие технологии и увеличивать их производство. В оборонных отраслях сосредоточен мощный научно-технический потенциал, высококвалифицированные кадры и передовые производственные технологии. В связи с отсутствием в нашей стране самостоятельной отрасли экологического машиностроения, слабым развитием научной базы и производства, разрабатывающих и внедряющих комплексные технологии по улучшению использования природных ресурсов и охране окружающей природной среды и малоотходные ресурсосберегающие технологии, экологически ориентированная конверсия позволяет получить значительный природоохранный эффект. Для смягчения остроты экологической ситуации во многих районах России целесообразно временно ограничить или остановить наиболее природоемкие предприятия, в т.ч. оборонного комплекса, неконкурентоспособные на мировом рынке вооружений.

Структурная перестройка всей экономики и отдельных секторов должна учитывать особенности межсекторальных экстерналий. Эта особенность является результатом возможного секторального, отраслевого и продуктового несовпадения результатов мероприятий, имеющих значительный экологический эффект. Реализация в одном секторе программы развития определенных производств и видов деятельности с целью улучшить экологическую обстановку может позволить существенно снизить экологическую нагрузку в другом комплексе. Имеет место межсекторальный (межотраслевой) экологический эффект. Возникают макроэкономические экстерналии, появляются возможности снижения издержек для одного сектора (отрасли) благодаря развитию другого сектора (отрасли).

Примером положительных межсекторальных экстерналий служит развитие аграрного сектора для энергетического сектора при соответствующем изменении экспортной политики. В свою очередь внутри аграрного сектора развитие инфраструктуры и перерабатывающей промышленности позволяет экономить исполь-

зубые в сельском хозяйстве земельные и водные ресурсы путем устранения потерь сельскохозяйственной продукции.

9.8. Ресурсосберегающие технические решения

Следующее направление экологизации экономического развития состоит в широком развитии малоотходных ресурсосберегающих технологий. Если альтернативные варианты решения экологических проблем связаны, в основном, с макроуровнем или отраслевым уровнем – комплексы, секторы, отрасли и пр., то развитие малоотходных ресурсосберегающих технологий носит скорее региональный характер и связано с экономическим микроуровнем – цех, предприятие, группа разнопрофильных предприятий на одной территории.

В материалах Европейской экономической комиссии ООН и Декларации о малоотходной технологии, принятой еще в 1979 г. на совещании по Общевропейскому сотрудничеству в области охраны окружающей среды, малоотходная технология определяется как практическое применение знаний, методов и средств для того, чтобы в рамках потребностей человека обеспечить наиболее рациональное использование природных ресурсов и защитить окружающую природную среду. Из определения следует, что малоотходная технология решает двуединую задачу: эффективное использование природного сырья и продуктов его переработки, с одной стороны, и охрану окружающей природной среды от различного рода загрязнений и отходов – с другой.

Цель развития малоотходных ресурсосберегающих технологий – создание замкнутых технологических циклов с практически полным использованием поступающего сырья и отходов. Это попытка по возможности воспроизвести природные циклы, поскольку биосфера является закрытой системой, где все элементы взаимосвязаны и обуславливают друг друга. Современная же техногенная экономика является открытой системой, где получение относительно небольшого конечного продукта требует огромных затрат ресурсов и сопровождается большими отходами. По отношению к общему объему отчуждаемого природного вещества конечный продукт в настоящее время составляет всего лишь 2-4%, остальная часть – идет в отходы (пустая порода, шлаки, стоки и т.д.).

Известны относительно замкнутые экономические системы – натуральное сельское хозяйство, например, где количество отходов минимально. Система «земледелие – животноводство» утилизирует отходы внутри себя: земледелие дает животноводству корма, а также отходы переработки зерна, подсолнуха, сахарной свеклы и других культур; в свою очередь животноводство обеспечивает земледелие чрезвычайно полезными для плодородия органическими удобрениями.

Поэтапная трансформация традиционных технологий в малоотходные ресурсосберегающие технологии позволит вначале перейти от открытых производственных систем со свободным входом ресурсов и выходом отходов к полуоткры-

тым системам с частичным использованием извлекаемых материалов и очисткой отходов, а затем – и к системам закрытого типа с практически полной переработкой и утилизацией всех поступающих ресурсов и отходов с практически полным прекращением загрязнения последними окружающей природной среды. В результате меняется технологический принцип. В настоящее время в подавляющем большинстве случаев борьба с загрязнениями происходит практически на последнем технологическом этапе. В отличие от них малоотходные ресурсосберегающие технологии создают новые циклы внутри самого технологического процесса. Решающее значение для возможности практического осуществления подобных технологических изменений имеет научно-технический прогресс.

Постепенный переход к комплексам малоотходного ресурсосберегающего производства, «комплексирование производства» позволяет значительно снизить нагрузку на окружающую природную среду, особенно на региональном уровне. Современные технологии, заменяя устаревшие природоёмкие технологии, дают возможность существенно уменьшить количество разрабатываемых месторождений, сохранить для будущих поколений запасы исчерпаемых, невозобновимых природных ресурсов. О гигантском потенциале малоотходных технологий говорят такие цифры: сейчас из-за несовершенства технологий добычи в земле остается до 70% нефти, до 30% угля, до 20% железной руды и т.д.

Перспективным подходом к формированию малоотходных систем производства могут стать территориально-производственные комплексы с их широкими возможностями по обмену сопряженной продукцией и отходами, замкнутостью отдельных производственных циклов. В настоящее время на территории России перспективен в этом отношении ряд комплексов – Урало-Кузнецкий, а также Канско-Ачинский, базирующийся на крупнейших запасах бурых углей, и Западно-Сибирский, основой которого является нефтегазовая промышленность Тюмени.

Достаточно эффективны и меры по реконструкции предприятий. Замена физически и морально устаревшего оборудования на новое, более прогрессивное позволяет получить существенную экономию многих видов ресурсов, инвестиций, повысить качество продукции. Факторы эффективности НТП в природопользовании и методы стимулирования ресурсосбережения представлены на рис 9.5 и 9.6.

В качестве критерия безотходности производственного технологического процесса при проведении эколого-экономической оценки целесообразно принять минимизацию воздействия предприятия на окружающую природную среду, выразив ее через интегральный показатель, PBT (6.6.), учитывающий степень замкнутости технологического процесса по отношению к окружающей природной среде (KM), а также токсичность и интенсивность воздействия, KE :

$$PBT = KM \cdot KE \quad (9.27)$$

Факторы эффективности НТП в природопользовании

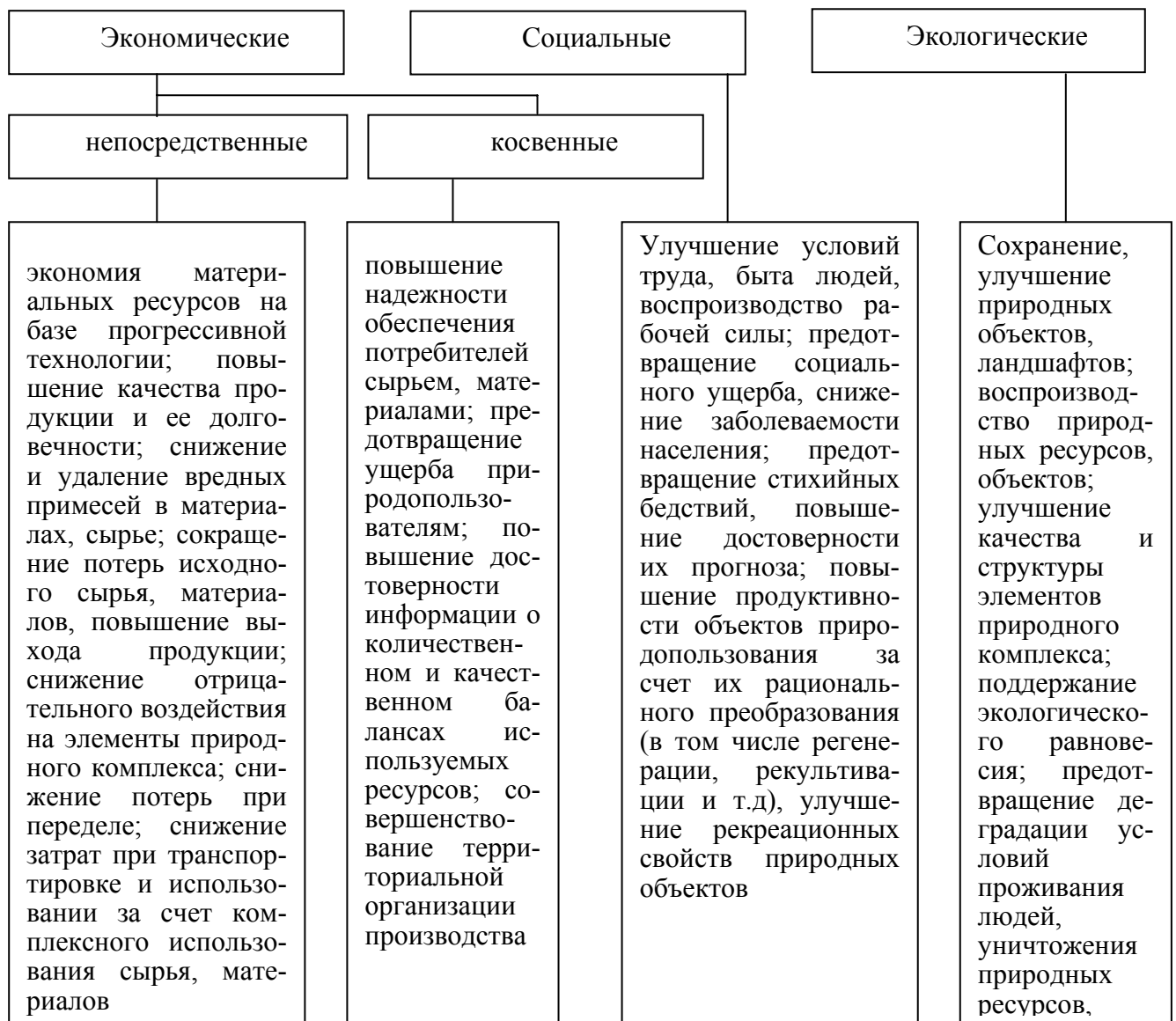


Рис. 9.5

На этой основе, с учетом необходимых уточнений и преобразований:

$$PBT = \left[1 - \frac{\sum G_i \cdot (VP - VN)}{\sum G_i \cdot VP} \right] \left[1 - \frac{\sum VI_i \cdot (c - Q_i)}{\sum G_i \cdot VP} \right] \quad (9.28.)$$

где:

G_i - фактический расход i -ых компонентов ресурсов (сырья, материалов, энергии) на единицу производимой продукции;

VP - объем производства продукции;

VN - объем неиспользованных отходов;

VI_i - объем используемого отхода i – го вида;

Q_i - класс опасности отхода i – го вида;

c - константа, равная 5.

При $PBT=(1.0-0.9)$ имеет место условно безотходный технологический процесс, при $PBT=(0.9-0.8)$ – малоотходный технологический процесс, при $PBT < 0,7$ – технологический процесс не удовлетворяет современным социально-экологическим требованиям.

Такая методика может быть использована для осуществления анализа вновь разрабатываемых и контроля существующих технологических процессов по степени их антропогенного воздействия на окружающую природную среду с целью принятия на этой основе соответствующих природоохранных решений.

Методы стимулирования ресурсосбережения

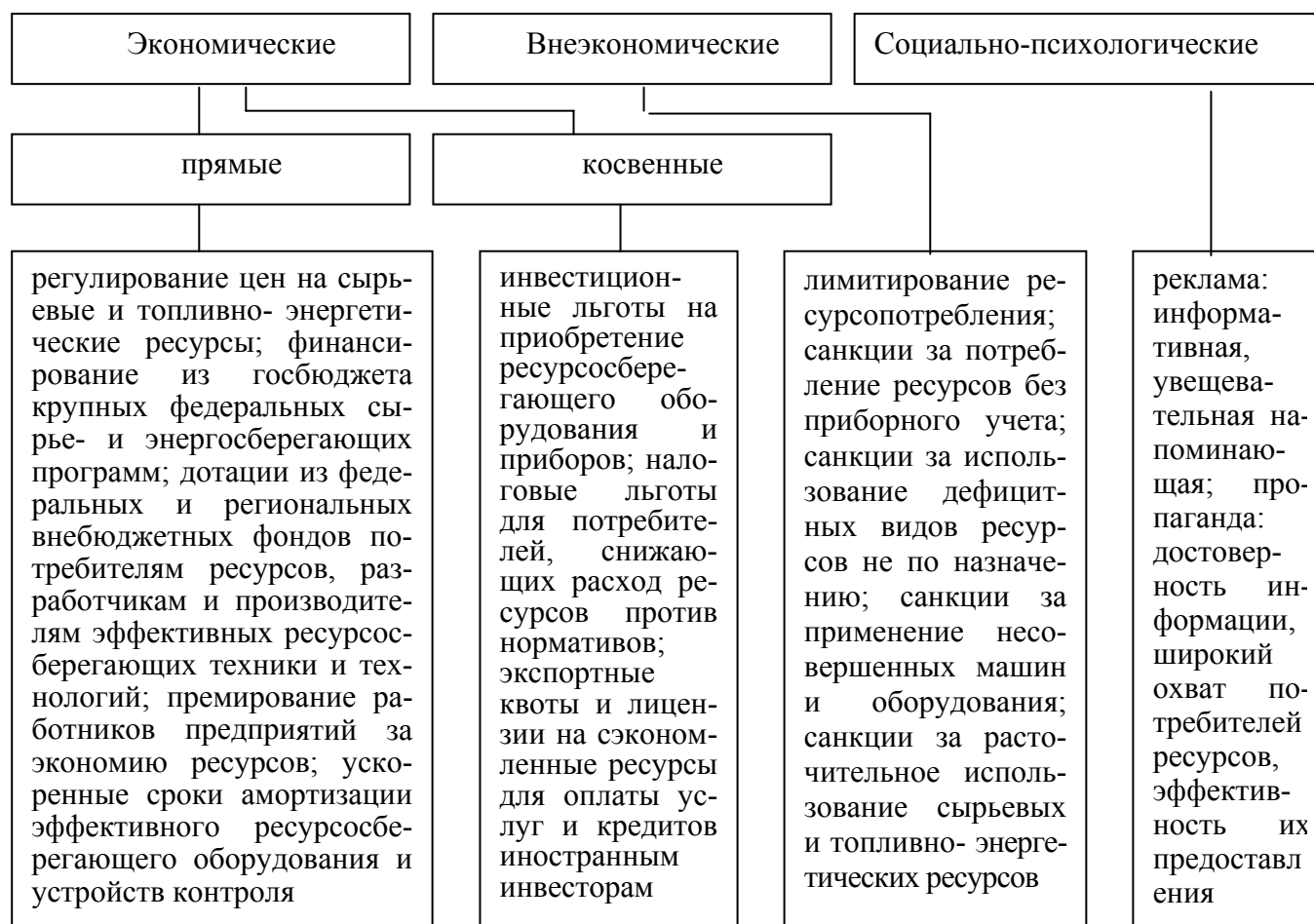


Рис. 9.6

Комплексным показателем, отражающим уровень негативного воздействия антропогенной деятельности на состояние окружающей природной среды, явля-

ется ущерб, выраженный в стоимостных единицах. Определение экологического ущерба позволяет ставить и решать оптимизационные природоохранные задачи, целенаправленно и объективно определять экологическую эффективность планируемого комплекса мероприятий.

Основная задача эколого-экономической оценки состоит в поиске баланса затрат, направленных на осуществление того или иного мероприятия, и учета вероятной отдачи, выражающейся в стоимости предотвращенного ущерба.

Величина предотвращенного ущерба PU может быть определена как разность между экологическим ущербом, наносимым окружающей природной среде до, UD и после, UP внедрения оцениваемого мероприятия:

$$PU=UD-UP \quad (9.29)$$

9.9. Прямые природоохранные мероприятия

Прямые природоохранные мероприятия являются традиционным способом охраны окружающей природной среды. Они возникли как первый ответ на деградацию природы в результате техногенного типа развития экономики. Расширение и усиление воздействия промышленности и сельского хозяйства на природную среду породили необходимость защиты последней путем строительства различного рода очистных сооружений, создания охраняемых природных территорий, совершенствования системы захоронения отходов, восстановления нарушенных земель путем рекультивации и т.д. До настоящего времени прямым природоохранным мероприятиям уделяется основное внимание в различных программах по охране окружающей природной среды.

Вместе с тем, несмотря на то, что прямые природоохранные мероприятия – это борьба со следствиями техногенного развития, а не ликвидация причин, их роль достаточно велика, поскольку современный технологический уровень, как правило, не позволяет полностью ликвидировать негативные экологические последствия только на базе альтернативных вариантов или малоотходных технологий. Существенен здесь и фактор времени. Структурная перестройка, замена технологических производственных процессов требуют довольно продолжительного периода времени и значительных инвестиций. В условиях острой локальной экологической ситуации, существенного ухудшения здоровья населения, сильнейшей деградации природного объекта необходимы срочные меры, в т.ч. прямые природоохранные мероприятия.

Среди прямых природоохранных мероприятий следует особо выделить проблему сохранения биоразнообразия, связанную с исчезновением многих видов животных и растений, существование эндемиков – видов, живущих только в определенной местности, делает необходимым широкое развитие охраняемых природных территорий: заповедников, заказников, национальных парков и т.д.

Ограниченность ресурсов обуславливает выбор тех или иных приоритетов в социо-эколого-экономической политике. В настоящее время наиболее распространено требование резкого увеличения затрат на охрану природы. При этом под затратами на охрану природы подразумевают только затраты на прямые природоохранные мероприятия, хотя, прежде всего, следует использовать капитальные вложения на структурную перестройку и развитие малоотходных технологий. При таком подходе во многом теряет смысл и вопрос о величине требуемых инвестиций на охрану природы, поскольку, инвестируя ресурсосберегающую структурную перестройку экономики, добиваясь ее экологизации, сокращения природоемкости, соответственно минимизируются затраты на ликвидацию негативных экологических последствий техногенного экономического развития.

9.10. Моделирование в экологии

Первыми экосистемами, которые изучались количественными методами, были системы «хищник-жертва», с помощью разработанных (А. Лотка, В. Вольтерра) в 1925-1926 гг. математических моделей роста отдельной популяции и динамики популяций, связанных отношениями конкуренции и хищничества. Исследование систем «хищник-жертва» показало, что типичной для популяции жертв эволюцией является увеличение рождаемости, а для популяции хищников – совершенствование способов ловли жертвы. В дальнейшем метод математического моделирования применялся в экологии все шире, что обуславливалось его большими потенциальными возможностями. Моделирование дает предварительное объяснение и предсказание поведения экосистем в условиях, когда теоретический уровень исследований природной среды недостаточно высок. В этом аспекте моделирование всегда будет дополнять теоретические построения, поскольку разрыв между практическим воздействием на природу и теоретическим осмыслением последствий такого воздействия сохраняется, и все качественно новые варианты перестройки биосферы должны в обязательном порядке моделироваться.

Модель как средство преобразования характеризуется не только соответствием с объектом, который должен быть преобразован. Она соотносится с планирующей деятельностью человека, а, следовательно, с теми орудиями труда, которыми общество обладает. В модели образуется единство свойств, которые подобны свойствам прототипа, и свойств, выражающих целевую установку человека. Например, можно использовать в качестве натурной модели при исследовании участка под строительство сооружения участок, на котором уже было осуществлено строительство. Отсутствие подобия модели (в ее окончательной стадии) прототипу не является препятствием для моделирования. Результаты модельной деятельности на каждом отрезке моделирования сопоставляются с результатами оперирования оригиналом при учете конечной цели преобразования прототипа.

Моделирование после задания жесткой целевой установки оправдывало себя до тех пор, пока человечество не начало осуществлять огромные преобразования на больших территориях земного шара. Чем крупнее территория, тем разнообразнее могут быть пути ее изменения. В связи с этим моделирование целесообразно использовать и для выбора целей преобразования огромной территории, не исключая его использования для выбора целей преобразования биосферы в целом. Своеобразие современного периода экологического моделирования и состоит в том, что до недавнего времени цели и средства преобразования, как правило, не зависели от результатов моделирования, в то время как сейчас стала учитываться обратная связь от моделирования к целям и средствам преобразования, и моделирование предмета преобразования стало рассматриваться в единстве с моделированием целей и средств преобразования.

Сознательный выбор путей преобразования природы требует применения различных видов моделирования и типов моделей. Все виды моделирования, направленные на познание природы, находят применение при преобразовании биосферы. Применение различных типов моделей и видов моделирования способствует, с одной стороны, повышению теоретического статуса науки и синтезу знаний, а, с другой, – обеспечивает крайне необходимую в настоящее время координацию преобразовательной и познавательной сторон человеческой деятельности.

Идеальные модели будущего всегда формируются в мозгу человека. Чем крупнее планы преобразования, тем многограннее эти модели. Зависимость человека от объективных законов развития природы рождает потребность в построении вещественных моделей поведения и потребного будущего.

Все модели принято делить на две большие группы: модели-интерпретации, преобладающие в математике, и модели-описания, свойственные естественным наукам. В модели как средстве преобразования природной среды оба эти типа выступают в единстве. Идеальная модель потребного будущего формируется на основе изучения действительности и более абстрактна, чем прототип. Вещественная модель потребного будущего, построенная на основе идеальной, может быть отнесена к моделям-интерпретациям, поскольку она конкретнее прототипа.

Масштабная модель необходима для определения последствий человеческой деятельности в интервале времени большем, чем продолжительность жизни одного поколения. Масштабное моделирование позволяет избежать чрезмерного риска при укрупнении масштабов человеческой деятельности. Той же цели служит натурное моделирование в естественных условиях. Оно может осуществляться для изучения какого-либо обособленного процесса, однако гораздо продуктивнее комплексное исследование с участием представителей естественных, технических и гуманитарных наук, позволяющее моделировать также и связи между процессами, протекающими на данной территории. В этом случае натурная модель может быть использована для оптимизации большой по масштабу территории.

9.10. 1. Компьютерное моделирование

При разработке способов преобразования природных систем, внутренний причинный механизм функционирования которых не ясен, применимы методы физического, математического и кибернетического моделирования. Для оптимизации взаимоотношений общества с природной средой необходим такой вид моделирования, который дал бы возможность учесть огромное количество взаимосвязанных переменных и позволил бы объединить данные многих дисциплин. К тому же необходимо не просто суммирование отдельных процессов, но и учет взаимодействий между ними. Осуществить это позволяет компьютерное моделирование. Оно дает количественный прогноз отдаленных последствий принятия различных альтернативных решений. Изучение поведения модели помогает найти эффективные пути к достижению оптимального результата на оригинале.

К достоинствам компьютерного моделирования по сравнению с реальным экспериментом следует отнести его относительно небольшую стоимость и возможность модификации модели с помощью минимальных усилий. Компьютер позволяет моделировать процесс во времени и включать в модель элементы истории системы, что особенно важно для моделирования необратимых процессов. Переходить к компьютерному моделированию можно на самых ранних стадиях, и в процессе работы картина на «выходе» машины подсказывает, какие эксперименты необходимо проводить и как следует видоизменять модель, чтобы она становилась более адекватной прототипу.

Если модель как средство познания используется для получения прогноза функционирования какого-либо процесса, то модель как средство преобразования необходима, прежде всего, для управления процессом. Прогноз, который в данном случае используется, носит характер нормативного, соответственно, моделирование такого рода может быть названо нормативным. Информация в кибернетических системах, живых организмах, популяциях и человеческом обществе не только воспринимается, но и преобразуется с формированием на ее основе нормативной модели, которая затем воплощается в действительность. Применение в качестве нормативной модели математической и других типов моделей существенно расширяет преобразовательные возможности человека.

Говоря об общем значении компьютерного моделирования для решения экологических проблем, следует отметить ускорение поиска наиболее приемлемого решения. Человечество получает возможность как бы «ускорить» свою адаптацию к природе. Руководствуясь в своей деятельности единственным, по существу, методом «проб и ошибок», человечество должно делать много проб на многих моделях, прежде чем совершить одну реальную пробу, так как с ростом технических возможностей существенно растет величина ущерба от ошибки.

Компьютерное экологическое моделирование не заменяет прежних способов моделирования, которые широко применяются для планирования человеческой

деятельности. Оно дополняет другие виды моделирования по тем параметрам, по которым компьютер превосходит человека: по возможности быстро и логически безупречно просчитать огромное количество вариантов развития экосистемы.

Благодаря применению компьютерного моделирования для решения проблем познания и преобразования природной среды происходит соединение двух тенденций, характерных для современной науки – кибернетизации и экологизации. В настоящее время ЭВМ применяют для выбора оптимальных вариантов использования различных видов ресурсов, для предсказания последствий загрязнения природной среды и т.п. Все большее распространение получают комплексные модели управления экосистемами вплоть до моделей рационального природопользования в пределах целых регионов. В частности, программа управления системой ресурсов большого водного бассейна принимает во внимание такие факторы, как урожай, собранный с орошаемой площади, количество вырабатываемой электроэнергии, ущерб, который могли бы причинить паводки и который удалось предупредить сооружением плотин, использование рек и водоемов в рекреационных целях и пр. Машина моделирует поведение многих переменных, подбирая такую последовательность и комбинацию процессов в системе, которая максимизирует функцию, представленную показателем экономической эффективности многоцелевой системы водных ресурсов, эксплуатируемых в течение нескольких лет.

Намечается тенденция к тому, чтобы строить модели все более комплексные и все больших по размерам регионов. Связано это с тем, что критерий оптимизации системы каких-либо ресурсов зависит от стратегии использования ресурсов вообще и многих других факторов, связанных с преобразовательной деятельностью человека, а оптимальный вариант использования данного вида ресурсов может оказаться не оптимальным в рамках более общей задачи. В этой связи наиболее целесообразным выглядит моделирование не только отдельных фрагментов природной среды, а биосферы в целом, т.к. полученные при этом результаты позволяют лучше исследовать модели природных систем, расположенных на более низких структурных уровнях. Поскольку биосфера рассматривается как единое целое, постольку и действия человека по ее познанию и преобразованию (это относится и к моделированию) должны находиться в определенном единстве.

В последние десятилетия предприняты попытки рассмотрения с помощью компьютерного моделирования состояния и тенденций глобального развития системы взаимоотношений общества с природной средой.

9.10.2. Ориентированные графы

При решении многокомпонентных задач широко используются ориентированные графы (орграфы). Большое внимание при этом уделяется отображению в формируемых моделях обратных связей, присутствующих, как правило, во всех

сложных системах. Благодаря наличию обратных связей результаты моделирования оказываются более достоверными.

Геометрически ориентированный граф можно представить в виде набора вершин, обозначаемых кружками, и дуг, соединяющих эти вершины. На рис.9.7 показан орграф из четырех вершин. Дуга задает направление от одной вершины к другой. Путем в орграфе называют такую конечную последовательность дуг, в которой начало каждой последующей дуги совпадает с концом предыдущей. Дуги принято обозначать парой вершин, которые она соединяет. Например, от вершины 1 к вершине 2 ведет два пути: первый путь $\{(1,2)\}$ и второй путь $\{(1,3), (3,2)\}$. Этот путь можно записать в виде последовательности вершин, через который он проходит. Так, второй путь можно записать следующим образом: $\{(1,3,2)\}$.

Пример ориентированного графа

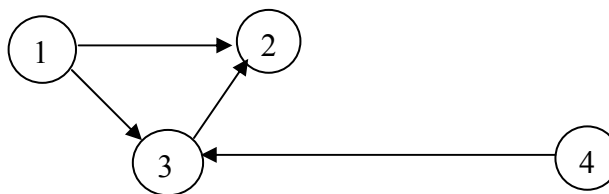


Рис.9.7

Контур – путь, начальная вершина которого совпадает с конечной вершиной. В орграфе, представленном на рис.9.7, контур отсутствует. Орграф с контуром, проходящим через вершины 2, 4 и 3, приведен на рис.9.8. Вершины, в которые дуги не заходят, называются начальными, вершины, из которых не выходит ни одной дуги, называются конечными. Матрицей смежности вершин орграфа является квадратная матрица, каждый элемент которой численно равен единице, если есть дуга, идущая от вершины i к вершине j . Если такой дуги нет, то элемент (i,j) матрицы смежности равен нулю. При решении многокомпонентных задач используются орграфы, в которых любые вершины i и j может непосредственно соединять только одна дуга. В табл.9.5 показана матрица смежности для орграфа, представленного на рис. 9.8.

В качестве вершин ориентированных графов используются показатели, дуги указывают влияние изменения одного показателя на изменение другого показателя. Орграф, отражающий проблему состояния окружающей природной среды и крупного промышленного центра в процессе его развития, дан на рис. 9.9.

Построенную модель можно сделать более информативной, если дугам орграфа присвоить знак «плюс» или «минус» (знаковый орграф). При этом знак «плюс» соответствует случаю, когда при увеличении значения показателя, от которого идет дуга, показатель, к которому дуга приходит, также увеличивается, а

знак «минус» – в противоположном случае. Поскольку на дугах знакового орграфа указано $+1$ или -1 , то этот коэффициент целесообразно обозначить как e_{ij} .

Орграф с контуром

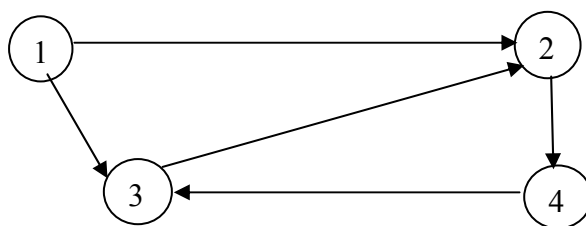


Рис. 9.8

Таблица 9.5

Матрица смежности для орграфа, рис. 9.8

Показатель i	Показатель j			
	1	2	3	4
1	0	1	1	0
2	0	0	0	1
3	0	1	0	0
4	0	0	1	0

В основе моделирования многокомпонентных задач лежат импульсные процессы, сущность которых состоит в том, что какой-либо вершине задается определенное изменение. Вершину эту принято называть активной или активизирующей. Таких вершин может быть несколько.

Знаковый орграф для изучения влияния развития промышленного центра на состояние окружающей природной среды

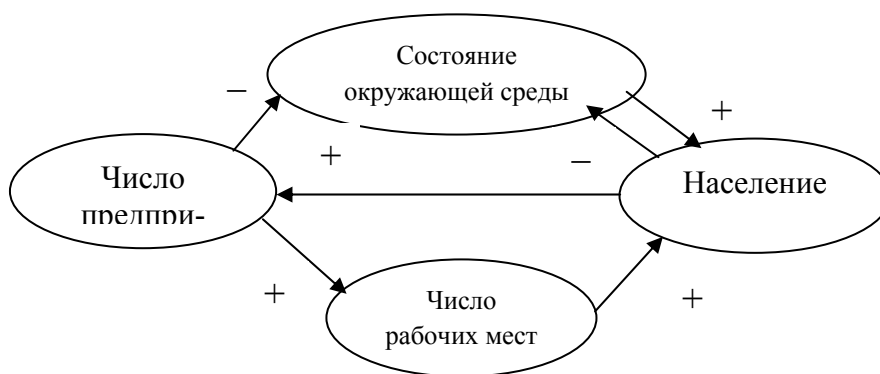


Рис. 9.9

Предположим, что в модели, представленной знаковым орграфом на рис. 9.9, начальные значения всех показателей равны нулю, а активизирующая вершина –

численность промышленных предприятий с начальным изменением, равным единице. Значения в других вершинах будут меняться с каждым шагом имитации, t . Это изменение может быть определено по формуле:

$$v_j^t = v_j^{t-1} + \sum_{ij} e_{ij} p_i^t, \quad (9.30)$$

где
$$p_i^t = v_i^t - v_i^{t-1} \quad (9.31)$$

Изменения значений показателей в рассматриваемых моделях в соответствии с (9.30) и (9.31) приведены в табл. 9.6.

Таблица 9.6

Моделирование изменений показателей знакового орграфа, рис. 9.9

Показатель, i	Номер итерации, t									
	0		1		2		3		4	
	v_i^t	p_i^t	v_i^t	p_i^t	v_i^t	p_i^t	v_i^t	p_i^t	v_i^t	p_i^t
Состояние среды	0	0	-2	-2	-3	-1	-2	+1	-1	+1
Население	+1	+1	+1	0	0	-1	0	0	+1	+1
Предприятия	+1	+1	+2	+1	+2	0	+1	-1	+1	0
Рабочие места	0	0	+1	+1	+2	0	+2	0	+1	-1

Контур в формируемом орграфе обеспечивает моделирование обратной связи – элемента любой сложной эколого-экономической системы. При этом контуры, которые усиливают тенденцию к отклонению от начального состояния, называют контурами положительной обратной связи, контуры, которые подавляют тенденцию отклонения от начального состояния, называют контурами отрицательной обратной связи. Например, контур, представленный на рис. 9.10, характеризует подавление тенденции отклонения от начального состояния.

Контур отрицательной обратной связи

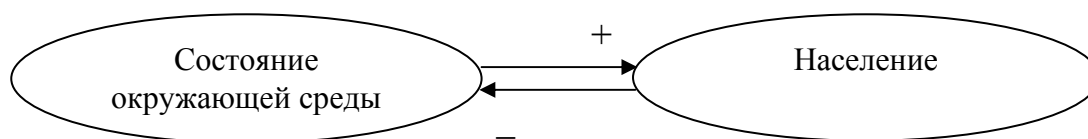


Рис. 9.10

Контур положительной обратной связи содержит четное число дуг со знаком «минус», контур отрицательной обратной связи – нечетное число дуг со знаком «плюс». Наличие в модели многих контуров, усиливающих отклонение, предполагает неустойчивость. В то же время наличие многих контуров, противодействующих отклонению, также может приводить к неустойчивости за счет увеличения колебаний. Если колебания показателей затухают, и система приходит в не-

которое состояние, характеризующееся определенным уровнем показателей, то такая система устойчива. Различают абсолютную устойчивость и импульсную устойчивость. Абсолютная устойчивость предполагает ограниченность значений в последовательности $v_i^t, t = 1, 2, \dots$, а импульсная устойчивость – ограниченность значений в последовательности $p_i^t, t = 1, 2, \dots$.

Сфера применения орграфов существенно расширяется, если использовать не знаковые, а взвешенные орграфы. Во взвешенном орграфе каждой дуге присваивается не знак, а коэффициент со своим знаком. Импульсная или абсолютная устойчивость взвешенного орграфа свидетельствует о том, что в системе что-то не в порядке, что необходимо изменить структуру системы: добавить новые вершины, удалить или, наоборот, добавить дуги, изменить коэффициенты или провести искусственное регулирование и т.д.

С помощью таких орграфов удастся объединить в единой модели социальные, экономические и экологические показатели системы. При этом часть показателей может иметь статистическую базу, часть – не иметь ее, а часть – оцениваться только качественно. На этой основе можно сформировать количественный прогноз изменения показателей изучаемой системы, найти различные варианты воздействия на систему с целью нахождения наилучшего решения.

Выше рассмотрены ориентированные графы, в которых единственной количественной характеристикой является весовой коэффициент (или знак) на дуге. Для прогнозирования сложных экосистем этого может оказаться недостаточным, поскольку может возникнуть необходимость определить не только, какой будет система, но и в какие сроки система достигнет того или иного состояния.

В этом случае следует каждой дуге поставить в соответствие помимо коэффициента, определяющего влияние одного показателя на другой, задержку реализации изменения одного показателя в ответ на изменение другого. Если эта задержка равна нулю, то изменение показателя будет произведено мгновенно, если же указан определенный интервал времени, то изменение показателя будет произведено только по прошествии этого интервала.

Рассмотрим простейший пример, в котором используются временные задержки. На рис. 9.11 приведен орграф модели развития промышленного центра и состояния окружающей природной среды, в котором даны весовые коэффициенты и время задержки реализации воздействия одного показателя на другой, выраженное в годах.

По результатам моделирования, проведенного с использованием взвешенного орграфа с временными задержками (рис. 9.11), можно определить тенденцию изменения показателей, привязанную к оси времени. Полученные при этом зависимости представлены на рис. 9.12.

Взвешенный орграф с временными задержками для изучения развития промышленного центра и состояния окружающей природной среды

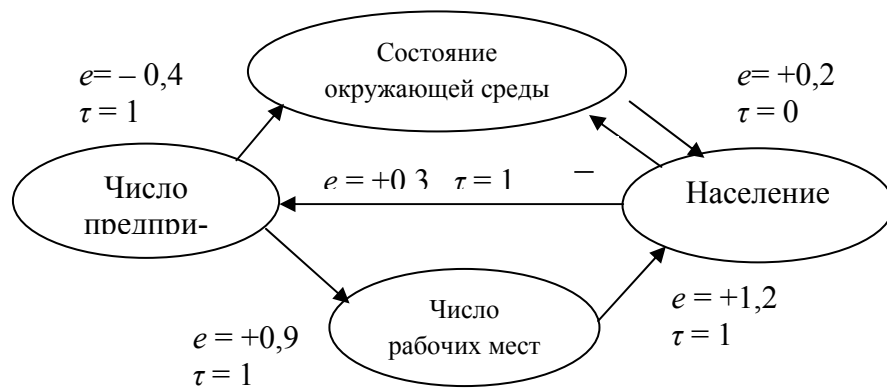


Рис. 9.11

Изменение показателей в соответствии с результатами моделирования на основе орграфа, представленного на рис. 9.11

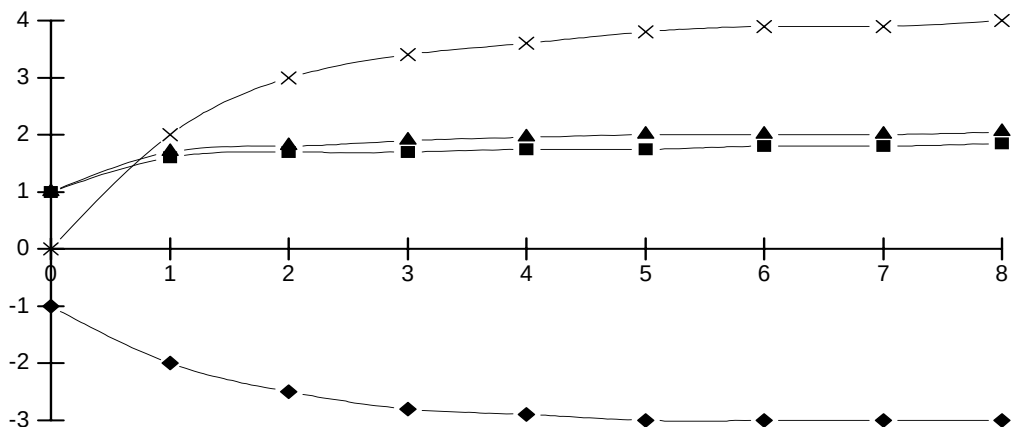


Рис. 9.12

- ◆ – состояние окружающей природной среды,
- – население,
- ▲ – количество предприятий,
- x – количество рабочих мест.

9.10.3. Моделирование сетей питания

Популяции двух видов связаны отношениями типа «хищник-жертва», если увеличение (уменьшение) плотности популяции первого (жертвы) влечет за собой увеличение (уменьшение) скорости роста популяции второго (хищника), тогда

как увеличение (уменьшение) плотности популяции второго вызывает уменьшение (увеличение) скорости роста популяции первого вида.

Наиболее характерными примерами такого рода являются отношения:

- растения и травоядного животного;
- хищника и жертвы;
- паразита-хозяина.

Из наблюдений над искусственными и естественными экосистемами известно наличие следующих пяти сценариев поведении популяций, находящихся во взаимоотношениях «хищник-жертва»:

- хищник не способен существовать в данных условиях или не способен прокормиться (он вымирает), наличие «убежищ» для жертвы (она выживает);
- хищник прожорлив, поэтому вымирает жертва, а затем хищник;
- существует единственная устойчивая точка после переходного процесса без колебаний (выживают и хищник, и жертва);
- существует единственная устойчивая точка после переходного процесса с затухающими колебаниями (выживают и хищник, и жертва);
- из любого начального состояния система стремится к устойчивой траектории (замкнутой) – «предельный цикл» (хищник и жертва сосуществуют в колебательном режиме).

Математическая модель, описывающая динамику численности популяций, взаимодействующих по принципу «хищник – жертва», имеет вид:

$$dX / dt = a \cdot X - b \cdot X \cdot Y, \quad X(0) = X_0, \quad (9.32)$$

$$dY / dt = -c \cdot Y + d \cdot X \cdot Y, \quad Y(0) = Y_0, \quad (9.33)$$

где X – плотность популяции жертвы;

Y – плотность популяции хищника;

a – удельная скорость размножения жертвы в отсутствие хищника;

b – удельная скорость выедания;

d – коэффициент переработки потребленной хищником биомассы жертвы в собственную биомассу;

c – удельная скорость вымирания хищника.

Концептуальными предпосылками рассматриваемой модели служат следующие положения:

- в отсутствие хищника популяция жертвы размножается экспоненциально;
- в отсутствие жертвы популяция хищника вымирает экспоненциально;
- суммарное количество жертв, потребляемых хищником, линейно зависит от плотности популяции жертвы и от плотности популяции хищника;
- коэффициент d является константой, т.е. жертвы с постоянной скоростью перерабатываются в биомассу хищника;
- дополнительные факторы, влияющие на динамику популяций, отсутствуют.

Моделирование систем «хищник-жертва» является основой решения разнообразных эколого-экономических задач. Базой для построения таких моделей служит разработка сетей питания. В сети питания вершиной графа отображают объекты моделирования, дуги проводят от хищника к жертве. На рис. 9.13 в качестве примера показана сеть питания для пяти участников.

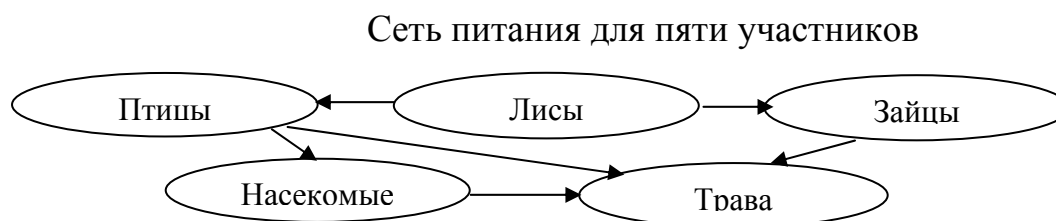


Рис. 9.13

Любой живой организм (животные, растения) определяется некоторыми показателями, характеризующими нормальное для этого вида состояние окружающей среды: температура, влажность, пища и т.д. Область, удовлетворяющая определенным диапазонам изменения показателя, при которых конкретный живой организм существует, называют экологической нишей. Экологические ниши выделяются в экологическом фазовом пространстве, которое определяется набором анализируемых показателей. Никакие два вида живых организмов не имеют в фазовом пространстве одинаковых ниш, и виды конкурируют только в том случае, если их экологические ниши перекрываются – так называемый, принцип конкурирующего исключения.

Рассмотрим минимальный набор показателей для построения экологического фазового пространства, отражающего явление конкуренции. На основе сетей питания можно построить оргграф конкуренции. При этом живые организмы в оргграфе конкуренции отображаются в виде вершин, между двумя вершинами проводится ребро (связь без направления) в том случае, если существует живой организм, который служит пищей для живых организмов, отображаемых вышеуказанными вершинами. На основе сети питания, приведенной на рис. 9.13, можно построить оргграф конкуренции (рис. 9.14), который позволяет выделить конкурирующие виды живых организмов, проанализировать функционирование экосистемы и ее уязвимость.

Широко распространен экологический принцип соответствия роста сложности экосистемы и увеличения ее устойчивости уменьшению уязвимости. Если экосистема представлена сетью питания, то можно воспользоваться различными способами измерения сложности: определить число дуг, найти отношение числа дуг к числу вершин, рассчитать количество входящих и количество исходящих из вершин дуг и т.д. Кроме того, расчеты числа ребер и вершин можно провести на

основе графа конкуренции. Для измерения сложности и разнообразия сети питания используют также и трофический уровень. Если рассматривается простая пищевая цепь, то трофический уровень определяется несложно. Например, для пищевой сети, представленной на рис. 9.15, трофический уровень определен однозначно – каждое звено цепи соответствует одному трофическому уровню.

Орграф конкуренции для сети питания, рис. 9.13

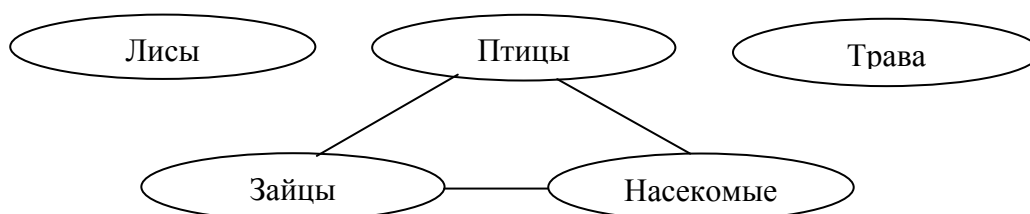


Рис. 9.14

В общем случае определение трофического уровня затруднено. Например, сложно сказать однозначно, каков трофический уровень птиц в сети питания на рис. 9.13. Его можно определить как по наиболее короткой, так и по наиболее длинной цепи питания от рассматриваемой вершины сети питания, имеющей трофический уровень, равный единице. В табл. 9.7 приведен расчет трофического уровня двумя способами для сети питания, данной на рис. 9.13.

Пищевая цепь, представляющая однозначное определение трофического уровня

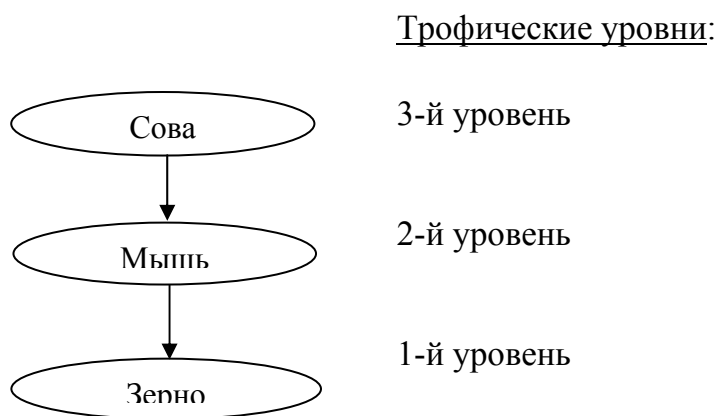


Рис. 9.15

Лабораторные эксперименты, в которых жертва получала постоянно обильное количество пищи, показали, что хищники могут вызывать циклическое колебание численности жертвы, которые могут усиливаться под влиянием медленной реакции популяции хищника на изменение плотности жертвы. Так, при выращивании

фасолевой зерновки в культурах вместе с хищными наездниками регулярные циклические колебания не совпадают по фазе. Наездник откладывает яйца на личинки жука, которыми и питаются вылупляющиеся из этих яиц личинки паразита. Поэтому обилие жертвы оказывает влияние на численность взрослых наездников в следующем поколении, после того как личинки перепончатокрылых превращаются во взрослых особей.

Таблица 9.7

Расчет трофического уровня сети питания, рис. 9.13

Вершина сети питания	Трофический уровень	
	по наиболее короткому пути	по наиболее длинному пути
1. Лисы	3	4
2. Зайцы	2	2
3. Птицы	2	3
4. Насекомые	2	2
5. Травы	1	1

При низкой численности популяции хищника и жертвы численность фасолевых зерновок быстро возрастает. По мере возрастания численности жертвы начинает увеличиваться и численность хищников. Когда выедание хищником становится чрезмерным, популяция жертвы сокращается. Полного исчезновения фасолевой зерновки не происходит, поскольку наездники не нападают на все без исключения личинки зерновок. Поэтому всегда остается небольшое число зерновок, с которых начинается новый цикл роста популяции жертвы, когда хищников становятся мало.

Циклические колебания популяции были получены в том случае, если в качестве хищника был использован наездник *Heterospilus*, скорость размножения которого ниже и отстает от скорости роста популяции фасолевой зерновки. Это запаздывание составляет два-четыре поколения и способствует возникновению циклических колебаний. Однако у наездника *Neocatolaceus* репродуктивный потенциал в шесть раз выше. В эксперименте с этим хищником быстрая реакция его популяции на изменение численности жертвы не позволяет получить циклических колебаний популяций и в случае высокой эффективности хищника, популяция жертвы может быть полностью истреблена. Этого можно избежать только в том случае, если какая-либо часть жертвы найдет надежное убежище.

Исследованиями установлено, что факторами, обеспечивающими стабильность системы «хищник-жертва», являются:

- неэффективность хищника, бегство жертвы;
- экологические ограничения, налагаемые внешней средой на численность популяции;
- наличие у хищника альтернативных пищевых ресурсов;
- уменьшение запаздывания в реакции хищника.

Экосистема «хищник-жертва» имеет две возможные точки равновесия. Первая точка определяется емкостью среды для жертвы в отсутствии хищников. При этом хищник оказывает незначительное воздействие на популяцию жертвы, численность которой ограничивается наличием пищи, пространством обитания и т.д. Вторая точка равновесия определяется способностью жертвы находить убежище. В этом случае хищник доводит популяцию жертвы до уровня, который определяется сложностью места обитания. Следовательно, эффективные хищники доводят популяцию жертвы до минимума; неэффективные хищники уничтожают наиболее уязвимую часть популяции жертвы, доводя численность до уровня, близкого к емкости среды. Уменьшение запаздывания реакции популяции хищника на рост популяции жертвы приводит к затуханию колебаний численности популяций и повышает общую устойчивость системы «хищник-жертва» вблизи любой из точек равновесия.

Существенным для целей анализа и моделирования экосистемы «хищник-жертва» является функциональная реакция – зависимость скорости потребления пищи отдельной особью хищника от плотности жертвы. Если данный вид жертвы служит нескольким видам хищников, то они вместе регулируют ее численность более эффективно. В связи с этим, по мнению некоторых специалистов при биологической борьбе с вредителями эффективность хищников можно повысить, снабжая их какой-либо безвредной дополнительной жертвой.

Моделирование также показывает, что в системе, описывающей взаимодействие живых организмов, существенное изменение их численности вызывает катастрофические изменения во всей системе. Кроме того, значительное уменьшение популяции определенного вида животных может привести к полному его исчезновению. В то же время популяции жертвы, численность которых близка к емкости среды, непродуктивны, поскольку, несмотря на многочисленность особей, репродуктивный потенциал каждой из них резко ограничивается внутривидовой конкуренцией за ресурсы. Общая скорость пополнения каждой популяции жертвы достигает максимума при некоторой плотности, ниже емкости рынка среды. Хищники могут, не уменьшая величину популяции жертвы, изымать из этой популяции такое число особей, которое эквивалентно скорости ежегодного прироста. Поэтому та популяция, которая способна к максимальному пополнению, будет также поддерживать и наибольшее число хищников.

Скорость роста популяции зависит от двух факторов: чистой скорости размножения и среднего времени генерации. Чистая скорость размножения – это ожидаемое число потомков женского рода, которых даст самка за всю свою жизнь. Очевидно, что если самки в среднем производят больше одного потомка женского рода, то популяция будет расти; если же самки в среднем не могут обеспечить сохранение своей численности, то популяция начнет сокращаться. Среднее время генерации – средний возраст, в котором самки производят потом-

ство. Чем раньше появятся детеныши, тем раньше они, в свою очередь, произведут потомство, тем выше будет скорость роста популяции.

В табл. 9.8 ожидаемое число потомков рассчитано как произведение выживания на плодовитость. Сумма ожидаемого числа потомков – чистая скорость размножения, R (в рассматриваемом примере $R = 3,1$, т.е. к моменту гибели самки в популяции произведут в среднем 3,1 потомка женского рода).

Таблица 9.8

Расчет чистой скорости размножения и среднего времени генерации

Возраст, t	Выживаемость, $P(t)$	Плодовитость, $N(t)$	Ожидаемое число потомков, $P(t) \cdot v(t)$	Произведение возраста на ожидаемое число потомков, $t \cdot P(t) \cdot v(t)$
0	1,00	0,0	0,0	0,0
1	0,50	1,0	0,5	0,5
2	0,40	3,0	1,2	2,4
3	0,30	4,0	1,2	2,4
4	0,10	2,0	0,2	0,8
5	0,00	0,0	0,0	0,0
Чистая скорость размножения, R			3,1	
Общий взвешенный возраст				6,1

Среднее время генерации, T вычисляют, находя средний возраст, в котором самка рождает детенышей, для чего общий взвешенный возраст делят на чистую скорость размножения: $T=6,1/3,1=1,93$ года. Следовательно, популяция будет увеличиваться в 3,1 раза каждые 1,93 года.

Откуда годовая скорость роста популяции, λ :

$$\lambda = R^{1/T} = 3,1^{1/1,93} \quad (9.34)$$

Исследование развития животного мира в регионе позволяет определить оптимальное соотношение между видами живых организмов, рост популяции и сдерживающие факторы, возможные изменения в результате хозяйственной деятельности человека. Моделирование при этом проводится по периодам времени (годам). Базой для моделирования служат сеть питания, минимальная и предельная численность живых организмов каждого вида на данной территории, скорость роста популяции и начальная численность.

Предположим, что в каком-либо рассматриваемом регионе обитают лисы, зайцы, птицы и насекомые, а наиболее существенным в их жизнеобеспечении является трава. На дугах графа сети питания (рис. 9.16) указаны нормы питания единицы живого организма для данного вида.

Процесс исследования развития животного мира в регионе происходит по определенной логической схеме (рис. 9.17).

Сеть питания для исследования животного мира в регионе

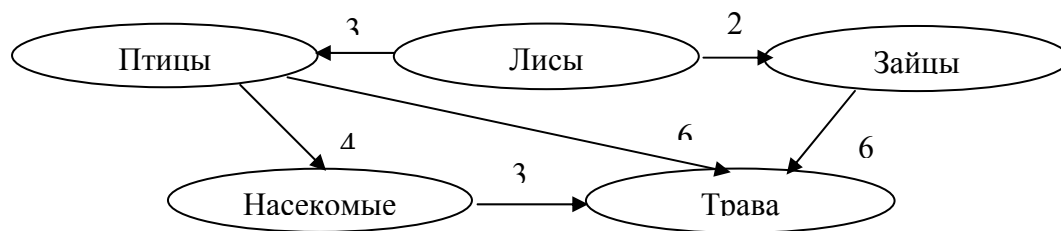


Рис. 9.16

Блок- схема моделирования тенденции развития животного мира в регионе

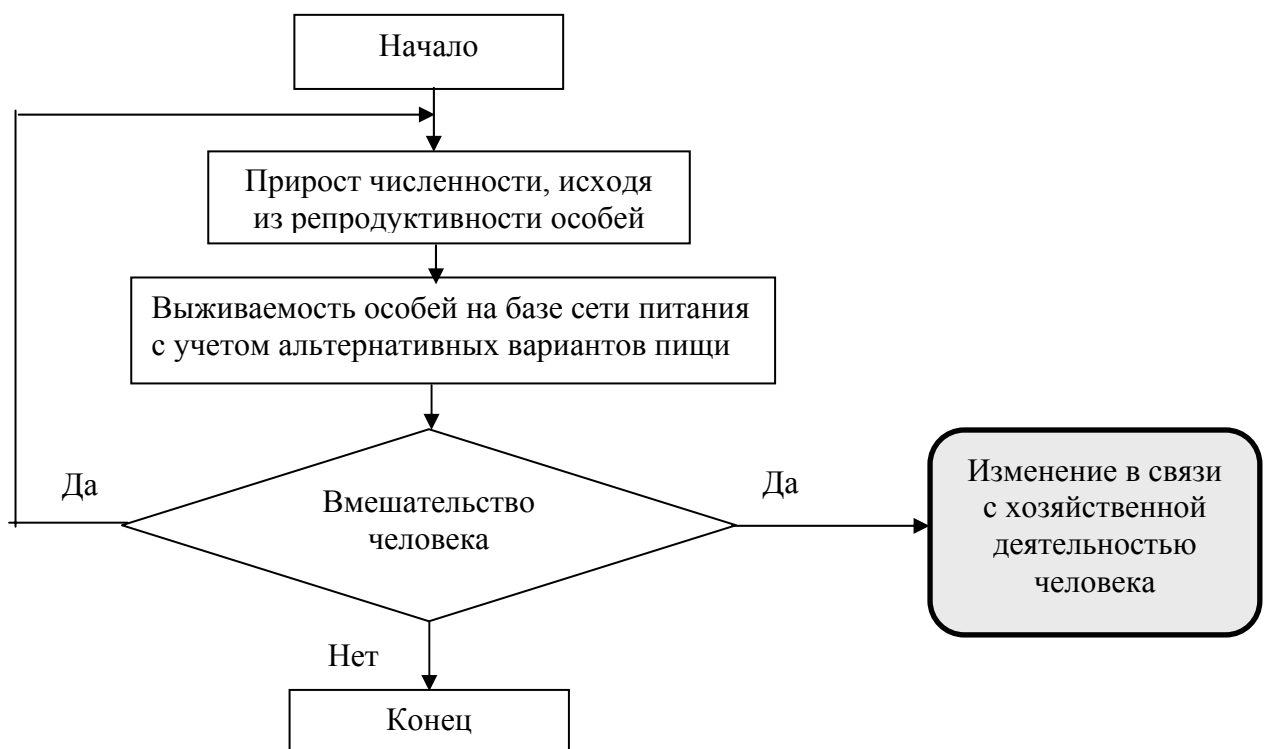


Рис. 9.17

Важно отметить, что если вмешательство человека не происходит, то животный мир приходит в определенное состояние равновесия по прошествии некоторого ряда лет. При вмешательстве человека происходит насильственное изменение определенного вида особей, что приводит к нарушению достигнутого равновесия. В тех случаях, когда это возможно, экосистема вновь приходит в равновесие. Например, соответствующий отстрел лис не приводит к катастрофе – их численность вновь возвращается через некоторое время к оптимальному количеству. В то же время такие воздействия, как покос травы, обработка местности инсектицидами для уничтожения насекомых, отстрел зайцев и пр. могут привести к на-

рушению равновесия и невозможности его достижения вновь, т.е. к экологической катастрофе. При этом экосистема находит новый вариант равновесия. В табл. 9.9 представлены некоторые возможные варианты достигнутого равновесия. Следует отметить, что для любых равновесных состояний справедливо следующее положение: незначительное изменение численности видов приводит к отклонению, а затем к восстановлению равновесного состояния экосистемы.

Таблица 9.9

Возможные варианты равновесного состояния экосистемы

Вид живого организма	Вмешательство человека отсутствует (вариант 1)	Вмешательство человека присутствует		
		вариант 2	вариант 3	вариант 4
Лисы	300*	300	30	300
Зайцы	320	163	6	362
Трава	4258	0	16359	5243
Птицы	476	241	6	540
Насекомые	933	20	1791	274

* – количество особей

9.10.4. Моделирование динамики экосистем

Для популяции живых организмов характерны определенные устойчивые пропорции или колебания численности, если на них не оказывают влияние неожиданные факторы, в частности, стихийные бедствия и вмешательство человека. Основываясь на том, что колебания численности хищника и жертвы, как правило, тесно связаны между собой, можно предположить, что, например, увеличение популяции зайца сопровождается увеличением популяции рыси, которая, в конце концов, достигает такой плотности, что популяция зайца, не выдержав давления рыси, начинает сокращаться. Вслед за этим численность рыси также сокращается. Когда рыси становится мало, популяция зайца вновь восстанавливается, и цикл возобновляется. Такая ситуация может быть отображена в виде ориентированного графа, приведенного на рис. 9.18.

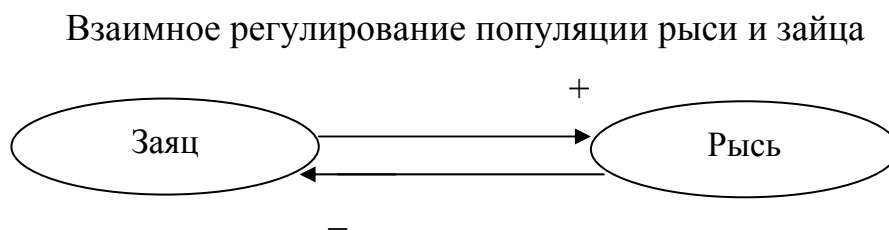


Рис. 9.18

Знак «-» на дуге от вершины «рысь» к вершине «заяц» показывает, что рост популяции рыси уменьшает популяцию зайца. Обратная дуга имеет знак «+», что означает влияние увеличения числа зайцев на увеличение популяции рыси. Как видно, на рис. 9.18 изображен знаковый ориентированный граф, с помощью кото-

рого можно предварительно выяснить некоторые важные свойства изучаемой экосистемы и определить тенденции ее развития.

Для моделирования на основе такого знакового орграфа целесообразно воспользоваться импульсным процессом. Если увеличение показателя принять за один балл и начальное увеличение дать популяции зайца, то в следующий момент популяция рыси увеличится также на единицу за счет передачи начального импульса от «зайца» к «рыси» по дуге, имеющей знак «+». Далее увеличение «рыси» должно быть передано показателю «заяц». Поскольку дуга, соединяющая показатель «рысь» и показатель «заяц», имеет знак «-», то популяция зайца уменьшится на единицу и будет равна нулю, а процесс будет продолжаться циклично.

Очевидно, что знаковые орграфы могут дать лишь общую оценку тенденций в экосистеме. Для более точной оценки используют взвешенные орграфы, в которых на дугах приводится не только направление влияния, т.е. «+» или «-», но и сила влияния одного показателя на другой, или вес. Импульсный процесс позволяет провести более тонкий анализ тенденций развития системы и дать количественную оценку изменения ее показателей. Для построения взвешенных орграфов требуется более расширенная информация, чем для знаковых.

В варианте «хищник-жертва», когда в качестве хищника взят *Heterospilus* (наездник), а в качестве жертвы – фасолевая зерновка, взаимодействие этих живых организмов можно отобразить в виде следующего орграфа (рис. 9.19).

Модель взаимодействия (хищник – наездник *Heterospilus*)

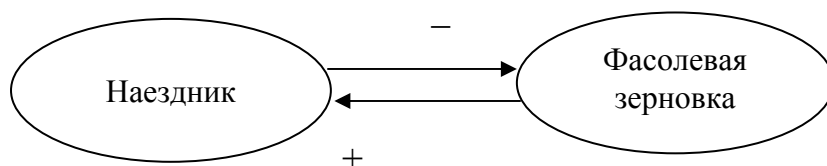


Рис. 9.19

Эта модель порождает периодические колебания численности, соответствующие действительности. Однако она не может продемонстрировать динамику системы, если вместо хищника *Heterospilus* использовать хищника *Neocatolaceus*, поскольку его репродуктивный потенциал, как известно, в шесть раз выше. Для того чтобы модель более адекватно отражала реальный процесс, необходимо количественно отобразить воздействие одного живого организма на другой. На этой основе можно построить взвешенный орграф, указав на дугах, наряду со знаками, и силу воздействия. Поскольку в данном случае репродуктивный потенциал в шесть раз выше, то на дуге «хищник-жертва» коэффициент будет равен $1/6=0,15$ (рис. 9.20).

Модель взаимодействия (хищник – наездник *Neocatolaceus*)

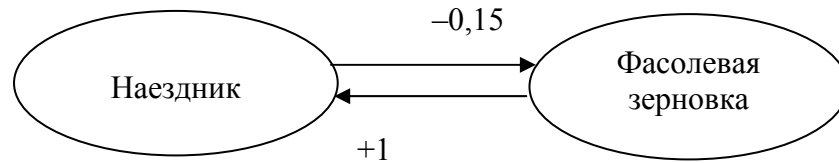


Рис. 9.20

При формировании ориентированного графа могут использоваться статистические методы. Однако статистические данные по показателям, всесторонне и адекватно характеризующим социо-эколого-экономическую систему, отсутствуют. По этой причине в рассматриваемых условиях следует воспользоваться методом экспертных оценок. В результате создания подобных моделей можно получить различные варианты динамики развития систем. Этим вариантам соответствуют диапазоны в оценочной таблице устойчивости системы (табл. 9.10).

Таблица 9.10

Оценка простого контура с помощью частных критериев

Значение характеристики контура	Устойчивость орграфа		Достижимость состояния равновесия	
	импульсная	абсолютная	импульсного	абсолютного
	+	+	+	+
	+	+	+	+
	+	-	+	-
	+	+	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-

Примечание: «+» – есть, «-» – нет

Траектории оценки устойчивости орграфа можно использовать не только для локальной оценки отдельного контура в орграфе, но и для оценки устойчивости всего орграфа, моделирующего многокомпонентную систему. Для этого следует выделить простые контуры в орграфе $G : l = 1, \dot{\eta}$ (где $\dot{\eta}$ – количество простых контуров в орграфе) и определить характеристики каждого контура по формуле:

$$U_i = \prod_{ij \in \mu_i} e_{ij} \quad (9.35)$$

Общая характеристика орграфа определится:

$$U = \sum_{i=1}^{\eta} U_i \quad (9.36)$$

Для величины U справедливы те же логические рассуждения и выводы, которые были сделаны для величины U_L , определенной для отдельного контура орграфа.

9.11. Эколого-аналитический мониторинг

Загрязнение окружающей среды суперэкоотоксикантами из-за миграции загрязняющих веществ между природными средами носит комплексный характер. Антропогенному воздействию независимо от источников подвергаются все элементы биосферы: поверхностные и подземные воды, атмосфера, почвенные экосистемы, растения и др. При этом загрязнение атмосферы – самый мощный, постоянно действующий фактор, оказывающий негативное воздействие не только на человека, биоценозы, трофические цепи, но и на важнейшие природные среды. Поскольку в подавляющем большинстве случаев степень кумуляции суперэкоотоксикантов в биоте характеризует протяженность и направленность трофических цепей, техногенное поступление этих веществ в организм человека в первую очередь связано с атмосферными загрязнениями агролабшафтов. В большинстве случаев атмосферное загрязнение кормовых трав и пищевых растений суперэкоотоксикантами более опасно, чем их поглощение из воды и почвы.

Как известно, главными источниками загрязнения атмосферы суперэкоотоксикантами являются промышленные и транспортные выбросы. В отличие от газообразных веществ основная часть суперэкоотоксикантов, в частности, полиароматические углеводороды, хлорорганические пестициды, полихлорированные дибензо-*n*-диоксины, полихлорированные дибензофураны и полихлорированные бифенилы находится в нижних слоях атмосферы одновременно в парогазовой фазе и в виде аэрозольных ассоциатов субмикронного размера. Соотношение между ними зависит от физико-химических свойств индивидуальных соединений, их концентрации, температуры, давления и влажности среды.

Транспорт полихлорированных диоксинов, дибензофуранов и бифенилов в атмосфере связан с их сорбцией на частичках сажи (пыли, золы и т.п.) или во влаге с последующим осаждением и испарением. Выпадение диоксинов из воздуха на почву происходит по экспоненциальному закону с гауссовым распределением в подветренном направлении.

Радионуклиды поступают в атмосферу из четырех источников: естественные радиоактивные элементы земной коры и продукты их распада (^{222}Rn , ^{210}Pb , ^{210}Bi , ^{210}Po), космогенные изотопы (^{22}Na , ^7Be , ^{32}P , ^{14}C , ^3H), продукты ядерных взрывов (^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{144}Ce , ^{95}Zr и др.), отходы атомной промышленности (^{131}I , ^{133}Xe , ^{85}Kr и др.). Большая часть радионуклидов в атмосфере соединяется с аэрозольными частицами. Наиболее крупные частицы, диаметром более 40 мкм, достаточно быстро выпадают из атмосферы и оседают на земной поверхности. Мелкие, диаметром от 1 до 20 мкм, – попадают не только в верхние слои тропосферы, но и в стратосферу, обуславливая выпадение радиоактивных осадков на всем земном шаре. Время пребывания искусственных радионуклидов в нижней части тропосферы составляет в среднем несколько суток, в верхней – 20-40 суток. В нижней части стратосферы частицы могут находиться до года и больше.

Из атмосферного воздуха основная масса суперэкоотоксикантов, кроме тех, которые деградировали в результате фотохимических процессов, окисления и распада, попадает на поверхность, загрязняя водоемы, почву, растения. Их выведение из атмосферы осуществляется преимущественно двумя путями: за счет осадков и сухих выпадений, причем в первом случае идет более интенсивное осаждение.

Контроль за концентрацией загрязнителей в воздухе осуществляется на стационарных, маршрутных (передвижных) и подфакельных постах. Стационарные и маршрутные посты предназначены для выявления долговременных изменений содержания загрязняющих веществ в фиксированных точках. Определение мест размещения таких постов во многом зависит от результатов предварительного комплексного обследования состояния загрязнения воздушной среды промышленными и транспортными выбросами, бытовыми и другими источниками. При обследовании изучаются физико-географические особенности местности, метеорологические условия, размещение источников загрязнения, перечень загрязняющих компонентов и др. Важным дополнением к этой информации являются данные о величине выбросов на различном удалении от источников, которые устанавливаются с помощью подфакельных постов.

Для суперэкоотоксикантов помимо результатов ограниченных по объему прямых измерений широко используются данные изучения химического состава атмосферных осадков, особенно снегового покрова, который является чутким индикатором загрязнения воздушного бассейна и отражает основные тенденции распределения загрязнителей вокруг источников выбросов. Такие исследования позволяют быстро и достаточно надежно оценить степень загрязнения приземного слоя атмосферы. В снеговом покрове нередко фиксируются даже те загрязнители, которые не улавливаются наземными наблюдениями. Кроме того, изучение снегового покрова позволяет выяснить роль осадков в загрязнении поверхностных стоков, почвенного и растительного покрова, подземных вод.

Хотя в общем балансе гидросферы Мировой океан занимает ведущее место, существенное значение для биосферы в целом играет пресная вода. Расчеты показывают, что мировое потребление пресной воды в 2000 г. составило около 16 млрд. литров, т.е. около 70% всех разведанных запасов. Поэтому обследованию водоемов на загрязненность долгоживущими ксенобиотиками, в том числе и суперэкоотоксикантами, в настоящее время уделяется особое внимание.

Следует учесть, что природная вода представляет собой многофазную гетерогенную систему открытого типа, обменивающуюся веществами и энергией с другими средами (водные объекты, атмосфера, донные отложения) и с ее биологической составляющей. Кроме того, в природной воде присутствует множество взвешенных твердых частиц и микропузырьков газов. Обычно их общее число составляет 10^8 - 10^{11} шт/л. Помимо них толща воды пронизана микроорганизмами, образующими биоту, которая находится в динамическом равновесии с внешней

средой и представлена совокупностью гидробионтов. Все эти факторы играют важную роль в формировании качества поверхностных вод и их способности к самоочищению.

С учетом преимущественно техногенного характера загрязнения водных объектов суперэкоотоксикантами пункты наблюдения и контроля должны находиться в зонах сброса сточных вод и расположения крупных промышленных центров. Обычно их располагают:

- в местах сброса сточных вод промышленных предприятий и крупных животноводческих комплексов, ливневой канализации городов и поселков;
- в местах сброса коллекторно-дренажных вод, отводимых с орошаемых земель;
- в устьевых зонах загрязненных притоков рек, имеющих водохозяйственное значение.

Контролируются также крупные речные системы, большие озера, водохранилища, имеющие важное народнохозяйственное значение, и объекты, расположенные на границе экономических районов, областей стран.

Важной характеристикой водных экосистем являются также донные отложения. Аккумулируя тяжелые металлы, радионуклиды и высокотоксичные органические вещества, они, с одной стороны, способствуют самоочищению водных сред, а с другой, – представляют собой постоянный источник вторичного загрязнения водоемов. В настоящее время в донных отложениях «законсервированы» сотни тысяч тонн хлорорганических пестицидов, полихлорированных бифенилов, полиароматических углеводородов, тяжелых металлов. Если учесть, что большинство суперэкоотоксикантов плохо растворимо в воде, то процессы их кумуляции в донных отложениях, протекающие главным образом за счет седиментации взвешенных частиц, на которых они хорошо сорбируются, представляют практический интерес при осуществлении эколого-аналитического мониторинга.

Как правило, в воде концентрация диоксинов ниже предела их обнаружения. Большинство полихлорированных дибензо-*n*-диоксинов и полихлорированных дибензофуранов, присутствующих в водных экосистемах, находится в донных отложениях или сорбировано на частицах суспензий. Транспорт диоксинов в воде также связан с перемещением или осаждением твердых частичек суспензий. В водных средах диоксины более чем на 90% находятся в сорбированном состоянии. Этим можно объяснить весьма большой (в 10 и более раз) диапазон изменения концентраций диоксинов в различное время года: весной и в периоды сильных дождей их содержание в воде заметно выше. Загрязнение может происходить и из сточных вод промышленных предприятий, отходы производства которых содержат диоксины, за счет щелоков из мест захоронения канализационных шламов.

О загрязнении водных систем суперэкоотоксикантами можно судить и по их концентрациям в рыбе. Так, исследования, выполненные в США, показали, что в

среднем содержание диоксинов в рыбе не превышает 0,5 нг/кг. Однако у 10% образцов рыб концентрация диоксинов превысила 5 нг/кг. При этом для рыб, выловленных вблизи сбросов целлюлозно-бумажных комбинатов, эта величина составила 38%. Как правило, в случае придонных рыб (каarp, лещ, сом) уровни концентраций диоксинов и других хлорорганических соединений несколько выше, чем для хищников (щука, судак и др.). Особенно отчетливо это проявляется для непроточных водоемов.

В последнее время внимание исследователей привлечено к возможности образования полихлорированных дибензо-*n*-диоксинов, полихлорированных дибензофуранов и полихлорированных бифенилов в процессах хлорирования питьевой воды. Эксперименты показали, что даже при максимальной дозе хлора образуются только моно- и дихлорбифенилы. Других полихлорированных бифенилов обнаружено не было. Если учесть, что в реальной ситуации хлорирование питьевой воды осуществляется в 100 раз меньшим количеством хлора, а концентрация диоксинов и родственных соединений не превышает 10^{-9} - 10^{-12} моль/л, образование полихлорированных производных в этих условиях еще менее вероятно.

В отличие от концентраций диоксинов, наблюдаемые в поверхностных водах концентрации хлорорганических соединений сохраняются в среднем на уровне 1-50 нг/л, что связано с их более высокой растворимостью в воде. Что касается полиароматических углеводородов, то их растворимость в воде невелика, однако в присутствии бензола, нефти, нефтепродуктов, детергентов и других органических веществ она резко возрастает. Источником привнесения стойких хлорорганических соединений на орошаемые площади могут служить ирригационные воды.

Концентрация бенз(а)пирена в верхних слоях пресноводных донных отложений существенно зависит от близости водоемов к промышленным центрам и объемов сжигания топлива, а также от интенсивности транспортного движения, причем 2/3 бенз(а)пирена в водных экосистемах находится в сорбированном состоянии на взвешенных частицах. Последние играют основную роль в процессах транспорта бенз(а)пирена в воде и его накопления в донных отложениях.

Состав искусственных радионуклидов, попадающих в водную среду, в настоящее время определяется в основном продуктами деления ядерного топлива. Соотношение между ними может меняться в зависимости от типа реактора, его мощности и условий протекания реакций. Радиоактивная пыль и аэрозоли в процессе циркуляции воздушных масс распространяются на обширные территории и выпадают на поверхность Земли, загрязняя почву и водные объекты (заметим, что в период с 1948 по 1962 гг. в атмосфере было произведено около 450 взрывов атомных бомб). В первую очередь это относится к ^{90}Sr и ^{137}Cs , период полураспада которых составляет около 30 лет. Исключительную опасность представляет ^{239}Pu , который очень ядовит как химическое вещество и образуется в процессе распада ^{90}Sr и ^{137}Cs . Отдельную группу образуют ^{24}Na , ^{42}K , ^{32}P , ^{36}Cl , ^{45}Ca , ^{54}Mn ,

^{35}S , ^{65}Zn , являющиеся продуктами ядерных реакций нейтронов с ионами металлов в водной среде.

Значительные количества радионуклидов попадают в воду при переработке и хранении радиоактивных отходов, основную массу которых составляют растворы. Часть из них сбрасывается с речными стоками. Подобные сбросы нередко являются причиной значительного повышения фонового уровня радиоактивности.

Аналогично донным отложениям почва играет роль своеобразного «депо», куда суперэкоотоксиканты попадают в результате техногенной деятельности человека и переноса выбросов из природных и антропогенных источников. Это означает, что она не обладает свойством подвижности, характерным для других природных сред, и наиболее подвержена загрязнению. Среди рассматриваемых проблем наиболее существенным является загрязнение почвы стойкими хлорорганическими соединениями. Тем не менее, при оценке загрязнения почвы суперэкоотоксикантами всегда следует иметь в виду ее специфику и разнообразие связанных с почвой природно-климатических условий. Поэтому важны не столько уровни содержания загрязнителей в почве, сколько оценки негативных последствий их воздействия на сельскохозяйственные культуры, животных и человека.

Заметим также, что оценка в почве лишь валового содержания загрязняющих веществ корректно отражает ситуацию только для долгоживущих радионуклидов, когда устанавливается превышение фактического уровня излучения над фоновым. Для других ксенобиотиков, даже с учетом коэффициента аномальности (отношение концентрации токсичного вещества в верхнем слое почвы к его фоновому содержанию), уровни их валового содержания в почве во многих случаях не позволяют адекватно оценить степень негативного влияния на качество сельскохозяйственной продукции и живые организмы. В рассматриваемых условиях необходимо знать концентрацию подвижных форм загрязняющих веществ.

Поскольку почвы являются главной депонирующей средой, при осуществлении мониторинга суперэкоотоксикантов естественным является рассмотрение картины распределения последних в почвах как агроценозов, так и природных биоценозов. Установлено, что для хлорорганических соединений формирование фоновых концентраций в почвах связано с их региональным и глобальным атмосферным переносом от антропогенных источников. В пользу этого свидетельствует тот факт, что 90-95% общего содержания хлорорганических соединений в почвах находится в поверхностном слое толщиной 5-20 см. Однако для некоторых типов почв (суглинки и т.п.) их максимальные концентрации наблюдаются на границе с водоупором на глубине 60-70 см, что связано с относительной сухостью таких почв и хорошей дренированностью.

Отказ большинства развитых стран от производства и применения хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов способствовал тому, что

за три последних десятилетия их содержание в почвах этих стран существенно уменьшилось.

Диоксины прочно связываются с частичками почвы и медленно вымываются дождями. При этом роль почвы в горизонтальном транспорте диоксинов весьма незначительна. Получены также данные о вертикальном распределении диоксинов. В основном они концентрируются в верхнем слое почвы, причем наибольшая концентрация наблюдается на глубине 5-10 см. Вертикальная миграция диоксинов в почве в отсутствие курьеров протекает медленно – около 1 см в год. При загрязнении почв последними (органические растворители, фенол, нефтепродукты и т.д.) миграция существенно возрастает. Подобные условия имеют место на территории многих промышленных предприятий. Они характерны также для мест утилизации и хранения промышленных отходов, свалок, нефтебаз, заправочных станций и пр.

Фоновые концентрации бенз(а)пирена в поверхностном слое почв на территории России изменяются от 0,1 до 14,6 нг/г и возрастают по мере приближения к урбанизированным территориям.

Общее пространственно-временное распределение концентраций большинства суперэкоотоксикантов в растительности также совпадает с их распределением в атмосферном воздухе. Как отмечалось, поступление этих веществ в растения происходит либо через корневую систему, либо из атмосферного воздуха, причем аэральное поступление является главным источником загрязнения. Максимальные концентрации обнаруживаются, как правило, в районах, подверженных наибольшей техногенной нагрузке. Во многом это объясняется плохой растворимостью суперэкоотоксикантов в воде и высокой сорбируемостью почвой. Водорастворимые соединения (фосфорорганические соединения, гексахлорциклогексан, радионуклиды, ионы тяжелых металлов и др.) способны проникать в растения и через корневую систему, накапливаясь в наибольших количествах в зеленой массе.

При анализе степени загрязнения растительности суперэкоотоксикантами нельзя не указать на повышенную способность к накоплению последних у мхов и лишайников, а также у водорослей. Как правило, они содержат в 3-5 раз более высокие концентрации загрязняющих веществ, чем разнотравье. Еще более активным аккумулятором загрязнений может выступать лесная подстилка.

Таким образом, без оценки уровней загрязнения почв и растительности суперэкоотоксикантами невозможно получить общую картину техногенной нагрузки этих веществ на окружающую среду. При этом необходимо учитывать их поведение в экосистеме, поскольку конечная цель эколого-аналитического мониторинга – обеспечение безопасных условий жизни человека. Особенно важен комплексный подход при оценке загрязнения территорий аграрных районов, поскольку они являются основными производителями сельскохозяйственных продуктов. Для за-

грязнителей, время полного исчезновения которых из системы почва-растение не превышает одного вегетационного периода, эта проблема не столь актуальна. Для суперэкоотоксикантов, период разложения которых до безопасного уровня или выведения из почвы обычно составляет несколько лет, необходимо учитывать возможности их миграции и бионакопления. Если соединение сохраняется в почве и является к тому же летучим, то это открывает путь к атмосферной миграции. С осадками оно может вновь попасть в почву, а из нее – в поверхностные и подземные воды. При использовании последних для орошения существует вероятность повторного загрязнения почвы и аккумуляции растениями загрязняющих веществ.

Из приведенного выше следует, что роль почвы в транспорте суперэкоотоксикантов двоякая: она либо прерывает цепи их миграции к человеку, либо, напротив, выступает как источник загрязнения не только сельскохозяйственных продуктов, но и гидробионтов. Кроме того, многие соединения, попадая в почву, вследствие химических превращений становятся более токсичными, чем исходные.

Суперэкоотоксиканты составляют лишь небольшую часть загрязнителей биосферы, но они во многом определяют состояние среды обитания в целом. Поэтому выявление источников их эмиссии, особенно в местах массового проживания людей, представляет собой одну из основных задач эколого-аналитического мониторинга, решение которой начинается с предварительного анализа имеющейся информации. Прежде всего, анализируются данные о территориальном размещении производств, связанных с выпуском хлорорганической продукции и пиролизическим образованием полиароматических углеводородов в процессах термической деструкции топлив.

При осуществлении эколого-аналитического мониторинга особое внимание следует обращать на технологические процессы – поставщики суперэкоотоксикантов, а также на системы очистки отходящих газов и сточных вод, переработки и обезвреживания отходов. Это связано с тем, что в зависимости от применяемых технологий преобладающими могут оказаться те или иные источники.

Так, в последнее десятилетие во всем мире большое внимание уделяется мусоросжигательным заводам. Исследования показали, что при сжигании 2,5 млн. т бытовых отходов образуется до 1,5 кг полихлорированных дибензо-*n*-диоксинов, и 2,0 кг полихлорированных дибензофуранов. В США предприятия по сжиганию мусора выбрасывают в окружающую среду около 40 кг диоксинов в год. При этом США сжигает 28 млн. т отходов в год, Япония – 50 млн. т, Германия – 8 млн. т. В одном только Париже сжигается за год до 3 млн. т бытовых и промышленных отходов. В странах Северной Европы диоксиновое загрязнение связано, в первую очередь, с работой целлюлозно-бумажных комбинатов и металлургических заводов, тогда как в Великобритании – с производством и применением полихлорфенолов.

Ключевым вопросом мониторинга источников суперэкоотоксикантов является организация системы наблюдений за ними, прогнозирования воздействия на ок-

ружающую среду и человека. Эколого-аналитический мониторинг должен включать в себя как наблюдение непосредственно за источниками, так и за местами хранения (захоронения) отходов. Это осуществляется, например, путем регулярного контроля за примесями суперэкоотоксикантов в источниках и отходах производства, их выбросами в природную среду. С учетом особой опасности источников суперэкоотоксикантов для каждого из них должны устанавливаться индивидуальные нормативы ПДВ и ПДС в зависимости от расположения по отношению к жилым районам, наличия выбросов других загрязняющих веществ, влияния условий рассеивания, рельефа местности, погоды и пр.

Так, в частности, по результатам биогеохимических исследований экологического нормирования выявлено, что вокруг Челябинска и Магнитогорска ареалы рассеивания выбросов металлургических предприятий составляют 80-100 км². Они характеризуются широким полиэлементным составом, преобладающими компонентами которого являются свинец, никель, медь, т.е. металлы, инициирующие онкологические заболевания легких. Наибольшее загрязнение при этом наблюдается в жилых районах вблизи предприятий, где поступление пыли достигает 900 г/км² в сутки, а коэффициент аномальности бенз(а)пирена составляет 20. Содержание в почве свинца в 17 раз и меди в 15 раз превышает ПДК.

Наряду с контролем промышленных предприятий необходимо контролировать содержание стойких хлорорганических соединений в агроландшафтах. Последние являются одним из основных вторичных источников загрязнения окружающей среды этими веществами. Накопление хлорорганических соединений в агроландшафтах явилось результатом масштабного и длительного применения в сельском хозяйстве хлорорганических пестицидов. Например, обследование сельскохозяйственных территорий Прикубанской низменности показало, что прессинг на почвенный покров остаточных количеств хлорорганических пестицидов соизмерим с нагрузкой промышленных загрязнителей.

Особого внимания заслуживают повышенные содержания полихлорированных бифенилов и остатков 4,4'-дихлордифенилтрихлорметилметана (ДДТ) в почвах под отдельными сельскохозяйственными культурами и многолетними насаждениями, а также на полях испарений, куда сбрасываются коммунальные и промышленные сточные воды, содержащие хлорорганические соединения, полиароматические углеводороды, канцерогенные металлы. После испарения воды на них образуются грязные слои почвы, легко сдуваемые в виде пылевой пудры даже небольшим ветром. В таких условиях частицы пыли могут попадать в легкие и пищевод проживающих в данной местности людей и способствовать возникновению онкологических заболеваний.

Наконец, необходим постоянный контроль за содержанием суперэкоотоксикантов в автомобильных выбросах. В России эта проблема стоит чрезвычайно остро. Хорошо известны города, где атмосферный воздух в наибольшей степени загряз-

нен выбросами автомобилей: Москва, Санкт-Петербург, Омск, Новосибирск, Уфа, Нижний Новгород, Ростов-на-Дону, Волгоград, Екатеринбург, Самара, Казань и др. Наряду с полиароматическими углеводородами выхлопные газы автомобильных двигателей содержат полихлорированные дибензо-*n*-диоксины и полихлорированные дибензофураны. Исследования, выполненные в Швеции, показали, что в выхлопах автомобилей, работающих на этилированном бензине, их содержание может достигать 8 нг/кг топлива. На концентрацию диоксинов в выхлопных газах оказывают влияние состояние масла в двигателе и степень его изношенности, наличие присадок и целый ряд других факторов.

Помимо осуществления мониторинга в пределах отдельных сред важно контролировать также процессы, регулирующие поступление суперэкоотоксикантов в живые организмы. Это связано с тем, что в реальных условиях именно живые организмы являются индикаторами загрязнения окружающей среды. Результаты обследования фауны показывают, что в отличие от наземных животных, для которых важнейшим путем поступления токсикантов является трофический, для гидробионтов существенное значение имеет постоянный контакт с водной средой, тем более что морские и пресноводные водоемы – это основные резервуары, куда в конечном итоге попадают загрязняющие вещества. В частности, значительные количества суперэкоотоксикантов обнаружены в ракообразных, моллюсках и рыбе.

В пределах межфазных переходов в различных объектах неживой природы для большинства указанных загрязнителей в основном сохраняется то соотношение концентраций, которое характерно для источников. Изменения возможны лишь вследствие различий в их физико-химических свойствах. Однако при переходе к живым организмам картина резко меняется. Представители фауны особенно эффективно удерживают хорошо растворимые в жирах полиароматические углеводороды, хлорорганические пестициды, полихлорированные бифенилы, полихлорированные дибензо-*n*-диоксины и полихлорированные дибензофураны.

Степень биокумуляции суперэкоотоксикантов живыми организмами определяется комбинацией многих факторов, в том числе физическими и химическими свойствами, прежде всего стойкостью и липофильностью, влиянием внешних условий, видовыми особенностями организмов и др. Для водных беспозвоночных, по крайней мере, 98% потребляемого количества указанных веществ поступает с водой. Большое значение имеет температурный режим – при повышении температуры скорость биокумуляции возрастает. С возрастанием концентрации загрязняющих веществ в воде коэффициенты их накопления гидробионтами уменьшаются, что связано с насыщением организма токсикантом. При этом наивысшие концентрации обнаруживаются у хищных рыб, в организм которых основное количество токсикантов попадает с пищей.

Из всех проанализированных органов и тканей рыб наибольшие содержания суперэкоотоксикантов найдены в жире. Высокие фоновые концентрации полиаро-

матических углеводов и хлорорганических соединений характерны для жировой ткани и других животных. Фактически все пресноводные организмы вследствие экологической взаимосвязанности природных сред оказываются под прессом токсического действия загрязняющих окружающую среду суперэкоотоксикантов. К тому же водоемы депонируют эти вещества, и живущие в них организмы становятся источниками загрязнения других представителей биоты, связанных с ними трофическими цепями.

У птиц и млекопитающих, как и у рыб, накопление стойких липофильных суперэкоотоксикантов происходит в основном в подкожном жире. В естественных условиях, импактное загрязнение природной среды суперэкоотоксикантами приводит к увеличению их концентрации в теле млекопитающих, причем, она возрастает с возрастом животных. Эти соединения, накапливающиеся в жировой ткани, передаются к тому же через плаценту и с молоком матери потомству. Особенно высокие концентрации суперэкоотоксикантов наблюдаются у хищных и насекомоядных животных.

Начиная с 80-х годов XX в. были выполнены многочисленные исследования по определению хлорорганических пестицидов, полиароматических углеводов, полихлорированных бифенилов, полихлорированных дибензо-*n*-диоксинов и полихлорированных дибензофуранов в жировой ткани людей, грудном молоке и липидах крови. Установлено, что фоновое содержание полихлорированных дибензо-*n*-диоксинов и полихлорированных дибензофуранов в жировой ткани жителей развивающихся стран находится на уровне предела обнаружения существующих методов и не превышает 2-5 нг/кг, в то время как в экономически развитых странах – США, Канада, Япония, Германия и др., в жировой ткани их жителей диоксины и полихлорированные бифенилы содержатся на уровне 40-50 нг/кг, причем вклад последних в суммарную токсичность составляет около 40%.

Аналогичная картина наблюдается и для крови. Исследования показали, что их концентрация в липидах крови возрастает с увеличением содержания в жировой ткани. В связи с опасностью накопления хлорорганических соединений и полиароматических углеводов в организме детей через материнское молоко необходима организация постоянного контроля за концентрацией этих веществ в грудном молоке. В настоящее время такие данные известны для большинства экономически развитых стран.

В пересчете на жир фоновые концентрации полихлорированных дибензо-*n*-диоксинов и полихлорированных дибензофуранов не превышают 2-4 нг/кг. Такие величины характерны для развивающихся стран Азии и Африки, в которых отсутствует промышленность по производству хлорорганических соединений. В индустриальных странах эта величина больше на порядок. Так, в Германии она равна 29, в США – 16, в Японии – 30,8, в Швеции – 22,4, в Финляндии и Норвегии – 17, в Новой Зеландии – 16,5 нг/кг для индустриальных и 18,1 нг/кг для сельскохозяй-

ственных регионов. Особую тревогу вызывает содержание в жировой ткани, женском молоке и липидах крови высоких концентраций полихлорированных бифенилов.

Возникшая в последние десятилетия проблема трансграничных переносов загрязняющих веществ выдвинула на первый план вопросы, связанные с дальним переносом суперэкоотоксикантов. Впервые они были поставлены в связи с переносом в атмосфере на большие расстояния радионуклидов и появлением глобальных радиоактивных выпадений. В настоящее время отмечено распространение на большие расстояния многих загрязнителей. В первую очередь это связано с ростом объема выбрасываемых веществ. Естественно, что приоритетное внимание должно быть уделено тем из них, которые имеют высокую токсичность и отличаются стабильностью. В частности, широкое применение ДДТ и других хлорорганических пестицидов привело к глобальному загрязнению природной среды. Об этом можно судить по тому факту, что ДДТ обнаружен в самых отдаленных районах земного шара, в том числе в Арктике и Антарктиде. С 1977 г. мониторинг трансграничных переносов проводится в рамках общеевропейской программы *ЕМЕР*, которая охватывает около 100 наблюдательных станций более чем в 25 странах. Помимо этого в разных странах ведутся многочисленные исследования трансграничных переносов в локальных масштабах.

Поступающие из различных источников загрязняющие вещества переносятся воздушными и водными потоками и распространяются под влиянием турбулентного перемешивания. В случае атмосферных переносов они перемещаются не только по горизонтали, но и по вертикали вследствие сухих выпадений (осаждения), интенсивность которых во многом определяется турбулентностью, рельефом и характером подстилающей поверхности, а также вымывания с атмосферными осадками.

При средней скорости западных воздушных потоков в верхней тропосфере 30-35 м/с, наблюдаемых в умеренных широтах, аэрозольные выбросы успевают обогнуть земной шар за 10-12 суток. Трансграничные переносы в меридиональном направлении осуществляются более медленно, чем в широтном. Вследствие этого для северного и южного полушарий характерны свои фоновые уровни загрязнений.

Наиболее полные данные получены о распространении радионуклидов, поскольку именно они представляют наибольшую опасность для человечества. Основная часть радиоактивных изотопов в атмосфере соединяется с аэрозольными частицами. Поэтому наблюдение за их перемещением позволяет судить о процессах формирования воздушных потоков над теми или иными территориями и переносе других загрязняющих веществ, для которых характерно образование аэрозолей (полиароматических углеводородов, хлорорганических соединений и др.). Концентрацию последних определяют с помощью шаров-зондов, аэростатов, самолетов и наземных станций контроля.

При организации постоянного наблюдения за распространением вредных примесей, т.е. изучении вопросов загрязнения больших регионов, необходимо учитывать следующие данные:

- сведения о существующих и перспективных источниках загрязнения;
- характеристики загрязняющих веществ (токсичность, возможность дальнейших превращений, концентрацию, способность к осаждению, растворимость в воде и т.д.);
- гидрометеорологические условия;
- результаты прошлых наблюдений за загрязнениями;
- уровни загрязнения природных сред в соседних областях и регионах;
- сведения о глобальном переносе примесей.

Распространение загрязняющих веществ на той или иной территории за счет трансграничных переносов в атмосфере может быть описано полуэмпирическим уравнением турбулентной диффузии:

$$\frac{dC}{dt} - W_g \frac{\partial C}{\partial z} + U \frac{\partial C}{\partial x} = K_x \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + K_y \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} + K_z \frac{\partial^2 C}{\partial z^2}, \quad (9.37)$$

где C – концентрация примеси в воздухе;

K_x, K_y, K_z – соответствующие коэффициенты турбулентной диффузии;

W_g – скорость «сухого» осаждения частиц;

U – скорость ветра.

Экспериментальные исследования показали, что от 10 до 30% загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу, выпадают в локальной зоне радиусом до 10 км. Основная же часть аэрозолей вовлекается воздушными потоками в трансграничные переносы, сопровождающиеся процессами выведения примесей из атмосферы за счет «сухого» осаждения и вымывания атмосферными осадками.

Расчет количества загрязняющего вещества, выводимого из атмосферы, основан на уравнении:

$$\frac{d}{dz} K_z \rho \frac{dC}{dz} - \sigma \rho C = 0, \quad (9.38)$$

где K_z – коэффициент вертикальной турбулентной диффузии, $\text{м}^2/\text{с}$;

ρ – плотность воздуха на высоте z , $\text{кг}/\text{м}^3$;

C – концентрация примеси, $\text{нг}/\text{кг}$;

σ – коэффициент вымывания, с^{-1} .

Современные оценки показывают, что атмосферные переносы суперэкоотоксикантов являются важнейшими источниками загрязнения окружающей среды. С атмосферными выпадениями в год поступает почти 10^6 т свинца, 2-3 тыс. т ртути, до 14 тыс. т кадмия, 3 тыс. т полихлорированных бифенилов, причем вклад атмо-

сферных переносов в загрязнение Мирового океана соответствует доле речного стока в общем балансе загрязняющих веществ.

Гидродинамическая модель распространения хлорорганических пестицидов с речными стоками учитывает их осаждение на дне, разложение и двусторонний перенос на границе водная поверхность – атмосфера. Для малых и средних водосборов средняя концентрация ядохимиката в реке в замыкающем створе без учета трансформации в русле рассчитывается, исходя из следующей зависимости:

$$C_p = \frac{M_1 C_1 F_1 + M_2 C_2 F_2 + \dots + M_n C_n F_n}{M_0 F_0}, \quad (9.39)$$

где $M_1, \dots, M_n$ – модули дождевого стока на отдельных сельскохозяйственных полях речного водосбора, л км²/с;

$C_1, \dots, C_n$ – прогнозируемые концентрации пестицида в поверхностном стоке;

$F_1, \dots, F_n$ – площади отдельных сельскохозяйственных угодий на водосборе, обрабатываемые пестицидами;

M_0 – модуль дождевого стока в замыкающем створе реки;

F_0 – площадь водосбора.

9.12. Экологический менеджмент

9.12.1. Административное управление экологическими процессами

Особую значимость вопросы управления сложным социально-экологическим комплексом приобретают в период становления рыночных отношений. Среди этих вопросов первостепенное значение имеют вопросы административного характера, поскольку они оказывают наиболее существенное влияние на экологическую политику. Административный подход рассматривает природу как общественный капитал, поэтому экологическое управление осуществляется, главным образом, на макроэкономическом уровне при решающей роли централизованного государственного вмешательства.

Такой подход стремится достичь общей экологической цели путем регулирования индивидуального поведения, что четко проявляется в установлении запретов и ограничений в отношении загрязнения окружающей природной среды. Причем, эти ограничения, как правило, регулярно пересматриваются в сторону ужесточения требований вплоть до достижения, в конечном счете, гигиенически допустимого уровня качества окружающей природной среды.

Финансирование при прямом регулировании определяется возможностями общества и устанавливается центральными и местными властями. В этих условиях ведущую роль играет «оптимизация medioохранной политики», определяемой центральными органами власти с учетом национальных и международных экологических приоритетов.

Типологические группы инструментов административного экологического регулирования включают в себя:

- осуществление центральными и местными органами власти непосредственно природоохранных мероприятий, а также различных мер поддержки природоохранной деятельности: наука, информация, образование;

- установление запретов, ограничений, стандартов, разрешительных процедур на загрязнение окружающей природной среды: спецификации в отношении обязательных к применению видов техники, технических и организационных систем, технологий, порядка ведения экологически опасных работ, правил эксплуатации объектов и других нормативных указаний, направленных на предотвращение загрязнения окружающей природной среды;

- система правовых и экономических санкций в отношении нарушителей природоохранных установлений и сроков выполнения их требований: административная и судебная ответственность – штрафы, применяемые к физическим и юридическим лицам, платежи за сверхнормативные выбросы, передислокация, конверсия или закрытие предприятий;

- инструменты экономической поддержки и стимулирования муниципальными властями природоохранной деятельности частных и общественных предприятий и организаций;

- государственные системы мониторинга состояния окружающей природной среды и инвентаризации природных ресурсов.

Важным компонентом формирования административного менеджмента является законодательная база, которая во многих странах имеет решающее значение в достижении позитивных целей экологической политики. Вместе с тем, в большинстве стран нет единого экологического законодательства, а регулирование происходит с помощью ряда нормативных актов отдельных компонентов окружающей природной среды. Существенным моментом является комплексность законодательных норм, а также их четкая формулировка, исключающая двоякую или неверную интерпретацию.

Распределение законодательных санкций в области охраны окружающей природной среды зависит от государственного устройства страны, однако часто приоритет в экологическом законодательстве принадлежит центральным властям. Так, систему экологического законодательства США составляют федеральные законы. В частности – национальный закон по экологической политике *NEPA*, закон о сохранении и возобновлении ресурсов. В этих законах устанавливается федеральная прерогатива контроля за загрязнением и указываются условия, при которых штатам передаются полномочия по выполнению федеральных программ. Если какой-либо штат отказывается от делегирования полномочий или его лишают полномочий, то контроль осуществляет *EPA* – правительственное федеральное Агентство по охране окружающей среды. Ввиду того, что федеральное право не

устанавливает прямо своей прерогативы по отношению к праву штатов, вопросы приоритета законодательства разрешаются применительно к каждому конкретному случаю тогда, когда возникает какое-либо конкретное противоречие между федеральным законом и законом штата.

Еще на рубеже 60-70-х гг. XX в. в ряде экономически развитых стран появился положительный опыт создания специализированных центральных органов государственного управления по охране окружающей природной среды. Помимо вышеупомянутого *ЕРА*, в США, – это национальный совет по охране окружающей среды в Швеции, министерство окружающей среды в Великобритании, департамент окружающей среды в Канаде, министерство по вопросам качества жизни во Франции и управление по охране окружающей среды – в Японии.

Не менее чем разграничение функций, важен юридический механизм формирования законодательства по охране окружающей природной среды. В качестве примера можно привести процедуру, существующую в США, где, как правило, вначале издается федеральный закон, в котором в самом общем виде формулируются функции вновь создаваемого правительственного ведомства (или специального подразделения в рамках существующего центрального ведомства) с целью предотвращения загрязнения конкретного объекта. На этом этапе в основном определяются направления научных исследований, осуществляется общая разработка экологической программы, решаются вопросы подготовки кадров специалистов. Затем соответствующим актом конгресс устанавливает размер целевых дотаций и субсидий штатам на мероприятия по борьбе с загрязнением конкретного объекта и регламентирует процедуру, так называемых, публичных слушаний, или конференций, на которых происходит согласование экономических и экологических интересов центральных властей, местных властей и фирм.

На последнем этапе принимается окончательный закон в виде дополнения к первоначальному нормативному акту. В этом законе на основании достигнутого уровня регулирования определяется компетенция специального правительственного органа, утверждается общенациональная структура стандартов и порядок их соблюдения, механизм судебного контроля за экологически правомерной деятельностью промышленных фирм и процессуальные средства охраны прав граждан. На всех этапах одновременно осуществляется законодательное разрешение финансирования экологических мероприятий по каждому финансовому году на все время действия правовой нормы. Как правило, объем финансирования имеет тенденцию к ежегодному увеличению. В качестве важного инструмента оптимального регулирования экологических процессов используется стандартизация, которая применяется в практике охраны окружающей природной среды, и включает в себя несколько глобальных совокупных признаков. В числе последних выступают эмиссионные стандарты, стандарты качества среды, товарные и технологические стандарты.

Особый практический смысл имеют эмиссионные стандарты, на основе которых устанавливаются уровни выбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду. Они существуют практически во всех индустриально развитых странах. Стандарты выбросов обычно касаются стационарных источников загрязнения, поскольку их легче контролировать, однако введение в последние годы в ряде стран соответствующих требований к автомобильным выхлопам позволяет говорить о существовании эмиссионных стандартов и для мобильных источников. В некоторых странах стандарты носят многоуровневый характер. Например, в Канаде таких уровней три: предельно допустимый уровень, допустимый и желательный, которым соответствуют и определенные меры борьбы. Однако в большинстве стран стандарты ограничиваются установлением только предельно допустимых значений уровней, выбросов и сбросов.

Наиболее часто имеет место использование общенациональных стандартов, но есть и другие подходы. Например, федеральный закон Канады о чистом воздухе, 1971 г. дает возможность провинциям изменять национальные критерии (стандарты) в рамках их юрисдикции. При этом провинции несут ответственность за загрязнения, источники которых находятся в их административных границах. Исключение составляют выбросы федеральных источников загрязнения, выбросы загрязняющих веществ, признанных особо опасными для здоровья человека, а также трансграничный перенос атмосферных загрязнений, которые подлежат федеральному регулированию. Передача прав установления эмиссионных стандартов на муниципальный уровень целесообразна только в части ужесточения стандартов и в случаях критической экологической ситуации.

Позитивный опыт в этом отношении накоплен в Японии, где механизмы менеджмента ориентированы на разработку стандартов здоровья, дополненных ограничениями эмиссии для отдельных отраслей промышленности и видов производства. Эти стандарты формируются в процессе переговоров между промышленными фирмами и органами местной администрации. В Японии также нет единой государственной системы экологических стандартов, каждая провинция осуществляет переговоры со строителями, в результате чего достигается договоренность о приемлемых экологических нагрузках. Нормирование выбросов автомобильных двигателей осуществляется установлением стандартов на концентрацию вредных веществ в выхлопных газах автомобилей и на потребление топлива на километр пути. При этом стандарты дифференцируются по классам автомобилей, типам двигателей, потребляемому топливу, а также и степени изношенности автомобиля. О практической действенности и полезности такого подхода свидетельствуют данные табл. 9.11.

В мировой практике широко распространены, так называемые, стандарты межрегиональной диффузии, которые определяют объем загрязняющих веществ, распространяющихся за пределы региональных границ.

**Снижение выбросов вредных веществ легковыми автомобилями в Японии
после введения стандартов**

Ингредиент	Этапы введения стандартов по годам, к % снижения				
	I	II	III	IV	V
Оксид углерода	до 1966	1966	1969	1973	1975
	100	60	50	45	5
Углеводороды	до 1970	1970	1972	1973	1975
	100	75	59	48	8
Оксид азота	до 1973	1973	1975	1976	1978
	100	70	39	20	8

Различают стандарты качества окружающей природной среды, при помощи которых определяют юридически обязательные предельные уровни загрязнения. Подобные стандарты в мировой практике впервые использованы США в начале 70-х годов. Основная содержательная сущность этих стандартов формируется в федеральных законах о качестве воздуха и о качестве вод. В соответствии с законом США о чистом воздухе стандарты вводятся на уровне штатов в планах мероприятий по соблюдению национальных стандартов качества воздуха и распространяются на действующие и новые источники загрязнения воздуха, а также устанавливаются *ЕРА* в виде технических нормативов, требующих соблюдения единых национальных стандартов на выбросы некоторых специфических или новых источников загрязнения. Национальные стандарты качества воздуха подразделяются на первичные и вторичные. Первичные устанавливают ПДК химических веществ в атмосфере в интересах охраны здоровья населения, вторичные – вводят ПДУ загрязнения, достаточные для охраны природной среды и «общественного благосостояния» от реальных и потенциальных последствий загрязнения.

Стандарты качества окружающей природной среды существовали и в странах Восточной Европы, однако практически не соблюдались в силу отсутствия соответствующих законодательных механизмов. Из стран Западной Европы в последние годы такие стандарты введены в Германии и Дании. Традиционными стандартами качества окружающей природной среды являются стандарты качества воздуха и вод, шума и вибрации, неприятных запахов. В Японии, кроме вышеперечисленных, существуют такие специфические стандарты, как стандарты озеленения, затенения, помех радиоволнами, биологические стандарты и т.п.

В современной мировой практике экологического менеджмента все шире используются товарные стандарты, т.е. стандарты на продукцию, включающие в свой состав целый ряд специальных компонентов. Они определяются в нескольких вариантах: путем установления предельных уровней содержания загрязнителей в составе продуктов и путем установления свойств и характеристик конструкции товаров. Товарные стандарты применяются, преимущественно, для запрета или ограничения производства экологически вредной продукции. В случае не-

обходимости в них могут также включаться правила тестирования, упаковки и маркировки продукции.

Важнейшими звеньями экологического менеджмента являются технологические стандарты, представляющие собой спецификации экологического характера для средств техники, оборудования, технологических процессов и т.д. Различают два вида этих стандартов: конструкционные и эксплуатационные. Наибольшее применение такие стандарты находят в экономически развитых странах. Например, развитие института стандартов в США в последние годы происходит на основе известной концепции «затраты-выгоды», рассматриваемой администрацией в качестве средства перестройки практики государственного регулирования, прежде всего, в области здравоохранения, профессиональной безопасности и охраны окружающей природной среды.

Во многих странах промышленники недовольны тем, что жесткие экономические законы и регулирующие нормы ставят их в неблагоприятное положение в конкуренции с иностранными фирмами. Такой же аргумент приводится и в отношении экологических налогов и платежей. Однако эти заявления не полностью соответствуют действительности, поскольку хорошо структурированное регулирование, а также адекватные платежи и налоги могут обеспечить крайне важные выгоды – общественные выгоды. К тому же, после начальных повышенных расходов на соблюдение жестких экологических норм фирмы, производя продукцию более высокого качества с меньшими сырьевыми затратами и выбросами в окружающую природную среду на единицу готовой продукции, получают долгосрочную выгоду, которая часто превалирует над краткосрочным недостатком конкурентоспособности.

Непосредственное отношение к формированию методологии экологического менеджмента имеет лицензирование и связанные с ним процедуры. В современной практике экономически развитых стран процедура выдачи лицензий на загрязнение состоит либо в проведении экспертизы деятельности, чаще проекта, либо в подаче самими авторами проекта заявления о воздействии предполагаемого проекта на окружающую природную среду. В дальнейшем результаты экспертизы или заявления о воздействии предполагаемого проекта на окружающую среду рассматриваются в специальном региональном или муниципальном экологическом органе, административном или судебном, после чего принимается решение о выдаче разрешения (лицензии) на загрязнения в определенном объеме. При этом с предприятия взыскивается известная плата, которую можно рассматривать как дополнительные расходы предприятия. В некоторых странах часть этих расходов ложится на загрязнителя в форме лицензионных взносов, а оставшаяся часть оплачивается из местного бюджета.

В 1985 г. Совет Европы принял директиву 85/337/ЕЭС «Об оценке воздействия некоторых общественных и частных проектов на окружающую среду», кото-

рая сделала обязательной предварительную экологическую экспертизу проектов в странах ЕЭС и установила соответствующие требования к ее проведению. Директива призвана содействовать реализации «превентивного подхода» сообщества к решению проблем охраны окружающей природной среды. Экологическая экспертиза необходима, прежде всего, для таких крупномасштабных промышленных объектов, как предприятия нефтепереработки, ТЭС, АЭС, реакторы, хранилища радиоактивных отходов и установок по их переработке, предприятия черной и цветной металлургии, установки по добыче и переработке асбеста, химические установки, скоростные автомагистрали, железнодорожные линии и аэропорты, торговые порты и внутренние водные пути, свалки опасных отходов, мусоросжигательные заводы и перерабатывающие отходы установки.

Система оценки экологического воздействия содержит процедуру подачи заявления о воздействии предполагаемого проекта на окружающую природную среду, которая включает в себя:

- описание планируемого мероприятия;
- оценку возможных последствий мероприятия для окружающей природной среды с учетом ослабляющих мер, осуществляемых предпринимателем;
- оценку степени соответствия мероприятия целям и специфике планов использования окружающей природной среды на национальном и местном уровнях;
- исследование возможных последствий для окружающей природной среды альтернативных вариантов.

При этом отражаются следующие виды воздействия: на здоровье человека, на материалы, сооружения и сельскохозяйственную продукцию, на рекреационную деятельность и жизненные блага, на разнообразие и стабильность окружающей природной среды. В США заявление о воздействии проекта на окружающую природную среду составляется не только отдельными фирмами, но и всеми министерствами и ведомствами федерального правительства при разработке законодательных предложений или крупных федеральных мероприятий, оказывающих воздействие на окружающую природную среду. Его компоненты, в этом случае, приблизительно такие же, как и для фирм, однако здесь рассмотрение альтернативных вариантов планируемого проекта обязательно.

В формировании надежного природоохранного менеджмента огромную значимость приобретает система экологического мониторинга, которая предназначена для обеспечения объективной информацией процессов создания, реализации и оценки экологической политики. Контроль за состоянием окружающей природной среды в экономически развитых странах осуществляется в рамках функционирующей экологической политики. Он включает не только оценочные показатели стратегии с целью проверки возможности возникновения нежелательных последствий в перспективе, но и касается деятельности по уменьшению загрязнения окружающей природной среды. Последнее предполагает целый ряд положений,

среди которых особую значимость приобретают краткосрочный мониторинг при комплексной оценке экологического воздействия, а также выявление новых проблем и формирование соответствующей политики по их решению.

В каждой конкретной стране имеются свои особенности, связанные с распределением роли в экологическом мониторинге между правительством, региональными и местными властями. Все это в определенной степени зависит от структуры института регионального направления. Обычно мониторинг проводится местными властями, которые должны контролировать выбросы предприятий и реагировать на превышение лимитов и других разрешающих условий, а также, если деятельность предприятия осуществляется при отсутствии разрешения.

Для поднятия уровня обоснованности принятия решений в области использования природных ресурсов необходимо проведение их периодической инвентаризации, осуществляемой на местах средствами мониторинга. Так, в США в каждом графстве штата Нью-Йорк создан совет по экологическому управлению, в обязанности которого входит подготовка ежегодного доклада для местных органов власти об экологической ситуации. Совет обязан проводить необходимые исследования и разрабатывать на их основе рекомендации по усилению экологической направленности ресурсопользования. Они также должны разрабатывать и вводить в действие на постоянной основе систему учета природных ресурсов на территории графства. В тех случаях, когда границы экологических систем выходят за рамки административно-территориального деления, могут быть созданы межрегиональные советы, охватывающие территорию нескольких графств. В ряде районов США, например в Калифорнии, информация о природных ресурсах заложена в компьютер, оснащенный специальной программой, которая позволяет постоянно обновлять данные кадастрового учета в отношении любого земельного участка. В результате будущий застройщик может беспрепятственно получить в одном из муниципальных органов планирования информацию, касающуюся физических и иных характеристик интересующего его земельного участка.

В экологической практике многих стран функционирует система штрафных санкций, направленная на борьбу с непосредственными нарушителями экологических законов и нормативов. Полученный при этом опыт свидетельствует о неадекватности размера санкций величине нанесенного ущерба, а также невозможности в ряде случаев установления конкретного виновника нарушения. По этой причине ожидаемая цена нарушения, равная произведению размера штрафа на раскрываемость экологических преступлений и определяемая эффективностью действия мониторинга, невелика. Когда вероятность раскрытия низка, низка и цена нарушений, даже при высоком размере штрафа.

Штрафы за загрязнение, например, в США предусматриваются, главным образом, за невыполнение требуемых мер по борьбе с загрязнением и исчисляются в соответствии с величиной прибыли, полученной благодаря этому нарушению.

Главная особенность состоит в том, что в дополнение к штрафу за невыполнение требований по борьбе с загрязнением налагается и другой штраф, рассчитываемый в зависимости от размеров предполагаемой прибыли, которую предприниматель получает, не осуществляя природоохранных мер. Штраф возрастает, если такие меры продолжают игнорироваться, и снимается только в день, когда соответствующие нормы начинают выполняться.

Важной проблемой рыночных отношений является всемерное оздоровление окружающей среды и стабилизация региональной экологической ситуации. Одним из подходов к современным технологическим проблемам является активная деятельность муниципальных органов в части финансирования экологических структур из общих налоговых поступлений, что в значительной мере связано с уровнем экономического развития той или иной территории. Однако, как показывает опыт, в последнее время эта проблема чаще всего реализуется в странах с не достаточно высоким уровнем экономического развития.

Так, в Греции, начиная с пятилетнего плана развития на 1983-1987 гг., правительство стало главным поставщиком финансовых средств в экологические проекты через программу общественных инвестиций. Большинство экологических программ реализуется правительством, а его расходы на экологические цели превосходят расходы частных фирм на соблюдение норм выбросов в 26 раз. Последнее обстоятельство частично объясняется стремлением правительства поддержать убыточную промышленность в стране.

В этом заключается принципиальное отличие греческой схемы финансирования экологических проблем от принятой в США и других индустриально развитых странах, где основным источником финансирования является промышленность. К тому же в Греции частные лица напрямую не несут никаких экологических расходов: до сих пор не введены стандарты на автомобильные выхлопы и пр. Экологические расходы правительственного сектора включают и затраты на борьбу с загрязнением во всех формах из всех источников, и на охрану уникальных экосистем, и на охрану памятников природы. Центральное правительство руководит Программой общественных инвестиций, посредством которой распределяет общественные средства на проекты охраны и восстановления окружающей среды путем:

- прямых соглашений между правительством и частными фирмами-подрядчиками по строительству канализационных и очистных систем в стране, станций мониторинга и других объектов экологической инфраструктуры;
- перевода средств государственным предприятиям для финансирования инвестиций в оборудование по сокращению загрязнения атмосферы энергоустановками, также контролируемые государством;
- субсидирования производства более чистого топлива на государственных нефтеперерабатывающих заводах;

– выдачи субсидий местными органами власти для частичного покрытия капитальных вложений в муниципальные системы сбора и очистки загрязненных стоков и сбора и захоронения твердых отходов;

– субсидирования инвестиционных проектов в частном секторе, направленных на уменьшение загрязнения.

Регионы также несут часть расходов на охрану окружающей природной среды в форме различных налогов и сборов, выплачиваемых правительству, и получают часть прибыли от экологических проектов, осуществляемых правительством на их территории. Финансовыми источниками правительственных экологических расходов являются прямые и косвенные налоговые поступления. Доля каждого региона в распределении налоговых поступлений на экологические программы определяется, исходя из его доли в водоснабжении и сбросе сточных вод.

Таким образом, принципиальное отличие системы формирования экологических фондов в Греции состоит в том, что эти фонды складываются за счет общих налогов, а не за счет средств предприятий-загрязнителей в соответствии с рыночным принципом «загрязнитель платит». Именно налогоплательщики Греции субсидируют текущий производственный процесс, порождающий экологический ущерб. В этом отношении общество платит за нерациональное природопользование дважды: в виде самой субсидии и в виде стоимости ущерба, поощренного ею. Мнимая социальная направленность субсидий заключается в том, что они покрывают часть экологического ущерба и избавляют предприятия от необходимости переносить эти расходы на цену товара. В результате цена экологически грязных товаров занижена по сравнению с экологически чистыми товарами, структура цен не меняется в нужную сторону и не может ограничить производство экологически грязных товаров, а наоборот – стимулирует его. Субсидии систематически искажают ценовой механизм и порождают неправильное распределение ресурсов, правительственная деятельность уменьшает роль частного сектора, что отрицательно сказывается на децентрализации экономики.

Прямые выплаты за сокращение загрязнений через налоговые льготы, «мягкие» займы или дотации часто оказываются неэффективными, так как производителю подчас выгоднее урезать объем производства, чем вводить экологически чистые технологии. С другой стороны, большая доля субсидий в инвестициях, толкает их владельцев строить капиталоемкие сооружения с излишней резервной мощностью, что оказывается неэффективным и с экологической, и с экономической точек зрения. Субсидии для перехода к экологически чистым альтернативам, кажущиеся наиболее оправданными, также имеют существенные недостатки. Например, субсидии на общественный транспорт, направленные на уменьшение использования личных автомобилей, могут увеличить загруженность городских магистралей автобусами, и общий объем выбросов может даже возрасти. По мнению специалистов, в условиях рыночной экономики целесообразным является сокра-

щение и, по возможности, полная ликвидация субсидий за счет общих налоговых поступлений в бюджет, а целевые финансовые вливания должны производиться только через фонды, формирующиеся из средств предприятий-загрязнителей.

9.12.2. Экономический менеджмент на этапе хозяйственных реформ

Разновидностью экономического менеджмента являются некоторые экономические компоненты его регулирования. Общеизвестно, что при административном подходе окружающая среда рассматривается как общественный, т.е. бесплатный ресурс. Это приводит к разрыву между частными и общественными расходами, в итоге цены на продукцию, произведенную при высоком загрязнении, не отражают адекватно их экологической стоимости. В общем виде такая цена оказывается заниженной, а спрос на продукцию завышен, что приводит к различным нежелательным побочным эффектам.

Во-первых, природопользование по «нулевой цене» ведет к перепроизводству экологически вредной продукции. Это значит, что слишком много ресурсов потребляется в экологически вредных отраслях и слишком мало – в экологически чистых. «Нулевая цена» природопользования может подниматься как искусственная добавочная прибыль экологически вредных производств. Во-вторых, общественный ресурс используется чрезмерно в силу своей бесплатности, последствием чего является экологическая деградация. При «нулевой оценке» природопользования экономическая система не содержит механизмов автоматического контроля за переэксплуатацией окружающей природной среды и искажением отраслевой структуры, не обеспечивает стимулов к сокращению загрязнений, а наоборот, систематически отдает предпочтение экологически вредной продукции. Ограниченность ресурсов требует введения таких цен на них, которые бы заставили загрязнителей учитывать негативные эффекты своей деятельности.

Многие обществоведы, в т.ч. юристы в экономически развитых странах считают экологические проблемы, по существу, проблемами экономическими. Такая позиция согласуется с тем, что в настоящее время во многих странах и, особенно в США наблюдается ослабление административного регулирования экономики, а упор делается, прежде всего, на рыночные методы. Ключевой шаг правительства – это принятие и реализация двух основополагающих принципов: «загрязнитель платит» и «пользователь платит», в результате чего рынок должен обеспечить работу в рамках правил и стандартов с максимально возможной эффективностью.

Экономические методы, в принципе, обладают всеми признаками директивы: они адресны и однозначно определяют требования к управляемому объекту, однако в отличие от административных команд учитывают, что объекты управления сознательно ставят перед собой цели и столь же сознательно стремятся к их достижению. Такая целевая установка – важная отличительная особенность управления в социальных и экономических системах. Поэтому сущность экономических

методов состоит в организации деятельности управляемых объектов путем создания преимущества в потреблении. Этим управление экономическими методами отличается от стимулирования, которое предусматривает поощрение и санкции неэкономического характера.

Роль экономических методов заключается в создании механизмов управления, стимулирующих природоохранную деятельность и поиск путей определения величины и минимизации экономических затрат, которые понесет общество ради достижения (сохранения) желаемого состояния окружающей природной среды и ее отдельных компонентов. Эти затраты определяются разницей между величиной экологических издержек при желаемом состоянии окружающей природной среды и при экономическом оптимуме ее загрязненности. До тех пор, пока загрязненность окружающей природной среды превышает экономический оптимум, проблема экологизации экономики связана с необходимостью снижения уровня загрязнения ниже экономического оптимума.

Набор экономических инструментов экологического менеджмента включает в себя: платежи (налоги) за право пользования природными ресурсами, компенсационные платежи за выбытие природных ресурсов из целевого использования или ухудшение их качества в результате производственной деятельности (компенсация ущерба), платежи (налоги) за выбросы загрязняющих веществ в окружающую природную среду. В их структуру входят также и другие компоненты, в том числе дополнительный налог с прибыли предприятий, выпускающих экологически вредную продукцию и применяющих экологически опасные технологии.

В экономически развитых странах в качестве основной меры контроля за загрязнением введена серия налогов на природопользователей и загрязнителей окружающей природной среды. Эти меры осуществляются преимущественно на региональном и местном уровнях. Например, в Германии сравнительно недавно законодательно введена система налогообложения всех загрязняющих производств, в Нидерландах такая система функционирует уже на протяжении 10 лет, во Франции – начиная с 60-х гг. XX в. Система налогов на загрязнение воздуха и водных сред сложна и многообразна и заключается в установлении платы за единицу загрязнения для всех источников на таком уровне, при котором стремление к минимизации издержек привело бы к общему снижению загрязнения, достаточному для достижения стандартов ПДК.

Налоговая система имеет два основных преимущества по сравнению с системой административного достижения стандартов ПДК. Во-первых, в результате действий обеспечиваемых налоговой системой стимулов возникает ситуация, при которой борьба с загрязнением будет концентрироваться на тех объектах, где она наиболее экономична. Каждый загрязнитель будет уменьшать загрязнение до тех пор, пока предельные издержки предотвращения загрязнения не сравняются с установленной платой за загрязнение. Если эта плата одинакова для всех загрязни-

телей, то предельные издержки по борьбе с загрязнением будут одинаковы для всех источников. Это необходимое условие для выхода на минимальный суммарный уровень издержек в процессе обеспечения стандартов, если местоположение источника не имеет значения. Во-вторых, налоговая система может функционировать и при недостатке исходной информации – иногда можно просто установить величину налоговой ставки, наблюдать за последствиями, а затем повышать или понижать ее до тех пор, пока не будет найден адекватный уровень.

Рассмотрим случай, когда размер эмиссионного налога устанавливается аналитически, а не эмпирически, когда длительность процесса корректировки может не отвечать требованию быстрого улучшения экологической обстановки.

При аналитическом подходе требуется следующая информация:

- количество выбросов, при этом выбросы должны поддаваться измерению при умеренных затратах;
- уровень расходов на оздоровление окружающей природной среды;
- оценка предотвращенного экономического ущерба при оздоровлении окружающей природной среды;
- диффузионная функция зависимости концентрации загрязнителя в окружающей природной среде от величины выброса.

Правильной основой для эмиссионного налога является количество выбросов, измеряемое в тоннах. Налоговая ставка на выбросы, как уже отмечалось, должна быть установлена так, чтобы предельный предотвращенный ущерб был равен предельной стоимости улучшения качества окружающей среды.

Если оценка ущерба невозможна, то должно быть принято решение об уровне качества окружающей природной среды, которого необходимо достичь. Экономический аспект в данном варианте сведется к вопросу о том, каким образом желаемое качество окружающей природной среды может быть достигнуто наиболее эффективно, то есть с минимальным потреблением ресурсов для улучшения экологической обстановки. Такой стандартно-ценовой подход предлагает процедуру достижения экологического стандарта с минимальными предельными расходами на улучшение экологической обстановки. Поскольку экологический стандарт определяется политически и не является результатом оптимизационного процесса, желаемое качество окружающей природной среды лишь случайно может оказаться оптимальным, но, как правило, – субоптимальным.

Таким образом, эмиссионный налог успешно работает и в целях достижения фиксированного уровня качества окружающей природной среды. Если власти не располагают информацией о предельной стоимости улучшения экологического состояния, то они могут идти путем проб и ошибок. Рыночная среда реагирует на рост эмиссионного налога падением спроса и производства в экологически грязных отраслях. В результате снижаются выбросы, и происходит оздоровление окружающей природной среды. Процедура проб и ошибок может породить колеба-

ния эмиссионного налога. Кроме того, корректировка финансово-экологической политики требует времени. Например, формирование капитала для экологической деятельности может стать причиной запаздываемой реакции. Может потребоваться дополнительное время для создания фонда сокращения загрязнения, тогда эмиссионный налог приведет к желаемому результату лишь с задержкой. Если, наоборот, экологическая политика будет меняться слишком быстро, произойдет неверное распределение ресурсов.

В экологическом плане эмиссионный налог способствует замене или сокращению экологически вредных производственных процессов, смене структуры выпуска продукции в пользу ее экологизации, введению более экологически чистых технологий производства, эффективных способов очистки и переработки вторичных ресурсов. На первом этапе налоговый «гнет» неминуемо сказывается на конечной цене готовой продукции, однако после адаптации предприятия соотношение спроса и предложения придет в норму, и цены установятся. Из-за конкуренции рынок позволяет возмещать, как правило, не более 60-80% экологических издержек производства.

Во Франции главной мерой экономического воздействия является налог на атмосферное загрязнение, действующий с 1985г. Ранее налог взимался с владельцев топливных установок мощностью более 50 МВт в размере 130 франков за тонну выбросов SO_2 , что составляло по стране около 100 млн. франков в год, которые распределялись в виде субсидий на сероулавливающее оборудование на установках, с которых этот налог собирался. С 1990 г. учитываются и другие загрязняющие компоненты – NO_x , CO , CH_4 . В результате число предприятий, платящих налог, возросло с 480 до 870, размер налога повысился до 150 франков за тонну выбросов.

Эмиссионный налог может устанавливаться законодательным органом единого национального уровня или путем определения законодателями целевого уровня качества различных природных средств в отношении наиболее важных загрязнителей и передачи права установления эмиссионного налога независимому правительственному агентству. Такой механизм подразумевает существование единых инструментов национальной экологической политики. Он также может быть применен для ее регионализации, например, национальный законодательный орган может определять национальные целевые показатели оздоровления окружающей природной среды, а региональные или местные власти могут устанавливать дополнительные региональные или местные эмиссионные налоги. Часто установление ставок налогов делегируется на региональный и муниципальный уровень. Альтернативой эмиссионному налогу являются платежи, устанавливаемые для любого источника выбросов и взимаемые только в том случае, если выбросы превышают заранее установленный уровень.

В ходе формирования экологической политики, а вместе с ней и эмиссионных платежей, необходимо учитывать и ограничительную сторону этих начислений. В процессе становления и дальнейшего развития эмиссионных платежей и налогов следует иметь в виду, что недоучет некоторых загрязняющих веществ способствует занижению суммы платежей. В то же время даже при достоверном расчете стоимости ограничения выбросов для каждого загрязнителя этот путь весьма трудоемок и ненадежен. Поэтому целесообразно для каждого вида загрязнений предусмотреть систему регулирования поэтапного повышения ставок налогов или платежей. В то же время, как свидетельствует опыт, эмиссионные налоги не могут быть использованы в качестве регуляторов некоторых видов загрязнений, к числу которых можно отнести многие опасные отходы, всевозможные шумовые загрязнения в городах и населенных пунктах городского типа. Практика подтверждает неэффективность налоговой системы для принятия экстренных мер в условиях чрезвычайной экологической ситуации. В условиях же рыночной экономики, когда не исключена инфляция, быстрый рост и падение производства, а также некоторые другие явления, эффективность налогов ослабляется значительно.

В системе рыночных взаимоотношений особый смысл приобретают налоги и платежи за ресурсы. Они применяются, в основном, для ограничения спроса, когда нет необходимости установления максимума совокупного использования ресурсов. Безусловно, накануне введения подобных налогов должны быть аннулированы субсидии и другие факторы и предпосылки, искажающие ценообразование на ресурсы. Платежи и налоги во многих экономически развитых странах отражают реальную стоимость отдельных ресурсов. В нормативах платы за природные ресурсы должны учитываться распространенность, возможность воспроизводства, доступность, комплексность, продуктивность, местонахождение и другие факторы, обслуживающие затраты, связанные с использованием этих ресурсов.

Высокие налоги и цены на ресурсы должны стимулировать более высокие технологии и структуру потребления, однако они должны вводиться постепенно, чтобы избежать экономических срывов. Объявленный заранее график роста налогов на период, скажем, в 10 или более лет, должен дать предпринимателю определенный отрезок времени для адаптации. Механизм введения новых налогов не сложен при условии, если совокупная налоговая емкость остается неизменной. Например, цель достигается при помощи снижения размера налога на доходы, особенно на низкие доходы, при этом могут быть введены различные льготы на оплату бытового использования ресурсов отдельными лицами.

Формирование налогового механизма на ресурсы оказывается в какой-то степени идентичным налогу на товары. При этом во многих случаях в качестве товара и выступают ресурсы. Этот специфический вид налогов применяется в тех регионах, где объектами регулирования являются качественные кондиции товаров и изделий, формирующихся на основе установленных экологических критериев.

Использование последних в значительной степени приводит к загрязнению окружающей природной среды. В подобных случаях введение налога на товары и изделия обычно приводит к вытеснению их с рынка и замене экологически чистыми видами продукции. Этот и подобные виды налогов, в данном случае, выступают в качестве дополнения к формированию эмиссионного налога, связанного со снижением конкурентоспособности экологически грязных товаров.

Существенное воздействие на формирование экологического менеджмента оказывают залоговые облигации. Они широко распространены в ряде стран Запада и на территории США. В общем виде эта система и ее содержательная сущность формируются на базе схемы залогов, или возмещения, согласно которой залог взимается с экологически грязных или нежелательных продуктов и возмещается только тогда, когда этот продукт подвергается уничтожению. Она успешно функционирует на индивидуальном, коммунальном и промышленном уровнях и не только позволяет предвосхитить загрязнение, но и побуждает к эмиссии ресурсов и росту фондов вторичных ресурсов. Так, например, выплата залога при приобретении моторных масел стимулирует сдачу отработанного моторного масла. Залоговые вклады на возмещение экологического ущерба позволяют также избежать нелегальных сбросов загрязнений, поскольку залог превышает расходы на захоронение этих вредных веществ установленным образом.

Разновидностью описанной выше системы являются широко распространенные в экономически развитых странах, так называемые облигации пользования, когда залог взимается для определения рационального ресурсопотребления и возмещается при достижении целевой программы менеджмента. Эти ценные бумаги используются также при рекультивации земель и восстановлении окружающей природной среды после очередных региональных промышленных воздействий. Например, лесозаготовительные компании, обязаны оплатить облигации лесовосстановления, которые возмещаются в результате оптимального воспроизводства лесных ресурсов и формирования в рамках лесного массива определенного возраста древесины.

Действенными рычагами современного экологического менеджмента являются комплексные программы, содержащие и экономические, и административные компоненты, которые, в конечном счете, формируют общую экологическую политику территории. В качестве подобных компонентов часто выступают определенные стандарты или лицензии на загрязнение. При таком подходе обеспечивается достижение поставленных целей при оптимальных затратах. Достоверный контроль формирования этих процессов осуществляется местной администрацией или соответствующей специальной службой, отдельные подразделения которой являются ответственными за качество окружающей природной среды.

В мировой практике широко используется сочетание стандартов и эмиссионного налога. Такая согласованность, по существу, является простейшей комбина-

цией прямых и косвенных регуляторов. Стандарт ограничивает максимум выбросов, который нельзя превышать, для выбросов ниже максимума действует эмиссионный налог, который стимулирует дальнейшее снижение выбросов. Очевидно, что такой механизм работает только в том случае, если ставка налога выше предельных расходов на достижение стандарта. В процессе лицензирования возникает целый ряд проблем, особая сложность имеет место при использовании экономических методов для лицензирования загрязнений, поскольку механизм этого процесса весьма специфичен. Так, в США и некоторых других странах в целях увеличения гибкости эмиссионных стандартов разрешена торговля лицензиями на выбросы, что ведет к перераспределению выбросов внутри одного предприятия или группы предприятий в пределах небольшой территории при постоянном суммарном количестве выбросов. В результате, в рамках экономического пространства, на которое распространяется компетенция местных органов власти, создается рынок «прав на загрязнение», где загрязнители представляют спрос, а местная администрация – предложение.

Лицензии на загрязнение или использование ресурсов до разрешенного уровня устанавливаются законом на основе стандарта качества окружающей среды. В зависимости от величины такой нагрузки выпускается и распределяется на аукционе или иным способом такое количество «прав» на выбросы, которое позволяет поддерживать эту величину постоянной. Как правило, эмиссионные права перераспределяются в пределах отдельных предприятий или фирм. Например, если предприятие может сократить выбросы по более низкой цене, оно должно иметь возможность продать свое эмиссионное право другому загрязнителю. Это выгодно обеим сторонам: покупатель может не сокращать уровень выбросов (полностью или частично), оплачивая это право по цене ниже собственных затрат на снижение выбросов, а продавец получает средства, покрывающие его затраты на дополнительное ограничение выбросов, и определенную премию за указанные услуги и восстановление окружающей природной среды.

Особый смысл имеет система возмещения, предусматривающая продажу эмиссионных прав новым источникам загрязнения. Она позволяет новым крупным стационарным источникам размещаться в районах с повышенным уровнем загрязнения лишь в том случае, если выбросы от существующих источников будут сокращены до такой степени, когда общий региональный объем выбросов сократится, и качество окружающей природной среды улучшится. При этом сокращение должно происходить только за счет функционирующих предприятий.

Немаловажную роль во многих странах мира играет система «сбережения» выбросов, которая является как бы продолжением системы возмещения во временном масштабе. Так, если фирма сокращает свои выбросы ниже установленного уровня, она вправе «сохранить» это сокращение для продажи в будущем, поскольку «банк», хранящий эти «сбережения» (какой-либо орган по охране окру-

жающей природной среды), периодически уменьшает эмиссионные права, в результате чего происходит улучшение качества окружающей природной среды.

Перераспределяемость эмиссионных прав придает гибкость политике оздоровления экологической ситуации, способствует ее регионализации и позволяет достигнуть общего регионального норматива с наименьшими затратами. Такой подход, по мнению специалистов, является выгодным, поскольку сочетает преимущества административного регулирования и эмиссионных налогов. С установлением общего количества допустимых выбросов достаточно четко определяется качество окружающей среды, исчезает неопределенность относительно общего количества загрязнений, взимаются необходимые средства за загрязнение окружающей среды. Преимуществом по отношению к эмиссионным налогам является отсутствие для властей необходимости нахождения точного ценового соотношения между типами загрязняющих веществ, т.к. оно определяется самим рынком. Перераспределение будет продолжаться до тех пор, пока не установятся «равновесные цены» на эмиссионные права при равенстве предложения и спроса.

В практике экономически развитых стран широко используется один из вариантов лицензирования с правом продажи, который именуется системой «колпака». Эта система была введена как основная часть общей экологической политики в отношении атмосферного загрязнения в США еще в 1979 г. Содержательная сущность концепции состоит в разрешении нескольким источникам выбросов рассматривать себя в качестве единого загрязнителя, находящегося как бы под одним колпаком. Все выбросы из-под «колпака» должны удовлетворять известным экологическим требованиям, хотя отдельные источники могут перераспределять выбросы между собой. При наличии системы «колпака» соответствующие административные экологические органы интересуют не загрязнения отдельных предприятий, а влияние совокупных источников на природную окружающую среду в целом. Преимущество такой системы заключается в сокращении расходов, в стимулировании поиска новых технологий на децентрализованных экономических единицах, а также в возможности выбора наиболее приемлемого варианта регулирования загрязнения окружающей природной среды.

Однако, формирование системы «колпака» требует для реализации целый ряд благоприятных предпосылок и соответствующих факторов. Среди них особую значимость приобретает свободное членство в «колпаке», а также то, что источники выброса должны находиться недалеко друг от друга и иметь подобные загрязняющие вещества. В настоящее время в мировой экологической практике система «колпака» эффективно существует в рамках трех совокупных загрязнителей: оксида серы, взвесей и летучих органических соединений. Существующие ограничения на формирование этой системы идентичны методам лицензирования с правом продажи. Вместе с тем, опыт экономически развитых стран свидетельст-

вует о целесообразности сохранения системы «колпака» в качестве эффективно действующего элемента экологического менеджмента.

Немаловажным фактором, положительно влияющим на формирование экологического менеджмента, является наличие на предприятии специальных экологических фондов, которые обычно имеют перераспределительный характер. Механизм перераспределения заключается в том, что все средства поступают от загрязнителей и им же возвращаются на конкретные природоохранные мероприятия или направляются на совершенствование экологической ситуации в регионе. В результате достигается своеобразная координация экологической деятельности, которая тесно согласуется с главными содержательными элементами экологической политики соответствующей территории.

Упомянутые фонды дифференцируются на совокупные группы, наиболее существенными из которых являются национальные, межрегиональные, региональные и местные. Их стоимость обычно превышает имеющиеся средства местных органов, что в равной степени относится и к районам с экстремальной экологической ситуацией. Обычно местные экологические фонды формируются за счет эмиссионных налогов и платежей предприятий за выбросы в атмосферу, сбросы в водоемы и за размещение отходов. В совокупность этого вида налоговых платежей включаются также налоги и платежи за ресурсы, залоги-возмещения и облигации пользования, средства, взысканные в возмещение ущерба, причиненного при нарушении природоохранного законодательства, плата предприятий за разрешение на выбросы, или лицензионные взносы, всевозможные виды штрафов за нарушение законодательства по охране окружающей природной среды.

Средства экологических фондов расходуются на финансирование не только крупных природоохранных проектов, строительства, технического перевооружения, реконструкции и капитального ремонта природоохранных объектов, действующих на соответствующей территории, но и на научно-исследовательские разработки, создание новых видов природоохранной техники, мероприятий по предупреждению и компенсации негативных социально-экономических последствий нарушения природоохранного законодательства и т.д. Кроме того, эти средства направляются на финансирование работ по оценке воздействия на окружающую среду и проведение экспертизы проектов, на создание специальных предприятий по переработке отходов производства на территории данного региона, частичное или полное погашение банковских кредитов, выделенных предприятиям для проведения ими крупных капиталоемких мероприятий природоохранного назначения. Определенная часть отчисления средств местных фондов может резервироваться и создавать так называемый страховой фонд, средства которого должны направляться на аннулирование отрицательных последствий от непредвиденных природных процессов и явлений, а также всевозможных аварий.

9.13. Экологический аудит

Экологическое аудирование как вид деятельности осуществляется в экологической сфере деятельности общества и государства. Термины «экологическая, политическая, экономическая, социальная, оборонная, информационная сфера» введены Концепцией перехода Российской Федерации к устойчивому развитию и Концепцией национальной безопасности Российской Федерации, утвержденными указами Президента РФ от 01.04.96 г. № 440 и от 17.12.97 г. № 1300, соответственно.

При этом, в частности, отмечено, что социальная сфера — это культурно-психологический (информационный, политический, правовой) климат, намеренно и (или) непреднамеренно, сознательно и (или) бессознательно создаваемый для личности, социальных групп и человечества в целом и слагающийся из влияния людей как социально биологических существ друг на друга в коллективах непосредственно и с помощью изобретенных ими средств материального, энергетического, информационного, правового воздействия.

В результате юридического закрепления существенных признаков объектами экологических правоотношений приняты:

- водные объекты (и их части);
- объекты животного мира;
- участки: земельные, лесного фонда; лесов, не входящих в лесной фонд; недр, континентального шельфа, внутренних морских вод, прилежащих зон, территориального моря.

В полной мере указанным существенными признаками не могут обладать атмосферный воздух, генетический фонд, озоновый слой атмосферы, микроорганизмы, хотя они и провозглашены объектами охраны окружающей природной среды (Закон «Об охране окружающей природной среды», ст.4).

Как известно, биосфера — среда обитания человека, оболочка Земли, состав, структура и энергетика которой определяются совокупной деятельностью живых организмов, состоит из:

- природных самовосстанавливающихся образований, поддерживающих экологический баланс на планете и в регионах, и обеспечивающих существование человечества как генетически обусловленного социально-биологического существа;
- природно-антропогенных образований типа сельскохозяйственных полей, других культурных ландшафтов, не обладающих свойством длительного самоподдержания;
- чисто антропогенных конструкций населенных мест и промышленно-хозяйственных объектов, не обладающих устойчивостью и быстро разрушающихся без поддержки человека.

Экосфера земли как космического тела является внешней для биосферы как пространственно, так и функционально, определяется свойствами планет и внешними космическими воздействиями, прежде всего, со стороны солнца.

Экологическая сфера — это часть биосферы и часть экосферы земли, включающих в свой состав землю, растительный и животный мир, воды (поверхностные и подземные), недра, континентальный шельф, внутренние морские воды, территориальное море, прилежащую зону Российской Федерации, атмосферу (тропосферу, стратосферу, ионосферу, экзосферу), озоновый слой атмосферного воздуха, космическое пространство (в пределах доступных для изучения и практического освоения), т.е. объекты земельных, водных, лесных, горных и иных отношений в их взаимосвязи и взаимодействии, регулируемые нормами экологического и природоресурсного законодательства.

Участники деятельности в экологической сфере: промышленно - хозяйственные предприятия, реализующие технологические и технические функции (например, промышленные, хозяйственные, оборонные объекты).

Субъекты правоотношений в экологической сфере: органы власти, хозяйствующие субъекты (обладающие определенной правосубъектностью), финансовые посредники, финансово-промышленные структуры, граждане и их объединения.

Необходимость экологического аудирования обусловлена постоянным присутствием опасности при осуществлении деятельности промышленно - хозяйственными объектами.

Опасность — ситуация, способная в определенных условиях привести к возникновению опасных факторов, под воздействием которых могут наступить неблагоприятные события и процессы (природные катастрофы или бедствия, аварии, экономические или социальные кризисы и т.д.), т.е. оказывается негативное воздействие на природные объекты и население.

Источники техногенной опасности — виды деятельности (промышленная, оборонная, космическая и т.д.) в экологической сфере, способные привести к возникновению факторов опасности.

Источники экологической опасности — это природные объекты с измененными физико-химическими характеристиками и свойствами (вследствие природных явлений, стихийных бедствий, техногенных аварий и катастроф), способные привести к возникновению факторов опасности.

На рис. 9.21 представлена схема, иллюстрирующая состав участников деятельности в экологической сфере, этапность их деятельности, предмет деятельности и динамику изменения отношений между ними в процессе ее осуществления.

Основные этапы деятельности в экологической сфере



Рис. 9.21

9.13.1. Опасность деятельности предприятия для окружающей среды и населения как критерий обязательности экологического аудита

Российским законодательством введены особые условия ответственности за причинение вреда при осуществлении повышенно опасной для окружающей природной среды и для окружающих деятельности (ст.88 Закона «Об охране окружающей природной среды», ст. 1079 Гражданского кодекса РФ).

Источники повышенной опасности — это технические средства, вещества и предметы, действия или бездействия лиц, создающих угрозу жизненно-важным интересам личности, обществу, государству. К указанным источникам, в соответствии с законодательством о защите прав граждан, необходимо отнести предпри-

ятия, осуществляющие повышенно опасные виды деятельности, а также некоторые виды их продукции, работ и услуг.

При выборе критериев для отнесения видов деятельности к повышенно опасной для окружающей среды и населения, а, следовательно, для установления обязательности экологического аудита предприятия приняты во внимание следующие основания.

Первое – критерии или качественные и количественные показатели опасности объекта в специализированных правовых нормативных актах, в соответствии с которыми промышленный (оборонный) объект (сооружение) относится к одному из априори введенных классов (категорий). Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» установлено, что производственный объект относится к соответствующей категории опасности, если на объекте:

- перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются воспламеняющиеся, окисляющие, горючие, взрывчатые, токсичные вещества (в установленных количествах);
- осуществляются горные работы, обогащение полезных ископаемых, работы в подземных условиях, получение расплавов черных и цветных металлов;
- используются специальное оборудование и механизмы, в условиях, характеризующихся определенными количественными показателями.

Второе – факт юридического закрепления ряда правовых, экономических и организационно-управленческих механизмов при осуществлении отдельных видов деятельности (как косвенное свидетельство повышенной опасности соответствующих видов деятельности).

Третье – факт закрепления различных видов юридической ответственности за нарушение норм, правил, инструкций при осуществлении отдельных видов деятельности как косвенное свидетельство ее повышенной опасности: уголовной, административной, гражданско-правовой.

Четвертое – риск как интегральная оценка опасности. Международной комиссией по радиологической защите введены понятия риска чрезмерного, предельно допустимого и приемлемого. При этом постулируется невозможность достижения «нулевого» риска» или «абсолютной безопасности», чем признается отсутствие «абсолютно безопасных» технологий, производств, видов хозяйственной и иной деятельности и необходимость перехода к «приемлемым» уровням их потенциальной опасности. Следовательно, юридически закрепляется постулат о необходимости оценки и управления риском при организации техногенной деятельности.

Известно, что понятие риска — фундаментальное понятие в математической экономике, математической статистике, теории принятия решений, теории игр,

теории исследований операций, в военном деле, в страховом деле и др., отождествляемое с понятием ненадежности, неуверенности.

Общепринята следующая зависимость для расчета величины риска:

$$R = \sum_{i=1}^n p_i \cdot Y_i \quad (9.40)$$

где:

p_i – вероятность возникновения i -го опасного фактора, воздействующего на природный объект, население;

Y_i – ущерб от воздействия i -го опасного фактора.

При рассмотрении вопросов защиты прав лиц по возмещению причиненного им вреда (убытков) реальный ущерб в соответствии со ст. 15 Гражданского кодекса РФ является одной из составляющих убытков. Кроме ущерба Y_i , понимаемого как утрата или повреждение здоровья и (или) 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 этом случае риск рассчитывается по формуле:

$$R = \sum_{i=1}^n p_i (Y_i + Z_i + W_i) \quad (9.41)$$

Эта формула необходима для практики расчета последствий негативного воздействия деятельности аудируемого предприятия на природные объекты и население, поскольку позволяет определить величину компенсации за причиненный вред и реально оценить опасность деятельности предприятия.

Пятое – категория опасности предприятия, организации, учреждения в зависимости от массы выбрасываемых им загрязняющих веществ.

По степени опасности для окружающей среды предприятия, организации, учреждения делятся на три группы:

- малоопасные объекты, функционирующие с риском, полностью приемлемым для состояния окружающей среды;
- опасные объекты, функционирующие с риском, приемлемым частично для состояния окружающей среды;
- особо опасные объекты, функционирующие с риском, полностью неприемлемым для состояния окружающей среды.

Классификация объектов приведена в табл. 9.12.

Опасность предприятия, организации, учреждения идентифицируется:

- по перечню опасных химических веществ, используемых на этом предприятии, организации, учреждении;

- по кратному превышению предельных норм воздействия на окружающую природную среду;
- исходя из расчетных величин риска загрязнения и причиняемого потенциального ущерба.

Таблица 9.12

Классификация предприятий по степени экологической опасности

Параметр	Особо опасные предприятия (ООП)	Опасные предприятия (ОП)	Малоопасные предприятия (МП)
Атмосфера (стационарные источники)	$m \geq M'$ или $y \geq 0,1Y$	$M'/2 < m < M'$ или $0,02Y < y < 0,1Y$	$m \leq M'/2$ или $y \leq 0,02Y$
Атмосфера (нестационарные источники)	$m \geq M/2$ или $y' \geq Y/4$	$M/4 < m < M/2$ или $Y/8 < y' < Y/4$	$m \leq M/4$ или $y' \leq Y/8$
Водные ресурсы	$M_i \geq M'_i$ или $y_i \geq 0,1Y_i$	$M'_i/2 < m_i < M'_i$ или $0,02Y_i < y_i < 0,1Y_i$	$m_i \leq M'_i/2$ или $y_i \leq 0,02Y_i$
Заболеваемость населения	$m_i(1_{кл}) \geq 3MP_i(1_{кл})$	$MP_i(1_{кл}) < m_i(1_{кл}) < 3MP_i(1_{кл})$	$m_i(1_{кл}) \leq MP_i(1_{кл})$

где:

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 выбросами вредных веществ от обследуемого источника за один год из трех, предшествующих году заключения договора экологического страхования, руб.;

y' — ущерб, причиняемый 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 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 i -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;

$m_i(1кл)$ — 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;

$MP_i(1кл)$ — 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.

Возможность возникновения потенциальных источников техногенной и экологической опасности на части территорий Российской Федерации, нарушение природного равновесия, ухудшение состояния здоровья населения и условий жизнедеятельности требуют отнесения таких территорий к зонам особого правового режима хозяйственной деятельности, природопользования, охраны окружающей среды, обеспечения безопасности и условий проживания населения.

Виды зон устанавливаются нормами экологического и природоресурсного права, законодательства о защите от чрезвычайных ситуаций, специальными правовыми нормативными актами в области оборонной промышленности, уничтожения химического оружия, при использовании атомной энергии и т.д.

Экологическим законодательством — Законом «Об охране окружающей природной среды» (ст.ст.58,59), Водным кодексом (ст.116), Лесным кодексом (ст.46), ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации» (ст.6 п.24), введены понятия зоны чрезвычайной экологической ситуации и зоны экологического бедствия. Указанные зоны возникают как результат устойчивых отрицательных изменений в окружающей природной среде при длительном правомерном осуществлении хозяйственной и иных видов деятельности.

Оценка состояния окружающей природной среды и здоровья населения проводится в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выделения зон чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия» (утверждены Минприроды 30.11.92 г.).

Федеральным законом «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» закреплено понятие зоны чрезвычайной ситуаций (ЧС) природного или техногенного характера.

Чрезвычайная ситуация — это обстановка, внезапно сложившаяся на территории в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного

или иного бедствия. Границы зоны ЧС определяются руководителями работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Ликвидация ЧС осуществляется силами и средствами предприятий, учреждений, организаций (независимо от их организационно-правовой формы), органов местного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов РФ, на территориях которых сложилась ЧС, под руководством комиссий по ЧС.

Проведение экологического аудита предприятия возможно после ликвидации ЧС и снятия статуса зоны ЧС.

Объявление территории зоной того или иного вида влечет следующие юридические последствия:

- ограничивается или прекращается деятельность, отрицательно влияющая на окружающую природную среду;
- ограничиваются отдельные виды природопользования;
- проводятся оперативные или договорные меры по воспроизводству природных ресурсов, например, в запретных для плавания районах полностью или частично запрещается добыча морских млекопитающих, лов рыбы придонными орудиями лова, подводные или дноуглубительные работы, отбор образцов грунта, подводные взрывы, зависание и посадка летательных аппаратов и другие виды деятельности;
- вводится особое регулирование градостроительной деятельности в соответствии с Градостроительным кодексом РФ от 07.05.98 г. № 73-ФЗ (ст.5 п.3);
- повышается ответственность за экологические правонарушения в соответствии со ст.ст. 247,250, 254,256, 258 УК РФ и в соответствии с п.5.6. «Временного порядка оценки и возмещения вреда окружающей среде в результате аварии» (приказ Минприроды от 27.06.94 г. №200);
- ограничивается свобода передвижения граждан, порядок регистрации граждан по месту жительства и месту пребывания.

Виновные в невыполнении законодательства РФ в области защиты населения и территорий от ЧС, должностные лица и граждане РФ несут дисциплинарную, административную, гражданско-правовую и уголовную ответственность, а организации — административную и гражданско-правовую ответственность в соответствии с законодательством РФ и законодательством субъектов РФ.

Финансирование мероприятий по оздоровлению зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия производится за счет средств министерств и ведомств, предприятий и учреждений, организаций — непосредственных виновников деградации природной среды, аварий или катастроф, а также за счет целевых средств федерального и республиканских бюджетов в рамках программы неотложных мероприятий.

Следует отметить особенности правового режима деятельности и природопользования аудируемого предприятия в зонах специального статуса регионального уровня.

В соответствии с Конституцией РФ в совместном ведении Российской Федерации и ее субъекта находятся:

- вопросы владения, пользования и распоряжения землей, недрами, водными и другими природными ресурсами;
- природопользование, охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности;
- осуществление мер по борьбе с катастрофами, стихийными бедствиями, эпидемиями и ликвидация их последствий;
- земельное, водное и лесное законодательство, законодательство о недрах, об охране окружающей земли;
- защита исконной среды обитания и традиционного образа жизни малочисленных этнических общностей.

По предметам совместного ведения Российской Федерации и ее субъектов принимаются федеральные конституционные законы и федеральные законы, имеющие прямое действие на территории Российской Федерации.

Особый режим правового регулирования деятельности на территории, объявленной экополигоном, должен обеспечить наибольшую ориентацию деятельности администрации территории, руководителей потенциально экологически опасных промышленных объектов и финансовых посредников на решение задач по отработке мер обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования.

На федеральном уровне осуществляется интеграция систем экологической безопасности регионов в федеральную систему с одновременным включением в ее состав дополнительных «межсистемных» элементов.

9.13.2. Экологический аудит в системе национальной безопасности Российской Федерации

В соответствии с Концепцией национальной безопасности Российской Федерации национальные интересы в экологической сфере определяются совокупностью основных экологических интересов личности, общества и государства. Основываясь на определении понятия «безопасность», введенного Законом «О безопасности» под национальной безопасностью Российской Федерации в экологической сфере» понимается:

- состояние защищенности окружающей природной среды (природных объектов) от угроз, возникающих при осуществлении антропогенной (техногенной) деятельности;

– состояние защищенности жизненно-важных интересов населения, общества и государства от угроз со стороны природных объектов, загрязненных вследствие осуществления антропогенной деятельности;

– состояние защищенности природных ресурсов России.

В основе совместной деятельности общества и государства в экологической сфере, направленной на реализацию указанной политики, должна быть «единая технологическая цепочка» мер обеспечения безопасности антропогенной деятельности, направленных на исключение загрязнения природных объектов, и мер обеспечения экологической безопасности, направленных на нейтрализацию угроз со стороны загрязненных природных объектов.

Виды и динамика возникновения угроз, взаимосвязь промышленно-хозяйственных объектов и природных объектов с безопасностью объектов в экологической сфере представлены на рис. 9.22, где:

– блоки воздействия антропогенного или природного характера на природные объекты (I, II, III) – первичные источники угроз;

– загрязненные природные объекты, представляющие собой самостоятельный (вторичный) источник угрозы жизненно важным интересам личности, общества, государства (IV);

– блок «объектов безопасности» – личность (население), общество (территория с ее населением), государство, защищенность которых от угроз должна быть обеспечена (в число объектов безопасности входят природные объекты, обеспечение их защищенности от воздействий техногенного характера – существенный элемент охраны окружающей среды);

– комплекс неотложных мер по нейтрализации угроз (по защите жизненно важных интересов объектов безопасности, по защите от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера).

Обязательным условием обеспечения национальной безопасности РФ является совместная целенаправленная деятельность государственных и общественных институтов, а также граждан, принимающих участие в выявлении, предупреждении различных угроз безопасности личности, общества и государства и в противодействии им.

Главной целью обеспечения национальной безопасности РФ в экологической сфере является создание и поддержание благоприятных экологических условий для развития личности, общества и государства, исключающих опасность ослабления роли РФ как субъекта международного права.

Обеспечение национальной безопасности РФ в экологической сфере становится актуальным направлением деятельности государства и общества, включающим:

– борьбу с загрязнением природной среды за счет повышения степени безопасности технологий, связанных с захоронением и утилизацией токсичных промышленных и бытовых отходов;

- борьбу с радиоактивным загрязнением;
- создание экологически чистых технологий;
- рациональное использование природных ресурсов.

Рациональное использование ресурсов и борьба с загрязнением природной среды за счет повышения степени безопасности технологий отнесены к приоритетным направлениям в области обеспечения экологической безопасности.

Безопасность объектов в экологической сфере



Рис. 9.22

Важнейшая задача обеспечения национальной безопасности в экологической сфере — это создание условий жизнедеятельности населения в техногенно безопасном и экологически чистом мире.

Принципиальным является выполнение следующего требования: проблема обеспечения экологической безопасности должна решаться в единой, целостной системе национальных интересов и целей России, а применение правового, организационного и экономического механизмов ее обеспечения должно учитывать результаты деятельности по обеспечению рационального природопользования и эффективной охраны окружающей среды.

Обеспечение национальной безопасности РФ в экологической сфере (и обеспечение экологической безопасности как ее составной части) в государственном управлении должно рассматриваться как самостоятельный вид государственной деятельности — как функция государственного управления.

Объекты, жизненно-важные интересы которых защищаются от угроз антропогенного характера и от экологических угроз со стороны загрязненных природных объектов, в зависимости от их важности, масштабности, потенциального ущерба, состава и средств, привлекаемых для ликвидации ущерба, образуют иерархическую структуру. В качестве классификационных признаков безопасности в экологической сфере приняты приведенные на рис. 9.23. Классификация безопасности в экологической сфере представлена на рис. 9.24.

Законом «Об охране окружающей природной среды» к экономическому механизму отнесены:

- учет и социально-экономическая оценка природных ресурсов;
- планирование, финансирование и материально-техническое обеспечение экологических программ и мероприятия по охране окружающей природной среды;
- заключение договора на комплексное природопользование;
- лицензирование, лимитирование, платность природопользования;
- экологическое страхование;
- экономическое стимулирование;
- создание экологических фондов и общественных фондов охраны окружающей природной среды.

Организационный механизм состоит из следующих правовых инструментов:

- экологическое нормирование;
- оценка воздействия на окружающую среду;
- экологическая экспертиза;
- введение для территорий с напряженной экологической обстановкой специального правового статуса;
- экологический мониторинг;
- экологический контроль.

Формируются следующие правовые институты:

- информационное обеспечение и правовое регулирование доступа к информации;

- ответственность за экологические правонарушения и экологические преступления;
- возмещение вреда, причиненного загрязнением окружающей среды.

Формирование классификации безопасности



Рис. 9.23

Признак 1. – вид объекта, защищаемого от воздействия загрязненного природного объекта (т.е. вид объекта экологической безопасности — личность, общество, государство, а также подвиды экологической безопасности, выделяемые по объектовому признаку).

Признак 2. Вид и подвиды «вторичного» источника экологической опасности — загрязненного природного объекта, воздействующего на окружающих и на иные природные объекты (например, объекты водного, животного мира, загряз-

ненная масса земельного участка, недр, континентального шельфа, загрязненный атмосферный воздух) и т.д.

Признак 3. Вид и подвид источника опасности, обусловленной нехваткой природного ресурса.

Признак 4. Вид и подвиды «первичного» источника антропогенного воздействия на природные объекты — техногенная безопасность и ее подвиды: промышленная; техническая, технологическая, пожарная, движения (транспортировка сырья, изделий и т.д.), хранения (захоронения отходов производства и т.д.) При осуществлении различных видов техногенной деятельности в предложенный перечень необходимо включить специфические подвиды безопасности, например, ядерно-радиационную — при использовании атомной энергии и уничтожении (утилизации) ядерного оружия; химическую — при уничтожении химического оружия; биологическую — при уничтожении биологического оружия; военную — при осуществлении специфической повседневной деятельности войск; космическую — при осуществлении ракетно-космической деятельности и т.д.

Признак 5 Вид и подвид источника опасности, обусловленной «внешним воздействием» — экологической диверсией, экологической агрессией, трансграничным переносом загрязняющих веществ,

Признак 6. Вид и подвиды источника опасности, обусловленного воздействием природных явлений и стихийных бедствий.

Наиболее близкими к экологическому аудиту по содержанию процедур и целям применения являются оценка воздействия на окружающую среду, экологическая экспертиза и экологический контроль. Однако, основываясь на действующем российском законодательстве о безопасности, охране окружающей среды, защите от чрезвычайных ситуаций следует отметить отличительные особенности экологического аудита от иных организационно-правовых инструментов.

Правовые основы оценки воздействия на окружающую среду определены соответствующим положением, правовые основы экологической экспертизы – законами «Об охране окружающей природной среды» и «Об экологической экспертизе».

Особенность этих механизмов – применение для установления соответствия намечаемой и иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализации экспертируемого объекта, т.е. применение на этапах жизненного цикла предприятия, связанных с разработкой проектной документации. Деятельность предприятия на последующих этапах его жизненного цикла возможна только после положительного заключения экологической экспертизы. Экологический же аудит предприятия проводится при его эксплуатации, модернизации, консервации, когда возникает потребность в проверке соответствия его деятельности требованиям безопасности, охраны окружающей природной среды, защиты от чрезвычайных ситуаций, а также на этапах финансовой и бухгалтерской отчетности.

Классификация безопасности в экологической сфере



Рис. 9.24

В ряде случаев возможно применение в процессе экологического аудита инструментальных методов оценки уровня загрязнения окружающей природной среды в районе размещения предприятия, а также при экологическом мониторинге и экологическом контроле на соответствующих этапах жизненного цикла предприятия. Однако юридическая значимость результатов, полученных при использовании инструментальных методов оценки в процедурах экологического мониторинга, экологического контроля и экологического аудита принципиально различна, что и находит свое отражение в соответствующих заключениях и выводах о деятельности предприятия.

Таким образом, основными задачами экологического аудита как правового организационно-управленческого инструмента системы обеспечения безопасности аудируемого объекта являются не только оценка соответствия деятельности предприятия требованиям безопасности, охраны окружающей природной среды, защиты от чрезвычайных ситуаций, но и формирование информации, позволяющей лицу, принимающему решение с учетом заключения аудитора, ответить на следующие вопросы:

- возможно ли негативное воздействие аудируемого предприятия на окружающую природную среду и население (в какой мере предприятие является источником техногенной опасности – промышленной, пожарной, радиационной, химической и т.д.);

- обеспечена ли защищенность населения и территории (включая расположенные на ней природные объекты, производственно - хозяйственные объекты, объекты социальной инфраструктуры) от угроз со стороны аудируемого предприятия как источника указанных выше видов опасности;

- возможно ли воздействие на аудируемое предприятие со стороны загрязненных природных объектов (в какой мере расположенные вблизи аудируемого предприятия загрязненные природные объекты являются для него источниками экологической опасности);

- обеспечена ли защищенность аудируемого предприятия от угроз со стороны загрязненных природных объектов (обеспечена ли экологическая безопасность аудируемого предприятия).

Как видно, экологический аудит – один из организационно-правовых инструментов обеспечения техногенной безопасности, охраны окружающей среды, защиты от чрезвычайных ситуаций и обеспечения экологической безопасности, а техногенная и экологическая безопасность — основа национальной безопасности России в экологической сфере.

9.14. Экологический маркетинг

9.14.1. Маркетинговый механизм управления охраной окружающей природной среды

Наличие экологически ориентированного маркетинга в мировом сообществе обусловлено объективной необходимостью создания и повсеместного внедрения в практику хозяйствующих субъектов новых прогрессивных технических решений, существенно снижающих их ресурсоемкость (природоемкость) и негативное воздействие на окружающую природную среду, а также формированием рынка экологических услуг, требующего соответствующего развития маркетинговых средств управления.

К основным рассматриваемым маркетинговым направлениям следует отнести:

- формирование финансовых структур поддержки экологических действий;

- экологическую оценку (аудит) уровня воздействия на окружающую среду;
- экологическое страхование действий компаний;
- изменение форм отчетности деятельности производителей;
- новые формы рекламы;
- формирование новых принципов торговли и, прежде всего, продажа экологически чистых продуктов.

В существующем маркетинговом механизме управления охраной окружающей природной среды используются следующие основные рыночные методы:

- административное регулирование: введение соответствующих нормативных стандартов и ограничений, которые должны соблюдать предприятия-производители, а также осуществление прямого контроля и лицензирования процессов природопользования;
- экономическое стимулирование предприятий-производителей в ресурсосбережении и рациональном природопользовании;
- систему платежей за загрязнение окружающей природной среды и экологические налоги;
- распределение прав на загрязнение и компенсационные платежи.

Эти методы используются на различных стадиях маркетингового процесса, воздействующего на окружающую природную среду, который, в свою очередь, зависит от состава первичных ресурсов, специфики производства и применяемых природоохранных технологий, а также от качественного состава и количества продуцируемых в окружающую природную среду загрязнений.

Особая роль отводится платежам и налогам за загрязнение. Последние представляют собой косвенные рычаги воздействия и выражаются в установлении платы за выбросы и сбросы, за использование первичных ресурсов, конечную продукцию или технологию. Плата должна соответствовать эколого-социально-экономическому ущербу от загрязнения или определяться по какому-либо другому показателю, например, по экономической оценке ассимиляционного потенциала природной среды. Налоги на загрязнение и платежи предоставляют возможность максимальной свободы предприятию-загрязнителю в выборе стратегии сочетания степени очистки и платы за остаточный выброс. Если издержки на природоохранные мероприятия низки, предприятию-загрязнителю выгодней сократить количество продуцируемых загрязнений, чем платить экологический налог. Предполагается, что в рассматриваемом случае предприятие может сократить количество загрязнений до оптимального для него уровня, когда прирастающие затраты на дополнительную очистку становятся равными ставке платежа.

Платежи пользователей на покрытие административных расходов включают плату за получение разрешения или лицензии, а также другие номинальные платежи, соответствующие величине экологических загрязнений и покрывающие издержки на выдачу разрешений и лицензий. Эти платежи в целом меньше плате-

жей за загрязнение окружающей природной среды, они имеют ограниченное воздействие на уровень выбросов предприятия-загрязнителя и рассматриваются как лицензионный сбор, который сопровождается выдачей лицензии. Субсидии представляют собой специальные выплаты предприятиям-загрязнителям за сокращение выбросов. Среди субсидий наиболее часто встречаются инвестиционные налоговые кредиты, займы с уменьшенной ставкой процента, гарантии займов, обеспечение ускоренной амортизации природоохранного оборудования, средства на регулирование цен первичных ресурсов и конечной продукции.

Поскольку права собственности на окружающую природную среду принадлежат всему обществу в целом, то предприятия-загрязнители должны нести обязательную ответственность за причиненный ими ущерб. Если налог на загрязнение или плата за выбросы отражают предельный ущерб, определенный до акта выброса, то в системе обязательной ответственности за ущерб плата рассчитывается по факту выброса, т.е. после него, причем конкретно для каждого случая. Иначе говоря, нанесшее окружающей природной среде ущерб предприятие обязано либо каким-то образом его компенсировать, либо провести восстановление нарушенного природного объекта, либо выплатить компенсацию, для чего оформляются специальные документы, закрепляющие обязательства на осуществление природоохранной деятельности под соответствующий залог.

Такой подход особенно эффективен, если число загрязнителей и их жертв ограничено, а размер загрязнения и его состав легко определяемы. При этом необходимо разграничивать аварийные выбросы и восстановление экосистемы после осуществления определенной хозяйственной деятельности. В первом случае предприятие может лишь прогнозировать будущий ущерб и принимать все меры, чтобы его не допустить. Однако если такой ущерб будет нанесен, виновник полностью компенсирует его. В качестве гарантий здесь могут выступать активы предприятия, в том числе страховой полис. Во втором случае ориентировочные масштабы будущего ущерба известны, например, когда речь идет о добыче полезных ископаемых, где в качестве гарантий выступает денежный депозит, вносимый предприятием: если оно само проведет рекультивацию земель, то получит свой депозит обратно, если нет, то суммы депозита должно хватить, чтобы рекультивацию провел кто-нибудь другой. Свою ответственность по компенсации ущерба предприятие-загрязнитель может переложить на посредника, внося плату за загрязнение по ставкам, соответствующим экономической оценке ассимиляционного потенциала, которая, как известно, включает, в себя ущерб, благодаря чему и обеспечивается соответствующий адекватный расчет с жертвой загрязнения.

Система целевого резервирования средств на утилизацию отходов (залогов) используется для создания стимула у потребителей на осуществление дополнительных издержек. В момент покупки товара, предопределяющей предстоящее загрязнение, осуществляется вклад, который возвращается с процентами после ути-

лизации отходов, например, покупка батареек, напитков в жестяных банках и т.п. Известно применение такой системы для стимулирования восстановления и утилизации отработанных масел и рециклирования озоноразрушающих веществ.

Информационные системы, служащие для обеспечения полноты информации и свободы ознакомления с ней, играют роль, подобную экономическим стимулам. Так, если предприятие-производитель предоставляет полную и объективную информацию о своей продукции, то потребители и жители близлежащих территорий информируются о размерах загрязнения или вредных веществах в этой продукции. Информированность (антиреклама) ведет к изменению спроса на продукцию, обеспечивая сокращение загрязнений, а также использования соответствующих первичных ресурсов или типов производственных технологических процессов.

9.14.2. Основные маркетинговые подходы в области экологии

Комплексная система маркетинговых мер для решения экологических проблем включает в себя:

- а) коммерческо-хозяйственный механизм;
- б) общественно-правовой механизм;
- в) маркетингово-управленческий механизм;
- г) нормативно-технические условия при разработке товара на уровне НИОКР;
- д) информационное обеспечение;
- е) структурную перестройку маркетинговой цепочки, включающей производство, товародвижение и потребление;
- ж) экологическую экспертизу.

Важно при этом использовать все рыночные методы, которые в наибольшей мере способствуют эффективному решению экологических проблем, в т.ч. адекватную плату за природные ресурсы и за загрязнение окружающей природной среды, а также экологическое налогообложение, кредитный механизм в области природопользования, систему внебюджетных экологических фондов и банков, экологическое страхование.

В рамках маркетинговой системы формирования спроса и стимулирования сбыта имеются возможности по применению таких методов, как экономическое стимулирование рационального природопользования и охраны окружающей природной среды, а также лицензирование и организация системы договоров в области природопользования. С ценообразованием на экологически чистые продукцию и технологию, тесно связана система экологической сертификации, внедрение которой позволяет сформировать эффективно действующий рынок экологических работ, товаров и услуг: маркетинг, инжиниринг, лизинг, биржи и др.

О необходимости внедрения в макроэкономику государств рыночных механизмов при осуществлении процесса природопользования свидетельствует, в частности, опыт США, Японии, Германии и ряда других индустриально развитых

стран, где широко применяется, так называемый *«bubble-principle»* (принцип «пузыря»), когда в качестве источника загрязнения окружающей природной среды рассматриваются не отдельные элементы предприятия, например дымовые трубы и пр., а производственный комплекс или территория в целом. При таком подходе можно в пределах той или иной территории или даже региона установить суммарные допустимые нормы сбросов, выбросов и размещения отходов для тех или иных загрязняющих веществ, исходя из условия, что все предприятия находятся в едином эколого-социально-экономическом пространстве. При установлении соответствующего стандарта качества окружающей природной среды конкретного региона в рамках общих допустимых объемов сбросов, выбросов и отходов, предприятия будут сами определять и регулировать свою долю от их общей величины.

В настоящее время известно несколько основных маркетинговых подходов к управлению природоохранной деятельностью.

Первый из них позволяет отказаться от единых технических требований к источникам загрязнения и допускает возможность выбора предприятием различных способов достижения общих нормативов сбросов или выбросов. Он стимулирует внутрипроизводственное и межхозяйственное разделение труда с учетом необходимости снижения уровня загрязнения среды, благодаря чему создается возможность уменьшения совокупных издержек борьбы с загрязнением. Например, одно предприятие решило использовать эффективные и малозатратные методы борьбы с отходами производства и, благодаря этому, может поддерживать уровень сбросов и выбросов загрязняющих веществ ниже установленного регионального стандарта, в то время как другие предприятия, которым борьба с загрязнениями обходится значительно дороже, могут продолжать загрязнять окружающую природную среду, однако лишь в пределах общих региональных лимитов. В итоге, как показывают маркетинговые расчеты и практика многих государств, совокупные затраты на достижение региональных стандартов в будущем окажутся меньше, чем если бы предприятия достигали их собственными силами.

Второй маркетинговый подход к регулированию в региональном масштабе предполагает прямые сделки между предприятиями. Он удобен для новых предприятий или для действующих предприятий, которые подвергаются модернизации. Прежде чем ввести их в строй в промышленно освоенных регионах, необходимо, чтобы руководители в качестве компенсации экологического ущерба снизили уровень загрязнения на одном из действующих предприятий в объеме, эквивалентном вводимому новому источнику загрязнения. Данный принцип разрешения на новое строительство необходим, когда покупаются права на загрязнение у предприятий, которым удалось достигнуть снижения сбросов или выбросов сверх установленных государством норм. Если предприятие купило эти излишки сокращения загрязнений у какого-то другого предприятия, то она получит право на сверхнормативный сброс или выброс того или иного загрязняющего вещества.

Этот маркетинговый подход дает возможность перенести рыночные отношения на сферу природопользования, что полностью отвечает как общеэкономической стратегии страны в целом, так и ее регионов.

Третий маркетинговый подход предполагает, что предприятия, которые уклоняются от установки собственного очистного оборудования, должны будут оплатить часть стоимости такого оборудования, уже имеющегося на других предприятиях и обеспечивающего уровень загрязнения окружающей природной среды данного региона в рамках общих нормативов. Расчеты показывают, что подобные сделки, охватывающие в основном предприятия одних и тех же объединений и компаний, позволяют применять внутрифирменную передачу (трансферт) прав на загрязнение окружающей среды, что значительно расширяет маневренность крупных фирм в использовании инвестиционных средств. Все это дает возможность отдельным фирмам накапливать излишки сокращения загрязнений для того, чтобы в обусловленных рамках сохранять и даже расширять некоторые экологически грязные производства, не нарушая при этом региональных экологических нормативных требований.

Такие меры предопределяют возможность возникновения в регионах своеобразных экологических банков. Прием вкладов в них может происходить в виде излишков сокращений выбросов и сбросов загрязняющих веществ. Вклады как своеобразный капитал могут использовать не только сами предприятия-вкладчики, например, для расширения на какой-то период необходимых им экологически грязных производств, но и другие фирмы и предприятия. Последние будут платить банку, чтобы таким образом сэкономить ресурсы на очистном оборудовании. В результате появятся как государственные, так и частные экологические банки вкладов излишков сокращения загрязнений. Выполняя экологические требования, можно будет обеспечить экономическое и социальное развитие регионов, рационально используя имеющиеся ресурсы.

Маркетинговые подходы к экологическому регулированию, в конечном итоге, позволяют предприятиям (фирмам) модернизировать собственные возможности природопользования, использовать передовые ресурсосберегающие производственные технологии, что практически невозможно сделать при командно-административном методе, основанном, преимущественно, на проверке соответствия государственным и местным нормативам производственного оборудования. Маркетинговые методы способствуют развитию новой эколого-экономической направленности обобществления регионального производства, позволяют осуществить разделение труда и кооперацию внутри отдельных предприятий, фирм и между ними для достижения приемлемого уровня загрязнения окружающей природной среды конкретного региона.

Передовой опыт индустриально развитых стран показывает, что эффективность маркетинговых подходов к регулированию загрязнений тем выше, чем к

большему эколого-экономическому обобществлению производства в регионе они ведут. В частности, 65%-ный уровень снижения загрязнения атмосферного воздуха при применении «бабл-принципа» был достигнут в два раза меньшими средствами, чем в случае применения традиционных мер контроля за каждым отдельным источником загрязнения. Как показал опыт, при маркетинговом подходе, т.е. при торговле допусками на загрязнение окружающей природной среды между предприятиями, экономическая эффективность возрастает более чем в шесть раз.

Маркетинговые подходы к регулированию неизбежно связаны с дифференцирующим воздействием на предприятия, поскольку природоохранные меры концентрируются, в основном, на крупных предприятиях, где их себестоимость существенно ниже, чем на мелких и средних предприятиях.

По мнению специалистов, дальнейшее развитие российских рыночных отношений в макроэкономике приведет к тому, что производственная деятельность предприятий и фирм станет в определяющей степени зависеть от социально-экологических факторов и природно-ресурсных возможностей региона. Речь идет не только о более совершенной и жесткой системе налогов и платежей за природные ресурсы, за выбросы и сбросы загрязняющих веществ и размещение отходов, а также о различных экологических льготах и штрафных санкциях, но, кроме того, и о государственных и общественных экологических экспертизах предплановой документации, бизнес-планов и технико-экономических расчетов, предложений по нормативам, проектов, непосредственно производственных объектов и их антропогенного влияния на окружающую природную среду, используемых производственных технологических процессов, оборудования и готовой продукции.

Экологическая экспертиза вновь строящихся промышленных объектов может вызывать в различных регионах страны последствия экономического, административного, правового и социально-политического характера, причем как стимулирующие размещение и развитие производительных сил, так и замедляющие их. Так, если в результате выявления экологической экспертизой недостатков корректируется проект строительства или реконструкции производства, оказавшегося вредным для окружающей природной среды, то время и ресурсы, затраченные на его переработку, будут тормозить развитие промышленности в данном регионе.

Разработка и широкое внедрение малоотходных ресурсосберегающих технологических процессов, совершенствование существующих и создание новых, более совершенных систем очистки и очистных сооружений, перепрофилирование и существенное изменение инфраструктуры и сложившихся хозяйственных связей между предприятиями – все это кардинально влияет на себестоимость готовой продукции, которая, в свою очередь, воздействует на экономическую и социальную обстановку в целом по региону. Результаты таких воздействий следует учитывать как государственным структурам и органам, местного самоуправления, так и предпринимателям при размещении производительных сил в регионах.

Разработка организационно-методических основ и конкретного вычислительного инструментария экологического маркетинга включают в себя:

- вычленение отдельных элементов из общей структуры;
- количественную оценку и прогнозирование величин и тенденций изменения спектра экологических и природно-ресурсных составляющих в сложных процессах колебаний курсов акций различных предприятий и фирм.

Более проблематичным в существующих условиях, по причине несовершенства информационной базы, рынка перестраховочных услуг, необходимой законодательной и нормативной документации является распространение действия обязательного экологического страхования на все предприятия, фирмы, компании и корпорации, использование механизма страхования экологических рисков.

Для эффективного функционирования системы Государственного обязательного экологического страхования по мнению специалистов необходимо:

- определение отраслей, подотраслей и предприятий, подлежащих страхованию в обязательном порядке;
- разработка отраслевых методик по экологическому страхованию;
- формирование государственного банка статистических данных предприятий тех отраслей, которые в условиях рядовой эксплуатации, а также по причине производственных аварий и катастроф наносят наибольший экологический ущерб окружающей природной среде;
- установление государственных ставок страховых платежей с дифференциацией их по отраслям, видам деятельности и объектам страхования, включая крупные концерны и корпорации, и утверждение нормативных документов, определяющих перечень страховых случаев;
- определение законодательно установленной для юридических и физических лиц адекватной степени возмещения ущерба, вызванного повреждением имущества, загрязнением земли, леса и т.п., а также соответствующих адекватных расходов на реабилитацию загрязненных территорий.

На первом этапе следует установить добровольную форму проведения экологического страхования. Нецелесообразно предписывать всем предприятиям, учреждениям и организациям обязанность вступать в страховые отношения, чтобы получить лицензию на производственную деятельность и природопользование, поскольку в этом случае они должны представить финансовую гарантию того, что возможный ущерб третьим лицам будет возмещен. Второй этап должен быть направлен на укрепление финансово-кредитной системы и апробацию механизма добровольного экологического страхования. По причине того, что любой акт добровольного страхования определяется соответствующими договорами, правилами и нормами гражданского законодательства, необходима разработка соответствующей нормативно-правовой и методической документации, а также создание методической основы обязательного экологического страхования.

Главная цель маркетинговых подходов к управлению природоохранной деятельностью состоит в обеспечении рационального использования ассимиляционного потенциала природной среды. Для достижения этой цели соответствующими государственными структурами определяются допустимые масштабы воздействия хозяйствующих субъектов на окружающую природную среду и распределяются лицензии между заинтересованными сторонами, после чего предприятиям дается свобода самим перераспределять или перепродавать эти лицензии. В рассматриваемом случае функция государственных органов управления заключается лишь в контроле за соблюдением эквивалентности рыночных сделок, с тем, чтобы суммарное антропогенное воздействие предприятий на окружающую природную среду не только не увеличивалось, но имело тенденцию к сокращению.

Вышеперечисленные мероприятия способствуют формированию рыночной инфраструктуры, т.е. закреплению прав собственности за предприятием, обеспечению реализации этих прав, в т.ч. выдачу лицензий и сертификатов собственности, облегчают контроль за деятельностью экологических банков и бирж.

9.14.3. Экологический аудит в системе маркетинга

Экологический аудит – это ревизия экологической деятельности хозяйствующего субъекта. Его концепция, разработанная в конце 70-х годов в США, на практике впервые была использована для проверки соблюдения компаниями экологических требований законов, законодательных актов и нормативов.

Как показал опыт индустриально развитых стран, экологический аудит включает в себя проверку следующих основных видов деятельности:

- выполнение экологических нормативов в соответствии с законодательством и внутрифирменными требованиями;
- определение уровня «экологичности» компании (проводится, как правило, в случае, если данная компания не имеет официально принятых планов или программ в области природопользования и охраны окружающей природной среды);
- функционирование системы экоманеджмента;
- наличие экологического сертификата;
- выполнение финансовых обязательств и выплата долгов, правильность определения уровня рисков при слиянии и приобретении компаний;
- составление экологической декларации и отчетов компании об экологической деятельности.

Экологический аудит представляет собой комплексный, документированный верификационный процесс объективного выявления и оценки сведений для определения соответствия критериям проверки конкретных экологических мероприятий, видов деятельности, условий, управленческих систем или информации о них и информирования потребителя о полученных в ходе данного процесса результатах. Международные стандарты ИСО по экологическому аудированию включают

в себя методические материалы по принципам экологического аудита (*ISO 14010*), процедуре аудита систем экологического управления (*ISO 14011.1*) и квалификационные требования к специалистам по экологическому аудиту.

Для создания маркетинговой системы важно, чтобы экологический аудит рассматривался в качестве особого управленческого инструмента и составной части систем экоуправления. Проводится он обычно экспертами-консультантами на предмет проверки выполнения хозяйствующими субъектами требований экологических законов, положений и норм, проверки банков и страховых компаний при принятии ими решений о предоставлении кредитов, ссуд или страхового полиса, а также частных компаний при их слияниях или приобретениях. Результаты экологического аудита могут служить источником маркетинговой информации об экологических аспектах деятельности компании, причем эта информация, как правило, исключительно важна для принятия последующих управленческих решений.

Эффективность внедрения на предприятиях компании экологических мероприятий и систем экологического управления выражается в прямых выгодах, которые связаны с возможностью расширить рынок сбыта продукции, избежать ненужных расходов, снизить издержки, сберечь основные фонды и получить необходимые инвестиции, а также в косвенных выгодах, включающих улучшение мотивации сотрудников компании и отношений с местным населением, повышении репутации компании.

Огромные возможности для эффективного развития отрасли экологических услуг в нашей стране возникли в последнее время, с развитием частного сектора. Согласно статистике, у нас преобладают малые предприятия, причем 20% из них, т.е. около 250 тысяч предприятий являются предприятиями промышленного и строительного профиля, которые, как известно, оказывают весьма существенное негативное влияние на окружающую природную среду и, в этой связи, нуждаются в проведении процедуры экологического аудита.

9.15. Экологическое страхование

9.15.1. Экологическое страхование как элемент экономического механизма природопользования

В основе экологического страхования лежат специфические отношения, обуславливающие ответственность общества в целом, проявляющуюся в экологической функции государства, природопользователей и отдельных физических лиц, которая возникает из-за страха опасности снижения или полной утраты оптимальных условий жизнедеятельности. Общественное развитие вносит изменения, воздействует на балансы экосистем, вызывая их возмущение, что особенно характерно для условий развития рыночных отношений, в которых появление новых субъектов хозяйствования не сопровождается адекватными мероприятиями по компенсации воздействия на балансы в экосистемах. Применяемые технологии не

претерпевают существенных улучшений, поскольку в обществе преобладает, преимущественно, принцип сиюминутной выгоды, как правило, за счет чрезмерной нагрузки на окружающую природную среду, в условиях недостаточности контроля за этой нагрузкой со стороны государства и общества. Растет количество экологических катастроф, а их последствия все более часто развиваются по геометрической прогрессии, подрывая воспроизводственную основу общества. Устаревшие технологии повсеместно продолжают использоваться, поскольку они обеспечивают выпуск продукции, имеющей в ряде случаев определяющее стратегическое или региональное значение, и являются сферой приложения труда большей части населения. В связи с этим продолжается ухудшение качественных показателей условий жизнедеятельности, в условиях повышенного риска возникает объективная необходимость создания гарантий их снижения.

Экологическое страхование занимает важное место в системе экономического механизма природопользования и представляет собой экономические отношения, направленные на защиту имущественных интересов юридических лиц и граждан при проявлении экологически неблагоприятных последствий, а также на проведение превентивных природоохранных мероприятий. Актуальность становления и развития таких отношений вызваны целым рядом объективных обстоятельств. Доля случайных, непредвиденных обстоятельств и процессов в общем объеме загрязнения окружающей природной среды составляет до 30% из-за морального и физического износа основных фондов, недостатков в технологической дисциплине и культуре производства, а также в организации эксплуатации оборудования.

Являясь частью, специфическим элементом экономических отношений по поводу природопользования, процесс экологического страхования имеет цель – обеспечение гарантий компенсации убытков от аварийного, непреднамеренного загрязнения окружающей природной среды природопользователями, в соответствии с достигнутым уровнем социально-экономического развития, а также получение дополнительного источника финансирования природоохранных мероприятий. Экологическое страхование, тем самым, призвано выполнять функции экономической ответственности природопользователей, государства за внезапные, непредусмотренные случаи загрязнения окружающей природной среды, а также функции финансового обеспечения осуществления природоохранных мероприятий за счет средств природопользователей.

Экологическое страхование объединяет интересы всех сторон, заинтересованных в рациональном природопользовании, в частности:

- государства, представляющего интересы всего населения в поддержании оптимальных условий жизнедеятельности, и, соответственно, имеющего экологические функции через деятельность страховщиков;

– так называемых, третьих лиц (юридических и физических), которые могут понести убытки от непредвиденных, аварийных случаев загрязнения окружающей природной среды;

– самих предприятий-природопользователей (страхователей) по вине которых возможно внезапное загрязнение.

Интересы населения, государства в этом процессе представляет страховщик – страховая организация, получающая лицензию на такой вид деятельности.

В соответствии со статьей 23 Закона РФ «Об охране окружающей природной среды» и «Типовым положением о порядке добровольного экологического страхования в РФ» (1992 г.) функции страховщика, представляющего страховую защиту ответственности за ущерб (убытки), причиненный третьим лицам, возложены на страховые организации, а страхователями являются предприятия, учреждения, организации независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности, имеющие производственные мощности на территории РФ, являющиеся юридическими лицами и потенциально представляющие экологическую опасность.

Основой экологического страхования является соблюдение главного принципа: максимальное предотвращение убытков третьих лиц, поддержание экономических интересов самого страхователя в виде гарантии сохранения собственных ресурсов и возможности дальнейшего функционирования, заинтересованности страховщика в минимизации страхового возмещения и максимального использования создающихся финансовых ресурсов на осуществление природоохранных мероприятий. Объектом страхования в экологическом страховании является риск гражданской ответственности, выражающийся в предъявлении страхователю имущественных претензий физическими или юридическими лицами в соответствии с нормами гражданского законодательства о возмещении ущерба за загрязнение земельных угодий, водной среды или воздушного бассейна на территории действия конкретного договора страхования.

Страховое событие (случай) – это внезапное, непреднамеренное нанесение ущерба окружающей природной среде в результате аварии, приведшей к неожиданному выбросу загрязняющих веществ в атмосферу, к загрязнению поверхности, сбросу сточных вод.

Страховщик – страховая компания, действующая по поручению государства, имеет объективную основу для выполнения своих функций. Она заключается в том, что компания по экологическому страхованию даже при небольших страховых взносах от единичного страхователя набирает достаточные финансовые ресурсы, необходимые и выделяемые для системного осуществления природоохранных, предупреждающих страховое событие мероприятия. Кроме того, экологическое страхование – это разновидность экологического предпринимательства, основанная на учете риска, маркетинга экологических услуг (рынка), конкуренции. Последнее побуждает страховые компании к совершенствованию, как

собственной деятельности, так и форм накопления гарантированных средств и реализации превентивных природоохранных мероприятий.

9.15.2. Страховая оценка, страховая сумма, тарифы

Страховая оценка, определяемая для экологического страхования, представляет собой размер годового оборота предприятия. Под годовым оборотом понимается выручка от реализации продукции и оказания услуг, а также проведения каких-либо побочных операций. Страховые платежи исчисляются путём умножения годового оборота предприятия в стоимостном выражении на тарифную ставку. Первоначально они взимаются, исходя из ожидаемого (планируемого) годового оборота, перерасчёт с учётом фактических результатов деятельности страхователя делается по окончании года.

Тарифные ставки дифференцируются в зависимости от отрасли производства, к которой относится предприятие, заключившее договор экологического страхования (по убывающей шкале в порядке перечисления):

- энергетический комплекс;
- нефтехимический комплекс;
- промышленность строительных материалов;
- химическая промышленность;
- бумажная промышленность;
- прочие отрасли.

Ставки дифференцируются также внутри отрасли в зависимости от степени риска производственного технологического процесса и проведенных превентивных мероприятий на предприятии.

Условия страхования экологической ответственности предусматривают установление предельных сумм выплат страхового возмещения (лимиты ответственности) и собственного участия страхователя в оплате убытков (франшиза). Лимиты ответственности могут быть установлены для выплат по одному иску, по серии исков, вытекающих из одного страхового случая. Выплаты в счет лимитов ответственности относятся на тот период действия договора, когда иск о выплате возмещения был предъявлен страхователю, или когда страхователь впервые осознал обстоятельства, послужившие толчком к предъявлению иска. При оплате серии исков, связанных с одним страховым случаем, целесообразно все выплаты относить на период, когда был предъявлен первый из исков. При причинении вреда нескольким физическим или юридическим лицам на сумму выше лимита ответственности страховщика возмещение каждому из потерпевших (в случае, если иски ими предъявлены одновременно) выплачиваются в пределах лимита в сумме, пропорциональной объему вреда, причиненного каждому из этих лиц.

Франшиза, или собственное участие страхователя в оплате убытков, устанавливается, как правило, в твердой сумме. Она может быть установлена как для

всех, так и для отдельных видов ущерба, чаще всего по каждому иску или каждому страховому случаю. При этом может применяться, так называемая безусловная франшиза, при которой выплата страхового возмещения во всех случаях осуществляется в размере разницы между суммами ущерба и франшизы. Любые лимиты ответственности в этом случае устанавливаются сверх сумм франшиз, которые не входят в сумму лимита. За соучастие страхователя в возмещении ущерба (франшизы) необходимо делать скидки с суммы исчисленных страховых платежей.

Обязательными условиями наступления страхового события, т.е. объявления случая таковым и выдачи страховой выплаты, являются реальное отсутствие возможности принятия предупредительных мер и непреднамеренность (отсутствие умысла) со стороны страхователя. При отсутствии данных условий страхователь лишается права на получение страхового возмещения, например, страхователь предупреждался соответствующими органами экологического контроля, надзора о возможностях аварии, о потенциальной опасности, но не принял соответствующих своевременных мер. Перечень загрязняющих веществ и причин страховых событий, ущерб по которым подлежит возмещению, оговариваются в каждом конкретном случае при заключении договора страхования.

Страховые события, по которым страховщик не несёт ответственности:

- прямо или косвенно связанные с последствиями военных действий, восстаний, путчей, забастовок, гражданских волнений, диверсий, внутренних беспорядков, боевых действий, чрезвычайного, военного, осадочного или особого положения, объявленного органами власти;
- вызванные радиоактивным загрязнением, облучением и другими последствиями деятельности, связанной с использованием ядерного топлива;
- вытекающие из обычной деятельности страхователя при условии, что он знал вредные последствия этой деятельности;
- связанные с умышленными действиями страхователя или третьих лиц;
- вызванные нарушением законов, постановлений, ведомственных производственных правил, инструкций и других нормативных документов;
- связанные с управлением производства персоналом, не уполномоченным на это или просрочившим время инструктажа, переподготовки, а также лицами, страдающими душевными болезнями, эпилепсией и другими заболеваниями, ограничивающими их деятельность;
- вызванные обстоятельствами, существенно повышающими риск страхового случая, известные страхователю или его полномочному представителю, о которых страховщик не поставлен в известность;
- вследствие износа конструкционных материалов оборудования, находящегося в эксплуатации, сверх нормативного срока;
- вследствие эксплуатации нового оборудования, а также оборудования после капитального ремонта в течение гарантийного срока эксплуатации;

– произошедшее по вине руководства предприятия или организации, других должностных лиц, ответственных в проведении контроля за состоянием окружающей природной среды.

Страховое возмещение выплачивается в размерах, предусмотренных действующим законодательством и определяемых по результатам рассмотрения дел в судебном или ином предусмотренном порядке.

Страховое возмещение включает в себя:

- компенсацию ущерба, вызванного повреждением или гибелью имущества;
- сумму убытков, связанную с ухудшением условий жизни и окружающей среды;
- расходы по очистке загрязнённой территории и приведению её в состояние, соответствующее нормативам, при условии, что на них дано предварительное согласие страховщика;
- расходы, необходимые для спасения жизни и имущества лиц, которым в результате страхового случая причинён вред, или по уменьшению ущерба, причинённого страховым случаем;
- связанные с предварительным расследованием, проведением судебных процессов и другие расходы по улаживанию других исков, предъявляемых страхователю, которые могут быть предметом возмещения по договору, при условии, что на них дано предварительное согласие страховщика.

Убытки, не возмещаемые страховщиком:

- связанные с генетическими последствиями загрязнения окружающей природной среды;
- причинённые работникам страхователя во время их нахождения на работе;
- связанные с действием причин, о которых страхователю известно до начала действия договора;
- штрафы, неустойки и т.д.;
- ущерб имуществу, находившемуся на территории, принадлежащей, занимаемой, используемой, находящейся под охраной или контролем страхователя.

Условия страховой защиты, обязанности страховщика и страхователя льготы, санкции, порядок выплаты страхового возмещения оговариваются специальными пунктами договора об экологическом страховании.

Основополагающими показателями системы экологического страхования являются:

- страховой риск;
- страховая сумма;
- страховой взнос;
- страховые тарифы.

Необходимым условием формирования, оформления документации, показателей, порядка взаимодействия сторон процесса экологического страхования явля-

ется задача оценки фактора риска возникновения непредвиденных ситуаций, способных привести к негативным последствиям в окружающей природной среде.

Экологический риск – это допущение вероятности причинения вреда окружающей природной среде ради достижения экономического или иного (политического) эффекта. Поскольку точно предсказать количественно ущерб, наносимый природной среде, не представляется возможным, на начальных этапах имеет место допущение экологического риска, основанного на реальной возможности воспроизводства потерянных свойств, качеств природных ресурсов, объектов природопользования. В этих целях повсеместно практикуется стимулирование поэтапного снижения воздействия выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду, а также ступенчатость платежей за эти загрязнения – плата в пределах нормативов ПДВ, и ПДС, обеспечивающая соблюдение санитарно-гигиенических норм, плата за выбросы и сбросы сверх нормативов, но в пределах годовых лимитов, плата за сверхлимитные выбросы загрязняющих веществ.

При оценке фактической эффективности реализованных мероприятий определение размеров платежей до и после их осуществления особых трудностей не вызывает. Иная ситуация возникает при анализе и выборе альтернативных вариантов реализации природоохранных решений, когда необходимы расчёты сравнительной экономической эффективности. Основная трудность здесь состоит в неопределённости объемов предполагаемых годовых сверхнормативных и сверхлимитных выбросов, которые имеют вероятностный характер. Одной из наиболее характерных причин их возникновения могут быть краткосрочные аварийные или залповые выбросы загрязняющих веществ из отдельных точечных источников. Поэтому практически при оценке факторов страхового риска возможно принятие оценки риска возникновения сверхлимитных выбросов, сбросов до и после реализации природоохранительных мероприятий.

Согласно принятым в настоящее время подходам, величина риска определяется как произведение величины нежелательного события на меру возможности (вероятности) его наступления. Отсюда величину экологического риска сверхлимитного или сверхнормативного, аварийного или залпового выброса загрязняющих веществ, R в общем виде можно представить следующим образом:

$$R = pM, \quad (9.42)$$

где p — вероятность возникновения выброса загрязняющих веществ, %;

M – приведённая масса выброса.

Необходимость учета экологического риска аварийного загрязнения атмосферы при оценке коммерческой эффективности экологического страхования для страхователя (предприятия-загрязнителя) обуславливает целесообразность более детального рассмотрения видовой структуры сверхнормативных и сверхлимит-

ных выбросов с учетом системы платежей за загрязнение. Прежде всего, необходимо установить, за счет каких факторов формируется, например, сверхлимитный годовой выброс.

Анализ возможных причин позволяет выделить следующие разновидности загрязнений:

- краткосрочный сверхрегламентный выброс;
- не многократное устойчивое превышение разрешенного грамм-секундного выброса;
- любой несанкционированный выброс.

При этом под аварийным выбросом понимается кратковременное (в течение нескольких часов или суток) поступление загрязняющих веществ в окружающую природную среду в результате технологической аварии на предприятии вследствие обстоятельств, повлекших за собой многократное превышение стандартов качества среды. Таким образом, авария является случайным явлением, которое, между тем, имеет свои закономерности. Выделяют три возможных стадии возникновения предпосылок для аварии:

- нагромождение дефектов в оборудовании или отклонение от технических регламентов;
- возникновение внезапного провоцирующего явления;
- собственно авария.

Вышеприведенное уточнение особенно важно при рассмотрении последующих разновидностей загрязнения.

Таким образом, полная структура приведенной массы выброса загрязняющих веществ в годовом измерении, M_a для целей включения предприятия-загрязнителя в систему экологического страхования может быть представлена следующим образом:

$$M_a = M_n + p_a M_a + p_z M_z + M_y + M_n, \quad (9.43)$$

где M_n – приведённая масса выброса загрязняющих веществ в пределах годового лимита;

M_a – приведенная масса аварийного выброса;

M_z – приведенная масса сверхрегламентного залпового выброса;

M_y – приведенная масса устойчивого превышения разрешенного выброса;

M_n – приведенная масса несанкционированного выброса;

p_a и p_z – соответственно, вероятность наступления случая M_a и M_z .

Откуда суммарная величина платежей, Π за загрязнение в порядке экономической ответственности, а также штрафов и компенсации за ущерб в порядке юридической ответственности их возникновения может оцениваться, как:

$$\Pi = \Pi_n + C_y p_a M_a + C_m p_z M_z + \Pi_y, \quad (9.44)$$

где: P_l и P_y – соответственно платежи за загрязнение атмосферы в пределах годового лимита и за сверхлимитный выброс, обусловленный устойчивым превышением грамм-секундного норматива;

C_y – ставка возмещения ущерба государству, причиненного аварийным (залповым) выбросом;

C_m – размер взноса страхователя (предприятия-загрязнителя) в страховой экологический фонд при существующем экологическом риске;

p_a и p_z – вероятность возникновения аварийного и сверхрегламентного залпового выброса, соответственно;

M_a и M_z – приведенная масса аварийного и сверхрегламентного залпового выброса загрязняющих веществ;

Другой возможный вариант – включение в систему экологического страхования или проведение превентивных атмосфероохранных мероприятий по снижению экологического риска:

$$\mathcal{E} = B - C_m - C_y p_{a,z} M_{a,z} - Z_{a,z} \quad (9.45)$$

где $\mathcal{E}$ – чистый экономический эффект (коммерческий доход) предприятия-загрязнителя от экологического страхования аварийного, сверхрегламентного залпового сброса при реализации второго альтернативного варианта;

$p_{a,z}$ – вероятность возникновения аварийного, залпового выброса после проведения превентивных атмосфероохранных мероприятий;

$M_{a,z}$ – приведенная масса аварийного, сверхрегламентного залпового выброса загрязняющих веществ после проведения превентивных атмосфероохранных мероприятий;

$Z_{a,z}$ – суммарные (интегральные) затраты на внедрение превентивного атмосфероохранного мероприятия по снижению экологического риска.

Возможен, наконец, и третий вариант – включение в систему экологического страхования или размещение свободных денежных средств в банке на депозитные счета для целей возмещения экологического ущерба в виде штрафов и выставляемых исков.

Принцип обоснованного распределения суммы страхования на субъекты страховой деятельности (страхователей) – важное условие действующих систем страхования. Четкая фиксация страховой ответственности за экологические риски по страхователям на основе учета гипотетически возможного события (ущерба), обеспечение саморегуляции и прибыльности страховых операций являются необходимыми условиями договорной политики при экологическом страховании. Следует отметить, что именно финансовая устойчивость страховых операций – сбалансированное превышение доходов над расходами в целом по страховому фонду, способна обеспечить бесперебойность процессов компенсационной деятельности по воспроизводству природных ресурсов. При определении ущерба не-

обходим экосистемный подход, который должен включать адекватный механизм стоимостной оценки ущерба, в содержание тарифной ставки должны быть включены затраты по ликвидации экологического ущерба и воспроизводства окружающей природной среды, природного ресурса или его отдельных свойств до стандартного состояния.

Структура тарифа предполагает:

- возмещение затрат страховщика на осуществление страховой деятельности;
- нормативную прибыль страховщика;
- отчисления в резервный фонд выплат страхового возмещения;
- отчисления в фонд инвестирования предупредительных мероприятий.

Страховая премия (взносы) по тарифу взыскиваются со страхователя ежеквартально. В отличие от имущественного и других видов страхования, в правилах экологического страхования реализуется подход, при котором тарифы предполагают обеспечение возмещения в необходимых размерах, а расчеты страховых сумм и тарифов ведутся от прогноза.

В качестве страховых тарифов или тарифных ставок берется либо денежная плата с одной тысячи рублей страховой суммы в год, либо процентная ставка от совокупной страховой суммы на определенный период. Последняя определяется как сумма возможного возмещения определенного (предполагаемого) ущерба природной среде в размере, необходимом для воспроизводства утраченных свойств экосистемы или ее функций. Отсюда каждая страховая сумма на определённую дату должна вмещать возможные затраты на ликвидацию ущерба и восстановление природного ресурса.

Страховой взнос представляет собой произведение страхового тарифа (в рублях) на страховую сумму, деленное на сто. Страховой взнос каждого страхователя выражает его долю в совокупности в страховом фонде за минусом расходов и прибылей страховщика и доли страхователя в резервном фонде. Страховая сумма по договору страхования представляет собой стоимостную оценку риска (гипотетически возможного ущерба), исходя из потерь производится и расчет тарифа. Страховое возмещение должно уплачиваться в пределах лимита ответственности (франшиза) или собственного участия страхователя в оплате возмещения ущерба. Страховая сумма определяется исходя из расчета суммы возможного ущерба.

Страховая сумма как возможный ущерб окружающей природной среде определяется путем умножения количества вредного вещества, используемого в течение года, на коэффициент, учитывающий массу вредного вещества, попадающего в природную среду при вероятностном подходе к аварии, т.е. учитывающий долю поступления вредного вещества в природную среду, и на норматив платы за сверхлимитное загрязнение окружающей природной среды по формуле:

$$C_o = M_i K_n K_j P_i \quad (9.46)$$

где: i – вредное вещество;

M_i – масса вредного вещества, используемого, выпускаемого или уходящего в отходы в течение года, т/год;

K_n – коэффициент, учитывающий массу вредного вещества, попадающего в природную среду при вероятной аварии;

K_j – коэффициент, учитывающий долю вредного вещества, попадающего в природную среду;

P_{i-} – норматив платы за сверхлимитное загрязнение природной среды.

При этом коэффициент K_n , учитывающий массу вредного вещества, попадающего в природную среду в результате аварии, зависит от физического состояния вещества и составляет для:

– газообразных веществ и аэрозолей – 0,0003;

– жидких веществ – 0,00002;

– пастообразных веществ – 0,00001;

– твердых веществ – 0,0000015.

Коэффициент, учитывающий долю поступления вредного вещества в природную среду, K_j определяется экспертным путем в пределах от 0 до 1, причем сумма по всем средам должна быть равна единице.

Нормативная плата за сверхлимитное загрязнение окружающей природной среды определяется согласно постановлению правительства РФ №632 от 28.08.92 г. «Об утверждении порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия с учетом коэффициента инфляции».

Общий размер страховой суммы равен сумме возможных убытков, наносимых природной среде загрязнением каждым вредным веществом.

В основе тарификации ставок страховых взносов по экологическому страхованию лежит диагностика риска экологических аварий. Различают потенциально возможную и фактически происшедшую аварии. Обе ситуации качественно характеризуются массой вредных веществ, поступающих в окружающую среду.

Риск аварийного загрязнения оценивается в результате сопоставления репрезентативно обработанной статистической информации о фактическом воздействии (объемах поступления единовременно и/или последовательно) вредных веществ в окружающую природную среду с допустимыми их нормативами, т.е.:

$$M_{i(av)} \geq \tau_i ПДВ_i (ПДС_i), \quad (9.47)$$

где: $M_{i(av)}$ – масса вредного вещества i , поступившего единовременно и/или последовательно в окружающую природную среду за год в результате потенциальной экологической аварии, т/год,

τ_i – кратность превышения ПДВ (ПДС) вещества i , безразмерный коэффициент.

Если в течение года, предшествующего году заключения договора экологического страхования, масса выброса, $M_{i(av)}$ вредного вещества, i оказалась равной или больше кратной величины его допустимого норматива, то риск аварийного загрязнения в период действия страхового договора существует, а предприятие-загрязнитель должно быть отнесено к группе экологически аварийно-опасных объектов, подлежащих обязательному экологическому страхованию.

Фактически произошедшей аварией считается такая ситуация, в результате которой в окружающую природную среду в течение периода действия договора экологического страхования поступили одновременно и/или последовательно вредные загрязняющие вещества, в объемах больших или равных ПДВ (ПДС) и превышающих или равных максимальному годовому объему их выбросов (сбросов) за любой год из последних трех, предшествующих заключению договора экологического страхования:

$$M_{i(факт)} \geq M_{i(max3г)} \geq \tau_i ПДВ(ПДС), \quad (9.48)$$

где: $M_{i(факт)}$ – масса фактически поступившего одновременно и/или последовательно вредного вещества, i в окружающую природную среду в течение периода действия договора экологического страхования.

При этом масса вредных веществ, поступивших в окружающую природную среду в случае потенциальной экологической аварии, определяется из соотношения 9.49:

$$\Delta M_{i(av)} = M_{i(av)} - \tau_i ПДВ(ПДС), \quad (9.49)$$

а в результате фактической экологической аварии – из соотношения 9.50:

$$\Delta M_{i(факт)} = M_{i(факт)} - \tau_i ПДВ(ПДС), \quad (9.50)$$

Экологическая авария оценивается при экологическом страховании в случае причинения ущерба (убытка) реципиентам, возможность которого, как и возможность самой аварии, событие вероятностное. В этих условиях расчеты основываются на классической вероятностной базе и репрезентативных экологических параметрах оценочных показателей.

На практике оценка величин страховых взносов и тарифных ставок по экологическому страхованию возможна на основе анализа за последние 3-5 лет по аварийным выбросам и запасам потенциально опасных загрязняющих веществ при относительно стабильном функционировании страхователя. Если не представляется возможным сделать адекватный статистический анализ имеющихся данных, можно провести расчеты на основе таких показателей по предприятиям, как среднегодовая сумма ущерба, ΣY от одной аварии, количество аварии в год, q и количество предприятий, охваченных обязательным экологическим страхованием, N . Согласно методике, расчета тарифных ставок страховой взнос, S складывается из

двух частей – нетто-взноса и нагрузки. Нетто-взнос, S_H предназначен для обеспечения текущих страховых выплат по договорам страхования, в нагрузку входят накладные расходы и расходы на превентивные мероприятия. Нетто-взнос, в свою очередь, складывается из основной части и рискованной надбавки. Основная часть нетто-взноса, S_o соответствует средним выплатам страховой компании, а рискованная надбавка, S_p вводится для учета вероятного превышения сумм страховых возмещений над их средним значением.

Тогда, исходя из оцененных статистических величин, можно рассчитать значение величины S_o :

$$S_o = \frac{\sum Y_q}{N} \quad (9.51)$$

При данном среднем числе аварий в год рискованная надбавка, рассчитанная по статистике редких событий и равная: $S_p=2S_o$, гарантирует с вероятностью 0,99, что собранных взносов хватит на покрытие ущерба, т.е.:

$$S_H=S_o+2S_o \text{ (руб. с одного предприятия в год)} \quad (9.52)$$

Поскольку экологическое страхование является страхованием нового вида риска, по нему отсутствует достаточное для анализа количество статистических данных по фактически проведенным страховым операциям. В связи с этим, согласно рекомендациям Росстрахнадзора, для оценки отношения среднего возмещения, S_B к страховой сумме, S по договору страхования делается экспертная оценка, причем для страхования ответственности рекомендуется величина 0,7.

Рискованная надбавка T_p вводится для того чтобы учесть вероятные превышения количества страховых случаев относительно их среднего значения. Величина рискованного коэффициента, согласно рекомендациям Росстрахнадзора, выбирается таким образом, чтобы с вероятностью 0,98 гарантировать, что страховое возмещение не превысит страховые платежи, предусмотренные на его выплату. В этом случае рискованной коэффициент следует взять равным двум, а рискованная надбавка определится из соотношения:

$$T_p=2T_o \quad (9.53)$$

9.16. Экологизация общественного сознания

9.16.1. Антропоцентризм, экоцентризм и новое экологическое сознание

Одно из важнейших направлений выхода из экологического кризиса – эколого-просветительское. Смысл этого направления заключается в развитии и совершенствовании экологического образования, просвещения и воспитания для решения главной задачи – перестройки общественного экологического сознания, изме-

нения образа жизни человека, его нравственности. Очевидно, что стратегия преодоления экологического кризиса должна иметь не только научно-техническую и правовую, но, прежде всего, нравственную составляющую.

Общественно-экологическое сознание существовало на всех этапах исторического развития человечества, объективно отражая существующие на данный момент времени представления о взаимоотношениях человека и природы. Именно сложившийся тип экологического сознания, считают психологи, определял поведение людей при их взаимодействии с миром природы.

Объективные реалии свидетельствуют о том, что в настоящее время практически во всех сферах экономической и культурной деятельности человека в его сознании прочно утвердилось представление о «человеческой исключительности» и освобожденности от подчинения экологическим закономерностям. Поведение людей по отношению к окружающей природной среде, основанное на парадигме человеческой исключительности, по мнению многих ученых, – одна из главных причин экологического кризиса на нашей планете.

Широко распространенный в настоящее время тип экологического сознания, базирующийся на представлениях о человеческой исключительности, получил название антропоцентрического, основными постулатами которого являются:

1) Высшую ценность представляет человек: лишь человек самоценен, все остальное в природе ценно лишь постольку, поскольку оно может быть полезно человеку, природа объявляется собственностью человечества.

2) Иерархическая картина мира: на вершине пирамиды стоит человек, несколько ниже – вещи, созданные человеком и для человека, еще ниже располагаются различные объекты природы.

3) Целью взаимодействия с природой является удовлетворение тех или иных прагматических потребностей, т. е. получение определенного «полезного продукта», сущность его выражается словом «использование».

4) Характер взаимодействия с природой определяется «прагматическим императивом»: правильно и разрешено то, что полезно человеку и человечеству.

5) Этические нормы и правила действуют только в мире людей и не распространяются на взаимодействие с миром природы.

6) Дальнейшее развитие природы мыслится как процесс, который должен быть подчинен процессу развития человека.

Было бы ошибочным полагать, что история развития общественного экологического сознания – это история безраздельного господства антропоцентризма, когда человек противопоставляет себя природе и взаимоотношения с ней строит только на основе абсолютного прагматизма. Действительно, в начальную эпоху бурного роста промышленности широкое распространение в научных кругах имели теории, которые объективно способствовали намечавшемуся разрыву человека с природой, неправильно истолковывали ход эволюционного развития биосферы.

Среди этих представлений можно отметить настойчивые призывы к человеку сделаться властелином природы, главенствовать над ней, а также различные «научные» теории незыблемости и предопределенности гармонии общества и природы, по существу отрицавшие реальность угрозы экологического кризиса.

Вместе с тем существовали и принципиально иные представления, согласно которым человек и природа едины и неотделимы друг от друга, а, следовательно, противопоставлять их друг другу в корне неверно и бессмысленно. Крупные шаги в этом направлении были сделаны на рубеже XIX и XX вв., когда многими учеными настойчиво подчеркивалось, что человек не в состоянии отменить или изменить законы природы, они объективны и действуют помимо его воли. Человек не может господствовать над природой, он принадлежит ей и находится внутри нее. Господство человека над природой есть не что иное, как деятельность, основанная на использовании ее законов.

Так, во второй половине XIX в. русскими учеными А. Л. Чижевским, Н. Ф. Федоровым, В. С. Соловьевым, Н. Г. Умновым, И. В. Киреевским была обоснована необходимость новых моральных принципов взаимодействия человека и природы, основанных на признании цивилизации восстанавливающей, а не эксплуатирующей. Главная идея их религиозно-философских воззрений состояла в том, что Человек и все, что его окружает – частицы единого Космоса (это известное течение впоследствии получило название русского космизма). На более глубоком научном уровне обоснование единства человека и биосферы и неизбежность ее эволюционного превращения в сферу разума – ноосферу было сделано величайшим мыслителем XX в. В. И. Вернадским.

Возникновение ноосферной концепции было обусловлено тем, что по мере роста производительных сил темпы социально-экономического развития человечества все более опережали темпы природного эволюционного развития, а масштабы воздействия человека на природу стали, в ряде случаев, превосходить известные геологические процессы. Неразумно расширяя границы своей экологической ниши, которую он занимал в биосфере как естественный элемент, человек в процессе производственной деятельности все в большей степени изменял многие параметры биосферы. В результате в биосфере оказались нарушены установившиеся скорости естественных биохимических циклов, меняется климат, ухудшается структура и состав генофонда, снижается мощность озонового слоя.

Единственный выход из этого положения, считал В.И. Вернадский, – создание ноосферы, нового этапа в истории биосферы, когда определяющая роль ее развития перейдет от стихийного течения природных процессов и антропогенного воздействия на природу к гармоничному развитию природы и общества. Развитие человека и биосферы пойдет в неразрывной связи, по единственно правильному пути – коэволюции общества и биосферы, на котором не будет ни победителей, ни господства одной из сторон. По утверждению В. И. Вернадского, в ноосфере

должна господствовать гуманистическая мысль, что предполагает, прежде всего, гуманизацию социальных отношений, разумное отношение к природе, бережное отношение к ее ресурсам.

Важным этапом на пути формирования нового экологического сознания следует считать и такие известные философские течения, как «универсальная этика» и биоцентризм. В их основе – «благоговение перед жизнью», равенство в своей самоценности всех живых существ, признание совершенства и духовности Природы, отказ от прагматического подхода в отношении к ней. Мерилом развития современной цивилизации должно стать сохранение жизни: жизнь – это абсолютная ценность, все, что мешает жизни, выступает как антиценность.

Сложная и противоречивая история развития мировоззренческих представлений о взаимодействии природы и общества – консервационизм, русский космизм, учение о ноосфере, универсальная этика и биоцентризм, свидетельствует о движении человечества к новому типу экологического сознания – экоцентризму, к пониманию необходимости коэволюции человека и биосферы.

Экоцентризм основывается на следующих основных принципах:

- 1) Высшую ценность представляет гармоническое развитие человека и природы, человек – не собственник природы, а один из членов природного сообщества.
- 2) Отказ от иерархической картины мира.
- 3) Целью взаимодействия с природой является максимальное удовлетворение, как потребностей человека, так и потребностей всего природного сообщества.
- 4) Характер взаимодействия с природой определяется «экологическим императивом»: правильно и разрешено только то, что не нарушает существующее в природе экологическое равновесие.
- 5) Этические нормы и правила равным образом распространяются как на взаимодействие между людьми, так и на взаимодействие с миром природы.
- 6) Развитие природы и человека мыслится как процесс коэволюции, взаимовыгодного единства.

В последние годы и в нашей стране, и за рубежом учеными, а также прогрессивными общественными деятелями предлагаются основные экологических положения и принципы, которые, по мнению их авторов, должны соблюдаться на всех уровнях жизни человека – от индивидуальной до общечеловеческой. Среди них значительный интерес представляют основные положения «биосферной этики», разработанные российским ученым Ф. Я. Шипуновым:

- 1) Прежде всего не должно делать – много или мало – и выбрасывать в биосферу отравляющие вещества — ядохимикаты, фреоны, полихлорбифенилы и весь им подобный арсенал искусственного химического мира, который никогда не существовал в окружающей среде. Потому что всякое из этих веществ, взаимодействуя с природными, порождает в биосфере десятки и сотни других, так называемых парагенетических веществ, многие из которых становятся более ядовиты-

ми, чем исходные. Следует воспроизводить естественные вещества и материалы, которые обычны в биосфере и разлагаются микроорганизмами, т. е. естественным путем.

2) Не должно повышать радиационный уровень биосферы, выбрасывая в нее искусственные радиоактивные изотопы от атомной энергетики и промышленности.

3) Не должно к тому же добавлять в собственную среду новые электромагнитные поля, так как они не исчезают бесследно и сказываются на каждом живом существе.

4) Не следует растрачивать «основной капитал» энергии биосферы и ее окружения, потому что в них нет ни одной калории лишней энергии, которая могла быть использована даром и без последствий.

5) Нельзя уничтожать и разрушать виды твердых, газовых и жидких минералов, виды растений и животных, потому что они есть не только продукт физико-химического и биологического равновесия, но и носители этого равновесия, определяющие организованность биосферы. Их нужно рассматривать и оберегать как драгоценное наше состояние, как продукт длительного планетно-космического процесса.

6) Не следует тем более уничтожать и разрушать любые подразделения биосферы – луга, леса, болота, реки, озера, эстуарии, заливы, моря и т.п., где сложным образом взаимосвязаны и взаимодействуют разные виды живой и неживой природы.

7) Не должно создавать организованность биосферы техническими средствами, потому что это есть отказ от более совершенной организованности природы в пользу менее совершенной.

Главенствующие принципы биосферной этики:

- уважение ко всему живому;
- уважение к Природе;
- уважение к Космосу.

Становление нового экологического сознания, по мнению многих ученых, – процесс длительный, противоречивый и мучительный, требует новых принципов нравственности, среди которых решающее значение имеет переход от принципа количественного роста, беспредельного накопления материальных богатств за счет разрушения биосферы Земли к принципу возвышения разума и духа при сдержанном, лишь необходимом материальном достатке.

9.16.2. Конституционное законодательство РФ о референдумах, имеющее отношение к экологии

В деле охраны окружающей природной среды и обеспечения экологической безопасности важное место занимает институт референдумов по экологически значимым проблемам. На современном этапе, в период формирования правового

государства и демократического общества, на одном из первых мест находятся вопросы о порядке и правовых последствиях проведения референдумов, о степени их обязательности для органов государственной власти и органов местного самоуправления, о возможностях граждан и общественных организаций.

Основополагающим положением по рассматриваемому вопросу является норма ст. 3 Конституции Российской Федерации: ...Единственным источником власти в Российской Федерации является ее многонациональный народ. Народ осуществляет свою власть непосредственно, а также через органы государственной власти и органы местного самоуправления. Высшим непосредственным выражением власти народа являются референдум и свободные выборы. Никто не может присваивать власть в Российской Федерации.

Несмотря на кажущуюся декларативность этих положений, они имеют согласно ст. 15 Конституции высшую юридическую силу, прямое действие и применяются на всей территории Российской Федерации. Правовые акты, принимаемые в РФ, не должны противоречить Конституции РФ. Органы государственной власти, органы местного самоуправления, должностные лица, граждане и их объединения обязаны соблюдать Конституцию РФ и законы.

Федеральный закон «О референдумах Российской Федерации» принят 10 октября 1995 г. В нем устанавливаются общие правила, права и обязанности участников проведения федеральных референдумов на всей территории России.

Для обсуждения проблем экологически значимых проектов первостепенное значение имеет Федеральный закон от 19 сентября 1997 г. «Об основных гарантиях избирательных прав и права на участие в референдуме граждан Российской Федерации», в котором предусматриваются референдумы Российской Федерации, субъекта Федерации, местные референдумы, разъясняются понятия агитации по вопросам референдума, комиссии референдума, наблюдателя, права на участие в референдуме и т.д. Под референдумом, в частности, понимается голосование граждан, постоянно или преимущественно проживающих на территории референдума, по важным вопросам соответствующего (федерального, субъекта Федерации, местного) значения. Излагаются принципы проведения референдумов (ст.ст. 1-3).

В законе дается полный, не подлежащий расширению перечень нескольких вопросов, которые не могут быть вынесены на обсуждение. Среди них – вопросы о принятии чрезвычайных и срочных мер по обеспечению здоровья и безопасности населения. Это объясняется тем, что экстренные меры должны приниматься органами исполнительной власти немедленно, без длительных обсуждений, поскольку они несут ответственность за обеспечение экологической безопасности населения. Других вопросов, близких к экологии, изъятых из обсуждений на референдумах, законом не предусматривается.

Назначают референдум орган государственной власти субъекта РФ, орган местного самоуправления. Важным положением является то, что принятие органом

власти или органом местного самоуправления решения по существу вопроса не является обстоятельством, исключающим возможность проведения референдума по этому вопросу, (ст. 12). В этом Федеральном законе предусматриваются право на агитацию (ст. 37), общие условия доступа инициативной группы к средствам массовой информации (ст. 39), недопустимость злоупотреблений правом на агитацию (ст. 45), финансирование референдума (ст. 46), организация и порядок голосования, подсчет участников референдума, установление результатов референдума и их опубликование (ст. 49-60).

Решение, принятое на референдуме, обязательно должно быть зарегистрировано как нормативный правовой акт соответствующего уровня. В ст. 61 и др. Федерального закона «Об основных гарантиях избирательных прав и права на участие в референдуме граждан Российской Федерации» от 19 сентября 1997 г. предусматриваются порядок исполнения решений, принятого на референдуме, и возможности судебного обжалования.

Для обсуждения на референдумах проблем экологически значимых проектов немаловажное значение имеют предусмотренные этим законом ограничения.

Так, на референдум субъекта Российской Федерации могут быть вынесены вопросы, находящиеся в ведении субъекта Российской Федерации. На местный референдум могут быть вынесены вопросы, находящиеся в ведении местного самоуправления. На референдум субъекта Российской Федерации не могут быть вынесены вопросы, находящиеся в ведении Российской Федерации либо в совместном ведении Российской Федерации и субъекта Российской Федерации, а на местный референдум – вопросы, не находящиеся в ведении соответствующего муниципального образования.

Актуальными для референдумов по экологически значимым проектам являются также следующие положения ст. 13 Закона от 19 сентября 1997 г.:

– вопросы, выносимые на референдум субъекта Российской Федерации, местный референдум, не должны противоречить законодательству Российской Федерации. Вопросы, выносимые на местный референдум, не должны противоречить законодательству Российской Федерации, законодательству соответствующего субъекта Российской Федерации. Не допускается установление ограничений для вопросов, выносимых на референдум, за исключением указанных в настоящей статье.

Для правильного выбора и формулирования вопроса, выносимого на референдум по экологически значимым проектам, необходимы анализ и толкования ст. 71 Конституции РФ, в частности о федеральной собственности и управлении ею, и ст. 72 Конституции РФ о разграничении государственной собственности (на федеральную и субъектов Федерации), конституций и уставов субъектов РФ, их договоров и соглашений с Федерацией о разграничении полномочий, федерального

закона об основных принципах организации местного самоуправления 1995 г. и законов субъектов РФ о местном самоуправлении.

На референдум могут быть вынесены не один, а несколько вопросов, затрагивающих интересы населения: это может способствовать упрочению и расширению правовой базы проведения референдума, выявлению более широкой картины общественного мнения, принятию более обоснованного решения.

Целесообразно сопоставление различных федеральных законов между собой. Так, согласно ст. 12 Федерального закона «Об использовании атомной энергии» от 20 октября 1995 г. органы местного самоуправления обеспечивают... принятие решений о размещении и сооружении на подведомственных им территориях радиационных источников, имеющих местное значение; участие в проведении экологической экспертизы проектов объектов использования атомной энергии, намечаемых к сооружению ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения на подведомственных им территориях; предоставление земельных участков для размещения на подведомственных им территориях ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения в соответствии с законодательством Российской Федерации. В контексте с другими положениями этого закона, предписаниями других нормативных правовых актов, в том числе приведенными выше, эта норма может быть также использована для обсуждения вопросов на местных референдумах.

9.16.3. Законодательство РФ о референдумах по экологически значимым проектам

Узловой нормой экологического законодательства по рассматриваемому вопросу является п. 2 ст. 41 Закона Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды» от 19 декабря 1991 г., где, в частности, указано, что 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» при наличии положительного заключения специально на то уполномоченных государственных органов Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды, санитарно-эпидемиологического надзора и решения местных органов самоуправления. В необходимых случаях при размещении объектов, затрагивающих экологические интересы населения, решение принимается по результатам обсуждения или референдума. Согласно п. 3 ст. 41 того же закона, решение о размещении крупных народнохозяйственных объектов принимается Верховным Советом Российской Федерации или верховными Советами республик в составе Российской Федерации на основе заключения государственной экологической экспертизы.

В соответствии со ст. 12 Закона РФ «Об охране окружающей природной среды» граждане имеют право принимать участие в референдумах по охране окружающей природной среды, излагать свое мнение и т.д. Этому праву согласно ст. 14 того же закона соответствует следующее:

- государство гарантирует общественным объединениям, гражданам возможность реализации предоставленных им прав в области охраны окружающей среды в соответствии с законодательством РФ и республик в ее составе;

- представительные, исполнительно-распорядительные органы, специально уполномоченные на то государственные органы в области охраны окружающей среды, их должностные лица обязаны оказывать всемерное содействие общественным объединениям и гражданам в реализации их экологических прав и обязанностей;

- должностные лица и граждане, препятствующие выполнению общественными объединениями и гражданами их экологических прав и обязанностей, вытекающих из Конституции Российской Федерации и Закона об охране окружающей природной среды, привлекаются к ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации и республик в составе Российской Федерации.

В ст. 28 Земельного кодекса РСФСР 1991 г. (в редакции Закона РФ от 28 апреля 1993 г. и Указов Президента РФ от 16 декабря 1993 г. и от 24 декабря 1993 г.) предусматривается следующий порядок предварительного согласования места размещения объекта и обсуждения его с заинтересованными лицами, в том числе путем проведения референдума:

- обращение заинтересованных в строительстве объекта юридических лиц в органы, обладающие правом изъятия и предоставления участков;

- выбор участка в натуре (на местности) с обязательным участием местных (сельских, поселковых) администраций, собственников земли, землевладельцев, землепользователей, арендаторов, представителей соответствующих государственных служб;

- учет экологических и других последствий предполагаемого занятия земель, оформление акта выбора участка, а в необходимых случаях – и его санитарной (охранной) зоны, приложение к акту материалов иных согласований и экспертиз;

- ходатайства о согласовании предприятий, предназначенных для обеспечения потребностей страны или имеющих межрегиональное значение, которые рассматриваются при наличии согласия федеральных органов и органов субъектов Федерации, а предназначенных для обеспечения потребностей субъектов РФ и не связанных с производством и переработкой сельскохозяйственной продукции – с согласия субъектов РФ (размежевание компетенции представительных и исполнительных органов власти здесь не приводится, поскольку Указом Президента РФ от 24 декабря 1993 г. полномочия Советов, предусмотренные в ст. 28 ЗК, переданы местным администрациям);

– местные Советы народных депутатов (с учетом сказанного выше – местные администрации, органы местного самоуправления) информируют население о возможном (предстоящем) предоставлении земель для размещения объектов, деятельность которых затрагивает его интересы, и выясняют мнение граждан через местные референдумы, собрания, сходы граждан, иные формы непосредственной демократии;

– граждане, общественные организации, объединения и органы территориального общественного самоуправления имеют право участвовать в рассмотрении вопросов, связанных с изъятием и предоставлением земельных участков, затрагивающих интересы населения;

– при предоставлении земельных участков в местах проживания и хозяйственной деятельности малочисленных народов и этнических групп для целей, не связанных с их хозяйственной деятельностью, местный Совет решает вопрос о проведении референдума о предоставлении земельных участков под объекты, затрагивающие интересы указанных народов. По итогам референдума Совет народных депутатов принимает соответствующее решение;

– в случае несогласия собственника земли, землевладельца, землепользователя, арендатора с решением о предварительном согласовании места размещения объекта он может обжаловать его в десятидневный срок в вышестоящий орган, а затем в суд, решение которого является окончательным. В Законе РСФСР «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 19 апреля 1991 г. рассматриваются: цели планировки и застройки населенных пунктов; обязанности выполнения действующих санитарных правил; обязательность заключений органов или учреждений государственной санитарно-эпидемиологической службы; обязанности предприятий приостановить или прекратить проведение работ и их финансирование по постановлению главного государственного санитарного врача или его заместителя.

Согласно ст. 5 этого закона граждане России непосредственно либо через своего представителя или через общественные объединения имеют право участвовать в разработке, обсуждении и принятии органами государственной власти и управления решений, направленных на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения. В соответствии со ст. 8 того же закона предприятия и организации имеют право на участие в разработке органами государственной власти и управления решений, программ обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Участие граждан в обсуждении и решении вопросов предусматривается в Федеральном законе «Об использовании атомной энергии» от 20 октября 1995 г. Применительно к рассматриваемому случаю наибольший практический интерес представляют следующие его положения:

– принципы и задачи правового регулирования в области использования атомной энергии – ... участие граждан, коммерческих и некоммерческих организаций, иных юридических лиц в обсуждении государственной политики, проектов федеральных законов и иных правовых актов РФ, а также в практической деятельности в области использования атомной энергии (ст. 2);

– органы государственной власти субъектов РФ – ... устанавливают порядок и организуют с участием организаций, общественных объединений и граждан обсуждение вопросов использования атомной энергии (ст. 11);

– органы местного самоуправления обеспечивают – ... участие в обсуждении и решении вопросов размещения на подведомственных им территориях ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения (ст. 12);

– организации, в том числе общественные объединения, и граждане имеют право на участие в обсуждении проектов законодательных актов и программ в области использования атомной энергии, а также в обсуждении вопросов по размещению, проектированию, сооружению, эксплуатации и выводу из эксплуатации ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения;

– органы государственной власти субъектов РФ и органы местного самоуправления, на территории которых предполагается разместить ядерные установки, радиационные источники или пункты хранения, обязаны в пределах своей компетенции проводить с участием организаций, в том числе общественных объединений и граждан, обсуждение вопросов по размещению, проектированию и сооружению объектов использования атомной энергии. По результатам такого обсуждения соответствующие органы государственной власти и органы местного самоуправления принимают решения, которые подлежат обязательному опубликованию в официальном печатном органе. Эти решения после их принятия могут быть обжалованы в суд физическими или юридическими лицами, чьи права и охраняемые законом интересы могут быть нарушены (ст. 14):

– запрещается проведение несанкционированных собраний, митингов, демонстраций и других несанкционированных общественных мероприятий на территории ядерной установки или пункта хранения и в их санитарно-защитных зонах (ст. 39 Закона).

Проведение обсуждений и референдумов во многом определяется информированностью граждан. В соответствии со ст. 23 Федерального закона «О радиационной безопасности населения» от 5 декабря 1995 г. граждане и общественные объединения имеют право на получение объективной информации от организации, осуществляющей деятельность с использованием источников ионизирующего излучения, в пределах выполняемых ею функций о радиационной обстановке и принимаемых мерах по обеспечению радиационной безопасности.

Согласно Федеральному закону «Об экологической экспертизе» от 23 ноября 1995 г. органы местного самоуправления организуют общественные обсуждения,

проведение опросов, референдумов среди населения о намечаемой хозяйственной и иной деятельности, которая подлежит экологической экспертизе (ст. 9). Законом предусматривается ряд полномочий общественных объединений граждан по проведению общественной экологической экспертизы.

9.16.4. Региональные правовые акты о референдумах, имеющие отношение к экологии

В 90-е г. XX в. в субъектах Российской Федерации приняты законы и иные нормативные правовые акты по вопросам референдумов; кроме того, они получили отражение в конституциях и уставах субъектов РФ. Ниже приведены некоторые региональные законы и правовые акты, представляющие наибольший интерес для понимания и проведения референдумов по экологически значимым проектам.

По закону Ульяновской области «О референдумах в Ульяновской области» от 3 октября 1996 г. на областной референдум могут быть вынесены вопросы, находящиеся в пределах полномочий Ульяновской области как субъекта РФ, а также вопросы по предметам совместного ведения Ульяновской области и РФ в соответствии с разграничением полномочий между областью и РФ. По этому закону вопросы, выносимые на областной и местный референдумы, не должны ограничивать и отменять конституционные права человека и гражданина, правовые гарантии их реализации. Законодательное собрание Ульяновской области может принять решение о принятии закона, предлагаемого в требованиях о проведении областного референдума, без последующего проведения референдума. Решения и действия (бездействие) комиссии области по проведению областного референдума и ее должностных лиц могут быть обжалованы в областной суд, при проведении местного референдума – в соответствующий (районный, городской) суд.

Законом Челябинской области «О местном референдуме в Челябинской области» от 15 января 1996 г. предусматривается запрещение отказа в регистрации инициативной группы по проведению референдума по мотивам нецелесообразности. В случае отказа в регистрации инициативная группа вправе обжаловать решение в судебном порядке. При отсутствии постановления по вопросу о регистрации инициативной группы по истечении шести дней с момента предоставления материалов об избрании инициативной группы она считается зарегистрированной; в этом случае наличие постановления органов местного самоуправления не требуется. Решение, принятое на местном референдуме, не нуждается в утверждении какими-либо органами государственной власти, должностными лицами или органами местного самоуправления. По закону Челябинской области «О референдуме Челябинской области» от 23 мая 1996 г. референдум признается состоявшимся, если в голосовании приняло участие более половины граждан, имеющих право на участие в голосовании. Решения по вопросам, вынесенным на

референдум Челябинской области, считаются принятыми, если за них проголосовало более половины граждан, принявших участие в голосовании.

Согласно Ростовскому областному закону об областном референдуме от 25 июля 1996 г. повторный областной референдум не проводится в течение года после дня официального обнародования результатов областного референдума с такой же формулировкой.

Аналогичные положения имеются и в законах других субъектов Федерации; в них также предусматриваются различные субъекты инициативы проведения референдумов субъектов РФ: не менее 10 процентов жителей области, имеющих право на участие в референдуме; группа депутатов Законодательного собрания области в количестве не менее чем две трети от установленного числа депутатов; глава администрации области и др. (Ростовская область); не менее 50 тыс. проживающих в области граждан; одна треть от общего числа избранных депутатов (Челябинская область); не менее чем 10 процентов жителей Ульяновской области; 5 процентов избирателей в Костромской области. Различен перечень субъектов инициативы проведения местных референдумов. В Томской области, например, это представительный орган местного самоуправления, население муниципального образования (в соответствующем законе Томской области не названо его количество), глава муниципального образования, Дума Томской области. Положение о референдумах содержатся в законах субъектов РФ о местном самоуправлении. Важно отметить и то, что в них дается перечень вопросов местного значения — они могут, следовательно, быть вынесены на местные референдумы.

Так, законом Ростовской области «О местном самоуправлении в Ростовской области» от 26 декабря 1996 г. предусматриваются следующие вопросы местного значения: комплексное социально экономическое развитие; обеспечение санитарного благополучия населения; контроль за использованием земель на территории муниципального образования; регулирование использования водных объектов местного значения; организация водоснабжения и канализации; благоустройство и озеленение территории муниципального образования; участие в охране окружающей природной среды на территории муниципального образования.

В законе о местном самоуправлении в Воронежской области от 28 декабря 1994 г. предусматривается глава 9 «Местный референдум и иные формы непосредственного участия населения в самоуправлении»: в ней три статьи — об общих собраниях (сходах), конференциях граждан, о местном референдуме, о народных инициативах.

В соответствии с законом Томской области «О местном самоуправлении в Томской области» от 25 июля 1996 г. граждане участвуют в местном референдуме непосредственно и на добровольной основе. Голосование на местном референдуме осуществляется тайно, контроль за волеизъявлением граждан не допускается. Если для реализации решения, принятого на местном референдуме, требуется из-

дание нормативного правового акта, орган местного самоуправления, в чью компетенцию входит данный вопрос, обязан принять такой акт.

Предусмотрены местный референдум и собрания (сходы) граждан в примерном уставе муниципального образования в Костромской области, утвержденном 15 января 1996 г. в уставе (основном законе) Костромской области от 7 июля 1995 г. Народная инициатива, референдум рассматриваются как формы участия населения в управлении жизнью области.

В уставе местного самоуправления Одинцовского района Московской области, принятом решением собрания представителей района 10 марта 1995 г., указывается, что районный референдум (общее голосование жителей района) проводится для принятия решений по наиболее важным вопросам, находящимся в ведении района. Решение о проведении общерайонного референдума принимает собрание представителей района или глава районной администрации. На референдум не могут выноситься вопросы о срочных мерах по обеспечению безопасности населения.

Уставом города Волгодонска, зарегистрированным управлением юстиции Ростовской области 10 ноября 1996 г., к предметам ведения городского (местного) самоуправления относится контроль за использованием земель на территории муниципального образования. Согласно уставу Ростовской области, принятому 19 сентября 1996 г., в ведении области находятся управление и распоряжение объектами государственной собственности области, правовое регулирование в вопросах земельного, водного, лесного, природоохранительного законодательства, отнесенных федеральными законами к компетенции субъектов Федерации.

Для проведения референдумов субъектов РФ по экологически значимым проектам имеют значение полномочия как представительных, так и исполнительных органов власти, поскольку отнесенные к ним вопросы – как те, так и другие – могут быть вынесены на всенародное обсуждение в субъекте Федерации.

Например, устав Челябинской области от 21 января 1993 г. наделяет областную администрацию правом обеспечивать в соответствии с законодательством контроль за использованием и охраной земель, защищать права собственников земли, землевладельцев, землепользователей и арендаторов, организовывать проведение мероприятий по охране экологической среды, рациональному использованию, сохранению и восстановлению природных ресурсов, а также строительство и реконструкцию объектов охраны природы.

Устав Иркутской области, принятый Законодательным собранием области 19 января 1995 г., устанавливает, что принципы подготовки и проведения местных референдумов, осуществления прямого участия населения в местном самоуправлении в иных формах определяются в законах области.

Таким образом, изучение и сопоставление указанных региональных нормативных правовых актов и федерального законодательства позволяет обсуждать и ставить на референдумы вопросы об экологически значимых проектах и объектах.

Взвешенный, комплексный характер решения вопроса о строительстве экологически значимого объекта путем референдума не должен приводить к торможению научно-технического прогресса, а должен способствовать пробуждению гражданских инициатив, самосознания населения, поиску альтернативных путей эколого-социально-экономического развития региона.

Успехи естественных наук и опирающиеся на них достижения техники очевидны и впечатляющи. Благодаря научно-техническому прогрессу сблизились страны и континенты, складывается целостное мировое торгово-хозяйственное пространство, растет понимание того, что все народы живут в едином доме под названием Земля. Одновременно развитие науки и техники дало в руки человечеству такие мощные силы, неразумное обращение с которыми может привести к уничтожению жизни на Земле в результате термоядерного конфликта или экологического кризиса. На различных региональных конгрессах, симпозиумах и других встречах ставится и обсуждается вопрос о том, почему развитие естественных наук и техники может приводить к последствиям, неблагоприятным для человека.

Представители религиозных организаций, отвечая на этот вопрос, усматривают главную причину в мировоззренческой ориентации науки и ученых, в обособлении науки от религиозного мировоззрения и, следовательно, считают они, что кардинальное разрешение этих проблем может быть достигнуто лишь в том случае, если наука станет органической частью религиозного мировоззрения, как это было в прежние времена, когда отношение человеческого общества к природной среде было связано с известным аскетизмом и чувством ответственности за все живое на Земле.

10. БИОСФЕРНАЯ КОНЦЕПЦИЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГО-СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

10.1. Роль человека в биосфере и выбор концепции развития

В биосфере, как показано выше, интенсивно происходят процессы, ведущие к ее деградации и разрушению. Особенно быстро эти процессы идут на суше. Причина деградации и разрушения биосферы – человек и его техногенная деятельность, которая вошла в противоречие с окружающей природной средой. Эволюция не может приспособиться к прогрессу, т.к. скорость смены технологий человека уже на пять порядков выше скорости смены биотических «технологий».

Человек создал искусственную среду обитания, в которой к началу XXI в. мир оказался разделенным по экономическому признаку на развитые и развивающиеся страны. В экономически развитых странах потребление на душу населения в среднем на порядок выше, чем в развивающихся странах. В то же время, проблема глобального экономического неравенства, преодоления нищеты и голода посредством наращивания производства неразрешима, поскольку приблизить потребление развивающихся стран к современному уровню экономически развитых стран можно лишь при ежегодном приросте потребления в развивающихся странах на 2% (тогда к концу XXI в. оно увеличится в 8 раз). Учитывая, что численность населения в развивающихся странах за это время должна увеличиться в 2,6 раза, валовой продукт этих стран должен возрасти в 20 раз. Такое развитие может привести только к окончательному разрушению биосферы суши. К тому же развитые страны не будут стоять на месте, а продолжат наращивание своей экономической мощи. В связи с этим возникает противоречие между экономическим ростом и окружающей средой, которая уже сейчас демонстрирует отклонение от своего устойчивого состояния. Как видно, наряду с глобальным экологическим кризисом имеет место и глобальный социальный кризис.

Выступая созидателем и строителем внутри своей системы, внутри своего глобального сообщества, человек в то же время оказывается разрушителем биоты и окружающей ее среды. При этом, чем быстрее идет экономическое созидание, тем выше скорость и шире масштаб разрушения биосферы. Тем не менее, развивающиеся страны, так же, как и экономически развитые, считают, что решение проблемы нищеты и голода невозможно без экономического роста, не обращая внимания на разразившийся экологический кризис на Земле и не желая признавать тот факт, что продолжение подобного развития приведет к окончательному разрушению биосферы.

Развитые страны, хотя и выдвигают на передний план проблему защиты окружающей природной среды, продолжают ставить своей целью экономический рост, но уже на основе ресурсосберегающих технологий и альтернативных источ-

ников энергии. Такой же путь они предлагают и развивающимся странам. Однако, последние не располагают необходимыми ресурсами для внедрения дорогостоящих ресурсосберегающих технологий, способных существенно снизить давление на окружающую природную среду. К тому же ресурсосберегающие технологии сами по себе, в конечном счете, также ведут к разрушению биосферы.

Человек в соответствии со своей генетической программой, которая принципиально не изменилась со времени собирательства и охоты, должен выполнять определенные функции в биосфере, связанные с обеспечением ее устойчивости в пределах отведенной ему доли потребления чистой первичной биологической продукции. Но человек ведет себя прямо противоположным образом. Подобное поведение, нарушающее законы биосферы, уже привело к уничтожению значительной части естественной биоты суши, и такой вид, по мнению некоторых ученых-экологов, обречен на элиминирование (от лат. *elimino* – выношу за порог, удаляю; в биологии элиминация – гибель отдельных особей или целых групп организмов (популяций, видов) в результате различных естественных причин).

Анализ перспектив глобального развития привлекает в настоящее время наибольшее внимание. Существующие представления можно сконцентрировать в форме следующих двух концепций развития.

Конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро, 1992 г. и Международная конференция по народонаселению в Каире, 1994 г. подтвердили неразрывную связь социально-экономического развития, демографии и окружающей природной среды. Однако ни та, ни другая конференции не обсуждали альтернативу существующей ресурсной концепции развития мировой системы, которая рассматривает Землю только, или в основном, как источник ресурсов.

К настоящему времени построено несколько поколений глобальных ресурсных моделей, которые прогнозируют развитие для периода до середины и конца XXI в. и исследуют поведение таких компонентов развития, как экономика, природные ресурсы, население, продовольственные ресурсы и состояние окружающей среды. В основном, эти модели обосновывают сценарии катастрофы к середине или концу следующего столетия из-за истощения ресурсов в связи с ростом населения и экономики. При этом согласно различным сценариям развития, стабилизация населения должна наступить на уровне от 12 до 14 млрд. человек. В подобных сценариях предполагается, что окружающая природная среда еще не находится в состоянии катастрофы.

Альтернативную концепцию развития можно назвать биосферной. В данном случае речь идет о теории естественной биотической регуляции окружающей среды и поэтому не требуется, как в случае ресурсной концепции, априорных предположений о будущем развитии. Суть теории естественной биотической регуляции окружающей среды состоит в том, что биосфера, включающая биоту и окружающую ее среду, обладает мощными механизмами стабилизации параметров

окружающей среды для обеспечения близких к оптимальным условий существования живых организмов. На основе конкурентного взаимодействия входящих в биоту высокорелативированных сообществ организмов достигается высокая степень замкнутости круговоротов веществ (биогенов), что и гарантирует стабильность окружающей среды. Обеспечиваемые биотой динамически замкнутые круговороты веществ на много порядков превосходят уровни возмущений окружающей среды, что позволяет ей практически мгновенно компенсировать любые появляющиеся неблагоприятные изменения.

Наличие биотической регуляции окружающей среды подтверждается тем фактом, что геофизические процессы, приводя к направленному изменению окружающей среды, могут изменить ее характеристики на 100% за время порядка 100 тыс. лет, а за 1 млн. лет сделать ее полностью непригодной для жизни, чего, однако не произошло за время существования жизни на Земле – около 4 млрд. лет. Теория биотической регуляции окружающей среды разработана (В.Г. Горшков) в России в 80-х гг. XX в. Главным в этой теории является определение порога устойчивости глобальной биосферы, т.к. очевидно, что существует пороговая величина возмущения окружающей среды, при превышении которой нарушается устойчивость биоты и среды ее обитания.

Из рассматриваемых двух концепций предпочтение пока отдается ресурсной концепции. Между тем, по мнению создателей теории биотической регуляции, для ресурсной концепции нет никакого теоретического обоснования. Она фактически основана на практическом опыте человека, которому представляется, что все дело только в неправильном ведении хозяйства, в необходимости обновления технологий и в ресурсосбережении. Важно, однако, что не существует никаких других технологий, кроме потребляющих ресурсы, и, следовательно, перестраивающих и разрушающих биосферу. Человек в материальной сфере не производит ничего, кроме отходов – прямых (в процессе производства) и отложенных (в процессе потребления). История научно-технического прогресса свидетельствует о том, что человек все больше и быстрее разрушает естественные экосистемы, и в процессе этого разрушения возникли сначала локальные, а затем и глобальный экологический кризис.

Ресурсная концепция не имеет определяющей возможности устойчивого развития «поворотной» точки для многих характеристик земной системы. Например, в отношении окружающей среды предполагается лишь, что, в основном, она сейчас еще не находится в кризисном состоянии и поэтому допустимы дополнительные хозяйственные нагрузки. Относительно некоторых минеральных ресурсов предполагается, что в будущем они могут быть исчерпаны в течение 10, 50 или 100 лет и т.д.

В то же время в биосферной концепции есть важная «поворотная точка» – величина допустимого возмущения окружающей среды. Теория биотической регу-

ляции позволяет не только определить величину порога допустимого воздействия и единицы его измерения, но и на основе данных наблюдений установить время, когда этот порог был превзойден – наблюдаемые глобальные изменения однозначно указывают на то, что подобный порог уже превышен. Это также означает, что, согласно биосферной концепции, экологический предел развития человечества достигнут гораздо раньше, чем любые другие пределы роста, которые в рамках ресурсных концепций выступают как гипотетические.

Появившееся в последние десятилетия понятие «устойчивого развития» пока еще никак не способствовало пониманию путей ликвидации (или хотя бы смягчения) развивающейся экологической катастрофы. Известное определение: «устойчивое развитие – это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности» заимствовано из ресурсной концепции. Биосферной концепции соответствует иное определение: «устойчивое развитие – это улучшение жизни людей в условиях устойчивой биосферы, т.е. в условиях, когда хозяйственная деятельность не влечет превышения допустимого порога возмущения биосферы, или когда сохраняется такой объем естественной среды, который способен обеспечивать устойчивость биосферы с включенной в нее хозяйственной деятельностью человека».

Если бы человечество вернулось в пределы хозяйственной емкости биосферы, то экологические проблемы исчезли бы автоматически, прекратились бы антропогенные изменения окружающей среды. Для этого, как считают многие экологи, необходимо, предпринять ряд мер, в особенности по стабилизации, а затем и по сокращению населения планеты. Однако Конференция ООН по народонаселению и развитию, состоявшаяся в Каире в 1994 г., показала, что групповые интересы преобладают пока над общечеловеческими. В формирование подобного взгляда важный вклад внесли ресурсные модели, согласно которым ресурсный предел должен достигаться раньше экологического.

По разным причинам пока невозможно перейти к глобальной стратегии сокращения населения. Однако биосферная концепция указывает другое решение, при котором человечеству отводится некоторое время для перехода к новому мышлению, включающему единство действий всех народов и государств в решении проблемы ликвидации экологической катастрофы и выживания человечества.

Дело в том, что еще сохранившиеся ненарушенными экосистемы могут стать центрами восстановления того объема естественных сообществ организмов, который необходим для обеспечения устойчивости окружающей среды. Для этого подобные естественные участки надо сохранить, а затем перейти к расширению их площадей. Восстановление естественных сообществ – дело длительное и занимает сотни лет, но их регулирующие возможности восстанавливаются гораздо быст-

рее – за десятки лет. На суше осталось только 39% ненарушенных хозяйственной деятельностью территорий, которые требуют сохранения и расширения.

Для реализации стратегии сохранения и расширения естественных территорий необходимо единство действий всех государств. Необходимо также введение налога за использование биосферы, которая, согласно биосферной концепции, служит фундаментальной основой жизни. Подобный налог должен быть пропорционален коэффициенту антропогенного давления и учитывать естественную продуктивность используемой в целях хозяйственной деятельности территории по отношению к среднеглобальной продуктивности. Например, продуктивность влажного тропического леса в 4 раза выше продуктивности леса умеренных широт, а продуктивность леса умеренных широт на порядок выше продуктивности тундры. Полученные суммы должны перераспределяться в пользу стран, где сохранились значительные массивы высокопродуктивных земель и где наращивание таких земель будет наиболее эффективным. Подобный налог мог бы существенно перестроить отношения человека с природой.

Если будет принята стратегия сохранения и наращивания нетронутой части природы, то сокращение населения и мощности хозяйственной деятельности можно отодвинуть на более поздние сроки. Так, в рамках биосферной концепции установлено, что при сохранении современной мощности хозяйственной деятельности (10 ТВт) для стабилизации окружающей среды (в первую очередь – выброса углерода биотой суши) необходимо сократить площадь нарушенных человеком земель с 61% в настоящее время до 20%. Таким образом, человек должен сократить площадь, освоенную хозяйственной деятельностью на суше до 30 млн. кв. км при условии, что на этой территории первичная биологическая продукция будет равняться среднеглобальной. Нетронутые территории следует использовать только для рекреации, туризма и спортивной охоты без применения механизированного транспорта. Если же нарушенные территории сократить до 10% площади суши, что приблизительно равняется современной пашне, то это приведет к обращению процесса накопления углерода в атмосфере и его удалению со скоростью 1,1 Гт/год при сохранении современной скорости сжигания ископаемого топлива.

Параллельно усилиям по сокращению нарушенных хозяйственной деятельностью земель следует прилагать усилия по стабилизации населения и постепенному сокращению энергетической мощности хозяйственной деятельности за счет энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий. И только на следующем этапе можно будет переходить к сокращению численности населения. Для ее стабилизации необходимо осуществление стратегии «одна семья – два ребенка», для сокращения: «одна семья – один ребенок».

В Северном полушарии, где сосредоточены основные промышленные страны мира, к восприятию биосферной концепции в части сохранения ненарушенных территорий готовы лишь два государства – Россия и Канада. В России находится

самая крупная площадь ненарушенных хозяйственной деятельностью территорий, представленных преимущественно лесами и ветландами.

Благополучие развитых стран не позволяет им видеть глубину катастрофы. Они имеют возможность заниматься очисткой окружающей среды всей страны или наиболее пострадавших районов. Развивающиеся же страны из-за низкого уровня экономического развития не в состоянии ощутить экологическую катастрофу, большая часть этих стран находится в состоянии социальной катастрофы. Небольшая часть развивающихся стран, сделавших мощный рывок в своем экономическом развитии, находится в состоянии экономической и социальной эйфории, что мешает им адекватно воспринимать угрозу экологической катастрофы. Страны с переходной экономикой имеют большое количество социально-экономических проблем, заслоняющих все другие, включая экологические.

История биосферы показывает, что почти 4 млрд. лет она шла через все потрясения: гасила последствия мощнейших вулканических извержений и падений крупных небесных тел, переходила на новые уровни устойчивости при оледеневшей или безледной Земле, а также при объединении и распаде материков, всегда стабилизируя окружающую среду и удерживая ее в диапазоне, приемлемом для жизни. Возможно, что в прошлом возникали виды-разрушители, однако природа, по-видимому, отсекала их, а исчезнувший вид, как показывает палеонтология, уже никогда не появляется вновь. Этого можно избежать, если встать на путь разумных сбалансированных действий в рамках биосферной концепции развития, которая основана на законах физики, химии и биологии.

«Мыслить глобально, действовать локально» – провозгласили четверть века тому назад в «Римском клубе», полагая и надеясь, что локальные действия, предпринимаемые в соответствии с системными представлениями об окружающей природной среде как целостности, в совокупности позволят избежать экологической катастрофы. Глобальное мышление при этом должно было не только служить побудителем и направителем действий, но и помогать выбору применяемых средств, способов достижения целей.

Анализ событий прошедших лет заставляет констатировать, что принцип «Римского клуба» не оказал сколько-нибудь заметного влияния на практику. Почти все конкретные природоохранные действия направляются локальными интересами, обосновываются локальными оценками и, самое главное, осуществляются без учета экологических потерь с позиций биосферы в целом. В итоге единица природоохранного результата, полученного в одном месте, оплачивается более чем единицей общих экологических потерь во всех тех местах, откуда получены энергия и материалы, куда отправлены отходы, где проходит транспорт и т.д. Однако для предотвращения экологической катастрофы требуются действия, прямо вытекающие из глобального анализа, которые часто они не согласуются с локальными краткосрочными интересами, а то и полностью противоречат им.

Главная и, по существу, единственная глобальная экологическая проблема состоит в том, чтобы снизить воздействие человека на биосферу до уровня, соответствующего законам ее устойчивости, все остальные экологические проблемы автоматически решаются вместе с этой или вслед за ней. Отсюда вытекает основополагающий критерий, которому должны удовлетворять все действия, предпринимаемые в человеческой цивилизации на данном этапе ее развития:

– допустимо лишь то, что с учетом всех косвенных и сопряженных эффектов уменьшает нагрузку на биосферу.

Конкретизация этого критерия применительно к действиям в социальной сфере (от планирования семьи до структуры государственного управления) – задача чрезвычайной сложности. Однако представляется, что нет особых препятствий для того, чтобы придать критерию количественную определенность применительно к хозяйственной сфере и внедрить его во всеобщую практику в ближайшее время. Предполагаемое при этом ограничение рынка ни в коей мере не может иметь для него разрушающих последствий. Наоборот, рынок очень быстро приспособится к такому ограничению, и приспособление проявится в том, что вырабатываемые рынком экономические оценки, наконец, будут включать существенную, и при том всеобщую, экологическую составляющую. Все критерии экономической эффективности продолжают действовать в рамках этого ограничения. Это, несомненно, поможет тем, кто действует локально, соотносить свои действия с глобальными представлениями и будет существенным шагом к созданию экономического механизма устойчивого развития.

Для возвращения биоты к невозмущенному состоянию абсолютно необходимо сберечь сохранившиеся на Земле ненарушенные экосистемы. Между тем государственные интересы стран – обладателей ненарушенных экосистем, трактуемые узко экономически, как правило, толкают к «хозяйственному освоению» соответствующих территорий (исключением, отчасти является Канада – высокоразвитая страна, где осуществлен переход к интенсивному типу развития и создан такой экономический климат, при котором интерес к освоению новых территорий значительно ослаблен). По стандартной экономической логике ничто не препятствует тому, чтобы эти страны разрушили сохранившиеся у них экосистемы ради экономических выгод – пусть сиюминутных, но представляющихся необходимыми для решения внутренних государственных задач: повышения уровня жизни населения, сокращения безработицы, социально-политической стабилизации и пр.

Отсюда вытекает, что сохранение ненарушенных экосистем должно стать одной из главных забот глобального мышления. Соответствующие меры можно принять в рамках нового международного эколого-экономического механизма, элементом которого должен стать вышеприведенный критерий экологической допустимости. Исключительная ценность ненарушенных экосистем должна найти отражение при расчетах по этому критерию – он должен обеспечить «запрети-

тельный» результат. Кроме того, необходим специальный международный компенсационный механизм, который помогал бы странам, обладающим ненарушенными экосистемами, обеспечить их сохранность.

10.2. Экономический рост и оптимизация жизни

10.2.1. Запасы и потоки информации в биоте и цивилизации

Генетическая информация закодирована в молекуле ДНК с помощью четырех «букв» – нуклеотидных пар, являющихся молекулярными ячейками памяти, каждая из которых может запомнить по две пары различных «букв», т.е. два бита информации. Геном человека содержит $M=3 \times 10^9$ нуклеотидных пар. Поэтому величина (запас) генетической информации человека равен $2M=6 \times 10^9$ бит. Запас информации в памяти человека приблизительно совпадает с запасом его генетической информации.

Человеческий мозг способен усваивать не более 100 бит/с, из них в долговременную память поступает, в среднем, около 10 бит/с. Активное усвоение новой информации человеком происходит не далее, чем в первые 20 лет жизни, т.е. в течение 6×10^8 с. В дальнейшем информация памяти увеличивается незначительно, и можно принять, что порядок ее величины не изменяется. В результате запас информации памяти человека можно оценить значением $6 \times 10^8 \times 10$ бит/с = 6×10^9 бит.

Культурная информация цивилизации (информация искусственной окружающей среды) складывается из неперекрывающихся частей информации всех людей на Земле. Информация, записанная в книгах и компьютерах, не является потерянной и мертвой только в том случае, если она содержится в памяти каких-либо живущих членов общества. Верхний предел запаса культурной информации цивилизации можно оценить величиной произведения числа людей, около 6×10^9 человек, на запас информации памяти каждого человека, 6×10^9 бит, т.е. величиной порядка 10^{19} бит. Очевидно, что эта оценка существенно преувеличена, так как большая часть информации памяти одинакова у всех одновременно живущих людей.

Уникальные несовпадения части культурной информации могут содержаться в памяти ученых (около 1% населения – множитель 0,01), а также писателей, музыкантов, художников. Каждая отрасль знаний может устойчиво поддерживаться, если в ней работает не менее 100 ведущих специалистов, владеющих всей информацией в этой области (еще один множитель 0,01). В результате реальную оценку запаса культурной информации цивилизации можно получить, умножив найденный верхний предел на интегральный множитель 10^{-4} , что дает 10^{15} бит.

Запас генетической информации всей естественной биоты в биосфере равен произведению средней информации генома одного вида, которую можно считать совпадающей с информацией генома самой многочисленной группы видов – насекомых, имеющей порядок 10^8 бит, и числа видов в биосфере – порядка 10^7 , т.е. 10^{15} бит. Внутривидовое генетическое разнообразие включает, в основном, рас-

падные изменения генома и, следовательно, не увеличивает полученную оценку. Таким образом, запас генетической информации биосферы и запас культурной информации цивилизации совпадают по порядку величин.

Объем памяти современного персонального компьютера достигает 10^9 бит и равен приблизительно запасу генетической и культурной информации одного человека. Соответственно объемы памяти всей современной компьютерной техники способны вместить как культурную информацию цивилизации, так и генетическую информацию биоты. Следовательно, по объемам памяти и запасам информации современная цивилизация не уступает естественной биоте. Однако жизнь – динамический процесс, характеризующийся потоками информации и той работой, которая может быть выполнена за единицу времени живыми организмами при их взаимодействии с окружающей средой. По этим характеристикам между цивилизацией и биотой существует непреодолимая количественная пропасть.

Среднюю информационную скорость эволюции – скорость изменения объема генетической информации во всей биоте Земли, можно оценить, исходя из палеонтологических данных о среднем времени смены видового состава биоты, равном 3×10^6 лет, и полученной выше величине запаса генетической информации в глобальной биоте – 10^{15} бит. Смена видового состава биоты возникает с переходом данного вида к ближайшим родственным видам. При этом происходит замена лишь 1% генетической информации. Полная замена генетической информации осуществляется за время в сотню раз большее, т.е. за 3×10^8 лет, или за 10^{16} с. В результате, для информационной скорости эволюции – около 10^{15} бит/ 10^{16} с = 0,1 бит/с. Этой скорости было достаточно, чтобы обеспечить устойчивое развитие биосферы, т.е. поддерживать эволюцию биоты так, чтобы она была способна компенсировать направленные изменения окружающей среды, обусловленные космическими и геофизическими факторами.

Информационная скорость прогресса цивилизации» т.е. скорость изменения культурной информации, определяется способностью людей усваивать и генерировать новую информацию. В настоящее время умы всех людей на Земле могут усвоить информацию, не превышающую $6 \times 10^9 \times 10$ бит/с = 6×10^{10} бит/с. Текущая скорость прогресса определяется современным временем смены технологий, имеющим порядок 10 лет, или 3×10^8 с, и проведенной выше оценкой величины запаса культурной информации цивилизации – 10^{15} бит, т.е. информационная скорость прогресса имеет порядок, равный 10^{15} бит : 3×10^8 с = 3×10^6 бит/с, поэтому отношение вновь генерируемой информации к усваиваемой, в среднем, не превышает 10^{-4} .

Таким образом, скорость прогресса цивилизации более чем на 7 порядков выше скорости эволюции биоты, что объясняет беспрецедентную конкурентоспособность человека в отношении возможностей разрушения биосферы по сравнению со всеми остальными видами.

Информационные потоки в компьютерах современной цивилизации можно оценить как произведение информационных потоков в персональных компьютерах на число людей, владеющих компьютерами. Исходя из одного компьютера на 100 человек, получим информационные потоки во всех компьютерах цивилизации – порядка 10^{16} бит/с. Этот поток информации вряд ли когда-либо можно будет увеличить более чем на 6 порядков (путем снабжения компьютерами всех людей и увеличения на 4 порядка потоков в каждом персональном компьютере), т.е. до 10^{22} бит/с.

Как видно, информационные потоки в компьютерах уже сейчас в миллион раз превосходят возможности усвоения информационных потоков людьми, которые, по полученной выше оценке, имеют возможность усваивать порядка 10^{10} бит/с. Использование компьютеров целесообразно, если они ускоряют обработку данных и осуществляют автоматическое управление по составленным людьми программам, но при этом выходные потоки информации могут быть проконтролированы людьми.

Информационные потоки, связанные с обменом веществ в человеческом организме при участии всех молекул его клеток, соответствуют эквивалентной мощности потребленной пищи, равной 140 Вт (около 3000 ккал/сутки), деленной на энергию возбуждения молекулы над тепловым шумом, имеющую порядок $K_B \cdot T$, где $K_B = 1,4 \times 10^{-23}$ Дж K^{-1} молекул $^{-1}$ – постоянная Больцмана, $T = 310 K$ – абсолютная температура тела человека. Приняв, что одна молекула представляет одну ячейку памяти с двумя состояниями – основным и возбужденным (1 молекула – 1 бит), получим: $140 / (1,4 \times 10^{-23} \times 310) = 3 \times 10^{22}$ бит.

Эта информация превосходит асимптотическую компьютерную мощность всей цивилизации и почти на 12 порядков больше возможности усвоения информации умами всех людей.

В теле человека содержится более 10^{14} клеток. Каждая клетка перерабатывает порядка 10^8 бит/с, что совпадает со скоростью переработки информации персональными компьютерами. В биосфере содержится порядка 10^{28} живых клеток, которые, следовательно, перерабатывают поток информации порядка 10^{36} бит/с, что на 20 порядков больше величины информационных потоков во всех компьютерах современной цивилизации.

В противоположность взаимодействию компьютера и человека, в естественной биоте, так же, как и в организме человека, молекулярные ячейки памяти в клетке совмещены с элементами взаимодействия с окружающей клетку средой. Из таких оценок вытекает, что ни на каких компьютерах никогда не удастся смоделировать работу живого человеческого организма и, тем более, биоты.

10.2.2. Эффективность энергопотребления биоты и цивилизации.

Энергопотребление современного человечества составляет порядка 10^{13} Вт, что лишь на порядок меньше мощности фотосинтеза биоты, равного 10^{14} Вт. Может показаться, что человечеству необходимо увеличить свое энергопотребление лишь в 10 раз для того, чтобы оно смогло выполнять такую же работу по регуляции окружающей среды, которую способна выполнять неосвоенная человеком биота. Однако в силу разрыва в информационном обеспечении биоты и цивилизации, определяемого, как показано выше, величиной порядка 10^{20} , все энергопотребление человечества может использоваться, и используется с исключительно низкой эффективностью.

Человечество научилось строить эффективные средства передвижения людей и механизмов и транспортировки энергии. При этом внешняя энергия переводится с высоким коэффициентом полезного действия в кинетическую энергию движения транспорта или работающего неподвижного механизма. Движение макроскопического тела как целого кодируется очень небольшим количеством информации в соответствующей этому телу «макроскопической ячейке памяти» (перемещение определяется массой и вектором скорости). В принципе, кинетическая энергия может быть преобразована с коэффициентом полезного действия порядка единицы в гравитационную или электрическую энергию, которая в дальнейшем могла бы быть использована для возбуждения сложно скоррелированных молекулярных процессов, подобных тем, что происходят в живой клетке. Однако при транспортировке макроскопических тел кинетическая энергия расходуется на преодоление трения, не генерирует никаких упорядоченных молекулярных процессов и подвергается диссипации (лат. *dissipatio*, рассеяние, переход части энергии упорядоченных процессов – кинетической энергии движущегося тела, энергии электрического тока и т. д., в энергию неупорядоченных процессов, в конечном итоге – в тепло), переходя в тепло.

Биота также использует передвижение, переводя метаболическую мощность животного в механическую мощность его передвижения с последующей диссипацией. Однако биота затрачивает на этот чрезвычайно расточительный канал менее 1% располагаемой ею энергии. Человечество тратит на транспорт и его производство более половины потребляемой энергии. Остальное использование энергии людьми не менее расточительно, например, при стихийных бедствиях – пожарах, ураганах, смерчах, землетрясениях, падениях крупных метеоритов. Отсутствие возможности управления энергией стихийных явлений приводит к тому, что эта энергия становится разрушительной силой, уничтожающей упорядоченные структуры биоты, цивилизации и окружающей среды. Взросшая мощь цивилизации становится такой же разрушительной силой и стихийным бедствием для естественной биоты и глобальной окружающей среды.

Для одноклеточных организмов почти все процессы, происходящие в клетке, осуществляются в непосредственном контакте с окружающей средой. Многоклеточные растения сохраняют это свойство одноклеточных благодаря чрезвычайно большой эффективной поверхности своих органов – листьев, ветвей, корней. Для крупного передвигающегося животного основная часть обмена веществ происходит в его внутренних органах, находящихся во внутренней окружающей среде и лишенных контактов с внешней окружающей средой. С ростом размера организма уменьшается разнообразие возможностей его взаимодействия с окружающей средой. Сложнейшие метаболические превращения внутри организма используются, в основном, для перевода метаболической мощности в механическую мощность передвижения, поедания биомассы биоты и выделения экскрементов. Столь простые проявления не требуют той сложности биохимической организации, которая унаследована крупными животными от микроорганизмов. Такая же работа может производиться сконструированным человеком техническим устройством, намного более примитивным, чем организмы крупных животных, что можно видеть на примере многих технологий, разрушающих биоту, передвигающихся и оставляющих отходы.

Поэтому крупные животные, в противоположность широко распространенному ошибочному мнению, представляют собой наиболее примитивную часть биоты, в функции которого входит периодическое возмущение окружающей среды, что «тренирует» биоту и поддерживает ее способность к компенсации внешних возмущений. Мелкие же животные запрограммированы на чрезвычайно сложные типы специализированного взаимодействия с растительностью, которые невыполнимы для любых технических средств цивилизации.

Человек сохранил стратегическую программу поведения, основанную на генетической программе положительных и отрицательных эмоций. Эта программа унаследована от крупных животных и сводится к потреблению природных ресурсов биосферы – разрушению биоты, перемещению продуктов потребления и к выбросам отходов – выделению экскретов. Все цели человека в его взаимодействии с природой определяются этой программой. Накопленное человечеством культурное наследие позволяет неограниченно увеличивать силу воздействия человека на окружающую среду, однако характер и разнообразие этого воздействия остаются в рамках его наследственной стратегической программы.

10.2.3. Возможности управления окружающей средой и биотой

Согласно приведенным выше оценкам, человечество может, уменьшить разрыв между информационными потоками цивилизации и естественной биоты на 6 порядков, сократив его с 10^{20} до 10^{14} . Однако, даже в том случае, если бы этот разрыв был ликвидирован полностью и цивилизация смогла бы развивать информационные потоки, совпадающие с биотическими, то люди все равно не смогли

бы построить техническую управляющую систему, эквивалентную биотической, для регуляции окружающей среды, т.е. для воспроизводства такой окружающей среды, которая обеспечивает существование человека как вида. Это становится очевидным из сопоставления автоматического и ручного управления.

Ручное управление выполняется на основе генетической и культурной информации человека за счет возникновения обратных связей с потоком информации, поступающей из окружающей среды, и лимитируется скоростью усвоения информации человеческим мозгом. Автоматическое управление осуществляется на основе заложенной в компьютер программы. Его скорость лимитируется скоростью обработки информации компьютером.

Автоматическое управление возможно использовать только в том случае, когда заложенная в его основу программа опирается на строгие теории, проверенные в многочисленных независимых экспериментах, что позволяет не сомневаться в их правильности и устраняет необходимость оперативно контролировать результаты управления. Так, например, известные законы физики позволяют осуществлять автоматическое управление космическими полетами. Однако при любых неполадках и неучтенных в программах экстренных ситуациях приходится переходить на ручное управление, которое сопровождается неизбежным уменьшением в миллионы раз скорости производимых операций.

Биотическая регуляция окружающей среды эквивалентна управлению, в котором потоки освоения информации биотой на 34 порядка превосходят умственные способности человека и на 20 порядков – возможности автоматического управления, доступные современной цивилизации. Она основана на генетической программе глобальной биоты и внегенетической программе памяти передвигающихся животных. С точки зрения человека, – это и есть система естественного автоматического управления окружающей средой, работающая по программе, правильность которой проверена в экспериментах, длящихся миллиарды лет.

Человечество не в состоянии построить адекватные математические модели функционирования естественных экосистем. Оно не может создать эквивалентную естественной биоте систему элементов воздействия на окружающую среду, в которой каждый микрометр земной поверхности контролируется десятками независимо функционирующих одноклеточных и многоклеточных живых организмов. Человечество не сможет заменить генетическую программу биоты любой технической программой даже с энергетическими и информационными выходными данными порядка биотических, так как правильность любых технических программ будет нуждаться в экспериментальной проверке. Поиски, проверка и корректировка таких программ могут выполняться только со скоростями ручного управления, а на это потребуются миллиарды лет.

Естественная биота эволюционирует, полностью сменяясь каждые 3×10^8 лет, что близко к скорости крупнейших геофизических событий на планете. Следова-

тельно, в истории жизни, длящейся 4×10^9 лет, существовало не более 10-11 различных программ управления окружающей средой. Проверенная и работающая программа биотической регуляции окружающей среды, по-видимому, является единственной для каждой эпохи. Эволюция происходит с сохранением принципа преемственности и в процессе эволюции сохраняется универсальность биохимической организации жизни и фундаментальные ее свойства. Сконструированные жизнью новые программы проходят детальную экспериментальную проверку. Смена биотических программ возникает в результате воздействия геофизических и космических факторов. Каждая действующая программа поддерживается биотой в течение максимально возможного времени в стационарном состоянии.

Таким образом, несмотря на то, что запас культурной информации цивилизации уже приблизился по своей величине к запасу генетической информации биоты, информационный поток биоты превосходит информационный поток современной цивилизации на 20 порядков величины. Структура мертвого организма, его анатомия также характеризуется запасом генетической информации. Однако главная часть генетической программы определяет процессы, происходящие в живом организме, т.е. структуру его информационных потоков. Количественная пропасть по этим показателям между биотой и цивилизацией показывает, что запас информации, накопленный цивилизацией, совершенно недостаточен для управления окружающей средой. К тому же основная часть накопленной культурной информации направлена не на управление, а на разрушение биоты и окружающей природной среды

Человечество должно научиться с уважением относиться к естественной биоте, несравненно более совершенной, чем созданная людьми цивилизация, которая уже сейчас может полностью освоить и уничтожить биосферу. Нет никакого смысла в замене существующей и отлаженной действующей глобальной биоты на какую-либо другую. Человечество не в состоянии помочь естественной биоте управлять качеством окружающей среды, оно может лишь не мешать биоте это делать. Поэтому единственной целью человечества в настоящее время должно стать сохранение функционирующей естественной биоты и восстановление ее способности к регуляции окружающей среды в глобальных масштабах.

10.2.4. Эволюция и прогресс

Человек как биологический вид обладает уникальной особенностью, отличающей его от всех остальных биологических видов – накапливать каждым поколением и передавать следующим поколениям культурное наследие. Способность и необходимость накопления культурного наследия являются генетическими характеристиками нормальных особей вида *Homo Sapiens*. Развитие культурного наследия не может быть остановлено, поскольку прекращение развития культуры было бы эквивалентно уничтожению человечества как вида.

Так как скорость прогресса на много порядков величины превосходит скорость эволюции, никакого равновесного (устойчивого) развития биосферы, сопоставимого со скоростью развития человечества, быть не может, и никакое «сбалансированное эколого-экономическое развитие» невозможно. Попытки представить развитие биосферы как составную часть развития цивилизации основаны на ошибочном отождествлении быстрых процессов распада и релаксации естественной биоты (флоры и фауны), включая искусственный отбор сортов культурных растений и пород животных, с процессами эволюции видов в биосфере в целом. Следствием смешивания эволюции с процессами распада является отрицание наблюдаемой биотической регуляции окружающей среды.

Человечество столкнулось с противоречащими друг другу явлениями – неизбежностью быстрого развития цивилизации и невозможностью устойчивого развития биосферы с той же скоростью. Для разрешения этих противоречий необходимо ограничить развитие цивилизации так, чтобы не разрушать биосферу – биоту и окружающую ее (и самого человека) среду. Для этого надо количественно определить пороги допустимого воздействия на биосферу, превышение которых приводит к разрушению биотической регуляции окружающей среды и началу ее глобальных изменений.

Помимо уже установленных величин порога возмущения, выражающихся через величину потребления человеком чистой первичной продукции биоты или через используемую человеком мощность, этот порог можно выразить через плотность населения, так как антропогенное воздействие на биосферу полностью определяется величиной среднеглобальной плотности населения, являющейся функцией научно-технического уровня цивилизации. Поэтому развитие цивилизации необходимо осуществлять при единственном ограничении – средняя плотность населения не должна превышать порогового значения, определяющего начало разрушения биосферы.

Пороговое значение для среднеглобальной плотности населения определяется уровнем, при достижении которого начинаются глобальные изменения окружающей среды. Локальные превышения этого порога начинаются гораздо раньше. Нет сомнения, что информация об экологически допустимой плотности населения должна, как и у других видов, содержаться в нормальном геноме человека. Эта плотность численности, по-видимому, близка к плотности численности собирателей и традиционных рыболовов. Начало устойчивого локального превышения экологически допустимой плотности населения совпало с началом массовых кровопролитных войн в истории человечества и получило распространение после сельскохозяйственной революции. В течение тысячелетий различные страны вели конкурентную борьбу за обладание территориальными и материальными ресурсами биосферы с помощью войн, сопровождавшихся массовой гибелью людей.

Во второй половине XX в. колонии ушли в прошлое, постепенно уходят в прошлое и войны как средство выяснения конкурентоспособности в борьбе за обладание ресурсами биосферы. На смену им пришли не менее жестокие «экономические войны», которые по-прежнему ведутся за обладание биосферными ресурсами. Экономические войны в условиях свободного рынка, как правило, не сопряжены с явными людскими потерями и поэтому наиболее эффективны в использовании ресурсов, что приводит к максимально быстрому разрушению биосферы. Традиционное разграбление биосферы может прекратиться только после того, как люди осознают, что биосфера не является неограниченным ресурсом, который можно использовать, осваивать и уничтожать. Цивилизация может и должна развиваться, но не за счет безудержного использования биосферы как ресурса развития – в этом отношении развитие цивилизации должно быть ограничено.

Ограничения на развитие цивилизации не представляют собой насилия над человеческой личностью или ущемлением прав человека. С физическими ограничениями, основанными на естественнонаучных законах природы, человечество столкнулось давно. Никого не угнетает, что, например, скорость передвижения не может быть выше скорости света, что невозможно построение вечного двигателя первого или второго рода и что жизнь каждого человека ограничена во времени. Огромное количество ограничений, закрепленных юридически и нередко противоречащих природе человека, уже накопилось в обществе по мере роста плотности населения. Эти ограничения оказались необходимыми для поддержания устойчивости современного переуплотненного общества.

Экологические ограничения на развитие цивилизации, если они будут определены достаточно точно и обоснованно, также не будут представлять собой угрозу личности. Достоверные знания об экологических порогах развития и связанные с ними правила поведения людей необходимо включить в образование и культуру человечества. Придерживаясь этих естественных ограничений, люди смогли бы упразднить большую часть суровых юридических ограничений, действующих в современных государствах и угнетающих жизнь современного человека.

Современные экологические трудности человечества связаны с тем, что естественнонаучные исследования экологических ограничений развития цивилизации запоздали. Слишком долго человечество находилось в эйфории неограниченных возможностей освоения ресурсов Земли и Космоса, убежденности в принципиальной нестационарности развития цивилизации, подобного развитию Вселенной в целом. Не вызывает сомнений, что антропогенные возмущения биоты и окружающей среды значительно превысили все допустимые экологические пороги, следствием чего являются наблюдаемые повсеместно глобальные изменения. Поэтому важнейшей проблемой настоящего времени является вопрос о том, как снизить степень возмущения биосферы до приемлемого порогового значения. Трудность этой проблемы и нетрадиционность возможных ее решений часто приводят

к нежеланию признать существование самих экологических пределов, как развития экономики, так и роста численности населения.

Человечество находится в состоянии гиперболического роста численности населения, начиная с середины последнего тысячелетия. Этот демографический взрыв стал возможным, благодаря экономическому росту, основанному на научно-техническом прогрессе. Уже много поколений находится в условиях экспоненциального экономического роста, так что это явление кажется естественным состоянием человечества. Такой рост выражается в ежегодном приросте производства и сферы услуг, к чему все привыкли как к само собой разумеющемуся. Производство, осуществляемое человеком, основано на использовании сырья и энергии, называемых природными ресурсами. К невозобновимым ресурсам относят неиспользуемые биотой «полезные» ископаемые минералы и топливо, к возобновимым – продукцию самой биоты.

Пределы экспоненциального экономического роста, связанные с истощением природных невозобновимых ресурсов и с приближением к потреблению всей продукции возобновимых ресурсов, были убедительно продемонстрированы широкой мировой общественности за последние четверть века, начиная с серии работ Римского клуба. Однако во всех этих работах биосфера (биота и окружающая ее среда) рассматривались с позиций современной экономики как ресурс, наряду с полезными ископаемыми. Производимое цивилизацией загрязнение окружающей природной среды предполагалось скомпенсировать соответствующей активностью цивилизации, основанной на потреблении природных ресурсов. Вопрос о принципиальной возможности и способности человеческой цивилизации производить подобную компенсацию не ставился. Полностью игнорировался вопрос о естественной устойчивости биосферы и существовании биотической регуляции окружающей среды.

До сих пор во многих публикациях проблема роста численности населения связывается только с тем, удастся ли прокормить растущее население путем эксплуатации возобновимых ресурсов и когда численность населения стихийно стабилизируется. В так называемых «оптимистических» прогнозах используется тот факт, что современное прямое потребление людьми продукции биосферы не превышает 10% продукции глобальной биоты (напомним, что косвенное потребление составляет еще 30%) и, следовательно, возобновимый ресурс на основе закона сохранения вещества позволяет увеличить это потребление и численность населения на порядок. Однако возобновимые ресурсы остаются таковыми до тех пор, пока доля их потребления не превышает порога устойчивости биоты. За этим порогом возобновимые ресурсы не отличаются от невозобновимых. Это очевидно уже сейчас, когда на планете имеет место сильнейшая деградация почв и лесов. Возобновимые ресурсы могут быть восстановлены при понижении их потребления ниже порогового, но после этого само понятие «ресурс» теряет смысл.

10.2.5. Ресурсы и экономический рост

Экономический рост на базе свободного рынка основан на возможности определения каждым предпринимателем направления вложения капитала в производство продукции и услуг, пользующихся спросом и дающих прибыль. Прибыль, с одной стороны, используется для обогащения предпринимателей и обслуживающих производство исполнителей, а с другой стороны, – на дальнейшее расширение производства. Результатом является, при устойчивом ведении дела, экспоненциальный рост производства и богатства предпринимателя, происходящий в течение времени, которое намного меньше продолжительности жизни человека.

Любое производство, в т.ч. производство услуг, представляет собой упорядоченный процесс, поддерживаемый внешними потоками энергии. Продукция производится из сырья, рассматриваемого как природный ресурс. Продукция (потенциально) пользуется спросом, если она либо является необходимой человеку продукцией биосферы, либо дает ему возможность увеличить потребление этой продукции. Свободный рынок позволяет уравнивать спрос и предложение и ввести единую денежную систему измерения стоимости любого произведенного товара.

Современная экономическая наука основана на постулате необходимости экономического роста (в этом смысле рыночная экономика и централизованно управляемая не различаются) и на философии нестационарного развития человеческого общества. Денежный эквивалент потребляемой продукции считается главным показателем уровня жизни человека, поскольку многие другие показатели, так называемого, «качества жизни», которые сейчас широко используются, прямо зависят от величины валового продукта на душу населения. Если этот показатель и учитывает экономическую и, отчасти, социальную стороны жизни человека, то он совершенно не учитывает ту сторону, которая связана с его биологической и генетической структурой.

Каждый живой организм биосферы адаптирован к своей экологической нише. Поэтому наилучшим способом существования особи, сохранения ее генома и вида является жизнь в условиях, максимально приближенных к естественной экологической нише. У человека такая жизнь осуществляется, главным образом, в форме отдыха во время отпуска преимущественно на не урбанизированной территории. Для большинства людей отпуск длится не более 2-4 недель в году, что составляет менее 10% времени жизни. Следовательно, человек, живущий 70 лет, проводит не более 7 лет в естественных для своего вида условиях. Однако в преобразуемой биосфере таких условий остается все меньше и меньше. С позиций современной экономики эти условия начинают расцениваться как ресурс высокой стоимости. Только очень богатые люди оказываются способными купить этот ресурс, а подавляющее большинство людей вынуждено проводить всю свою жизнь в условиях, искаженных цивилизацией.

Очевидно, смысл жизни каждого человека включает выполнение необходимой работы по воспроизводству и генетической стабилизации человечества как биологического вида. За последнее тысячелетие стало очевидно, что он включает также и необходимые действия по обеспечению стабильности культуры и цивилизации. Наконец, за последние десятилетия стало ясным, что смысл жизни должен заключаться в работе по стабилизации биосферы – окружающей человека среды, и биоты, регулирующей эту среду. Без этого невозможно обеспечить стабильность культуры и цивилизации, воспроизводство и генетическую стабилизацию человека как вида. Культура человечества не может развиваться независимо от этого, и так же, как и его генетическая информация, должна полностью определяться этим последним требованием.

Смысл жизни особи каждого естественного вида биоты заключается не в простом существовании в окружающей его среде, приспособлении к ней и использовании ее ресурсов. Из всех видов, способных существовать в земных условиях, сохраняются только те, которые могут производить необходимые действия в рамках своих сообществ, т.е. выполнять определенную работу по стабилизации окружающей их среды.

Таким образом, понятие «ресурс» не имеет смысла в устойчивой саморегулирующейся системе, включающей сообщество и окружающую среду. Поскольку не существует понятия «ресурса», то невозможно и конкурентное взаимодействие за активное его использование. Невозможно также и расслоение особей любой популяции на «богатых» и «бедных». В естественных условиях экологической ниши распадные неконкурентоспособные особи составляют ничтожную часть всей популяции. Подавляющую часть образуют нормальные особи, имеющие равную конкурентоспособность, выполняющие равную работу по стабилизации окружающей среды и получающие равное количество необходимых для жизни благ.

Современная экономика, рассматривающая биосферу как ресурс человечества, не может не разрушать биоту и окружающую среду. Разрушение биосферы лишает человека его естественной экологической ниши, что не может быть компенсировано увеличением каких бы то ни было продуктов на душу населения. В условиях разрушенной экологической ниши в популяции человека нарастает число лиц с нарушенными генетическими программами.

10.2.6. Пороги устойчивости существования биосферы и оптимизация жизни

Для сохранения устойчивости биосферы и механизма биотической регуляции окружающей среды потребление человечества не должно превышать 1% чистой первичной продукции глобальной биоты. Вместе с тем, современное прямое потребление цивилизацией биосферной продукции суши составляет около 10%, т.е.

на порядок выше допустимого порогового значения. Освоенная и преобразованная цивилизацией часть суши составляет около 60%.

Сбалансированное сокращение потребления человечеством продукции биосферы до порогового значения может быть достигнуто только за счет сокращения численности населения планеты. Быстрых темпов сокращения численности населения можно достичь при переходе к однодетной семье. Сокращение населения должно сопровождаться непрерывным повышением уровня жизни людей и происходить при соблюдении всех общепринятых прав человека и правил морали. Люди должны относиться к будущим поколениям с истинным уважением, реально заботясь об их, а не о своих интересах. Стратегию однодетной семьи использует уже достаточно длительное время Китай, раньше всех понявший, что такое перенаселенность, очень озабочена ростом населения Индия, где постоянно делаются попытки перейти на путь депопуляции населения.

В настоящее время люди освоили 61% территории суши, неосвоенные «дикие» участки суши, сохраняющие естественные сообщества биоты, составляют, соответственно 39%. Наблюдаемые глобальные изменения круговорота углерода могут быть охарактеризованы следующим образом.

Сжигание ископаемого топлива приводит к выбросам в атмосферу $m_f = 6,0$ Гт С/год. В атмосфере накапливается углерод со скоростью $m_a = 3,5$ Гт С/год. Океан усваивает углерод из атмосферы в неорганическом виде со скоростью $m_s = 2,5$ Гт С/год.

Согласно закону сохранения вещества:

$$m_f + m_a + m_s + m_b = 0 \quad (10.1)$$

$$m_b = m_{bl} + m_{bs}, \quad (10.2)$$

где m_{bl} и m_{bs} – скорости изменения масс органического углерода в биотах суши и океана, соответственно.

Отсюда следует, что скорость изменения содержания углерода в глобальной биоте суши и океана, m_b равна нулю в пределах погрешностей измерений. Однако анализ изменения запаса растворенного органического углерода океана показывает, что он увеличивается со скоростью, $m_{bs} = 6,0$ Гт С/год. Следовательно, запас углерода в биоте суши (главным образом в гумусе почвы) сокращается с той же скоростью: $m_{bl} = 6,0$ Гт С/год.

Усвоение углерода биотой океана следует рассматривать как естественную реакцию биоты океана, слабо возмущенной антропогенной деятельностью, на антропогенные возмущения окружающей среды (атмосферы) и биоты суши. При относительно малых возмущениях окружающей среды (концентрация CO_2 в атмосфере увеличилась по сравнению с равновесным доиндустриальным значением приблизительно на 25%) скорость возврата к невозмущенному состоянию, т.е. скорость результирующего усвоения углерода биотой океана ($m_s = 6,0$ Гт С/год)

должна быть пропорциональна отклонению от невозмущенного значения, т.е. приросту массы в атмосфере ($M_a = 150$ Гт С/год):

$$m_s = k_s M_a, \quad (10.3)$$

где k_s - коэффициент, равный $0,04 \text{ год}^{-1}$.

В силу универсальности функционирования жизни можно считать, что безразмерное произведение коэффициента релаксации, k_s и времени круговорота углерода биоты в атмосфере, t_s одинаково для суши и океана. Времена круговорота углерода биоты равны: $t_s = M_{a0}/P_{bs} = 14$ лет для океана и $t_l = M_{a0}/P_b = 10$ лет для суши, где $M_{a0} = 100$ Гт С – невозмущенная масса углерода в атмосфере, а $P_{bs} = 40$ Гт С/год и $P_{bl} = 60$ Гт С/год – чистая первичная продукция биоты океана (s) и суши (l).

Откуда для невозмущенного коэффициента релаксации биоты суши имеем:

$$k_{l0} = k_{s0} \cdot t_s : t_s = 0,06 \text{ год}^{-1} \quad (10.4)$$

Следовательно, невозмущенная биота суши могла бы в настоящее время усваивать: $m_{b0} = k_{l0} \cdot m_a = 9$ Гт С/год. Остающиеся невозмущенными 39% суши должны усваивать 3 Гт С/год, если предположить, что продуктивность биоты этих территорий совпадает со средней продуктивностью биоты суши. Вся биота суши сейчас «выбрасывает» 6 Гт С/год. Следовательно, выбросы с возмущенной части суши (61%) должны достигать 9 Гт С/год.

Обозначим отношение возмущенной части биоты к невозмущенной через Y . Согласно расчетам, в настоящее время $Y = 0,61$. Наличие столь большой доли нарушенной, возмущенной биоты, лишенной способности регулирования состава окружающей среды, порождает наблюдаемые глобальные изменения. Естественно желание знать, при каком значении Y все нежелательные глобальные изменения будут остановлены без снижения современного уровня энергопотребления человечества и при каком значении Y начнется восстановление окружающей среды с той же скоростью, с какой она сейчас разрушается.

На эти вопросы можно ответить, исходя из приведенных выше данных. Полностью восстановленная биота суши ($Y=0$) поглощала бы углерод из атмосферы со скоростью $m_{b0} = 9$ Гт С/год. В этом случае запас углерода в атмосфере сокращался бы со скоростью 11 Гт С/год, т.е. окружающая среда восстановилась бы за два десятка лет. Если бы вся биота суши была одинаково возмущена ($Y=1$), то суша выбрасывала бы $m_{bl} = 9 \text{ Гт С/год} : 0,61 = 15$ Гт С/год, а скорость накопления углерода в атмосфере, исходя из упомянутого выше закона сохранения вещества, достигла бы катастрофического значения, равного 13 Гт С/год. В настоящее время биота суши близка к полному разрушению, а биота океана – к пределу своей способности компенсировать антропогенное возмущение окружающей среды.

Важно отметить, что нарушенная биота восстанавливается не сразу после прекращения хозяйственной деятельности. Естественные сообщества формиру-

ются в процессе сукцессии (от лат. *successio* – преемственность, последовательная смена одних сообществ организмов (биоценозов) другими на определенном участке среды, при естественном течении сукцессия заканчивается формированием устойчивой стадии сообщества – климаксом), длящейся сотни лет. Однако способность к биотической регуляции окружающей среды, восстанавливается гораздо быстрее, возможно, в течение нескольких десятков лет.

Глобальные изменения круговорота углерода и накопления CO_2 в атмосфере, могут быть остановлены при отказе от эксплуатации лесов и уменьшении освоенной части суши с 60 до 20%, т.е. до величины, вдвое превосходящей площадь пахотных земель, даже при сохранении современной скорости потребления ископаемого топлива. При сокращении освоенной части до 10% суши возможно обращение процесса и вывод из атмосферы избытка углерода с возвращением к прежнему невозмущенному состоянию.

Очевидно, что человечество при растущей численности населения не сможет длительное время существовать без потребления древесины на резко сокращенной территории. Поэтому в дальнейшем для восстановления сбалансированного потребления продукции биосферы потребуется сокращение численности населения, которое может быть растянуто во времени и осуществлено без какого-либо нежелательного воздействия на живущих.

Население мира после неолитической революции находится на втором этапе роста. Первый этап был связан с высокой рождаемостью и высокой смертностью и относится к периоду начала цивилизации с низким уровнем экономического, социального и технологического развития, с низкими темпами роста населения, который продолжался длительное время – до начала XVIII в. Затем, по мере улучшения условий жизни, развития новых технологий, в том числе в области гигиены и медицины, начался второй этап, характеризующийся сохранением высокой рождаемости, снижением смертности и приводящий к быстрому демографическому росту.

Страны Европы, прошедшие второй этап еще в XVIII и XIX вв., уже вступили в третий этап, который характеризуется снижением рождаемости при сохранении низкой смертности. Эти показатели выравниваются, и население стабилизируется. Такой переход обусловлен улучшением жизни и социальными сдвигами, когда отпадает необходимость в детях-помощниках, происходит эмансипация женщин, имеющих высокий уровень образования, требуются все большие затраты на воспитание детей. Развивающиеся же страны остались на этапе быстрого роста населения, получая технологии гигиены и медицины, а также продовольственную помощь в случае угрозы массового голода. Но именно эти страны, где проживает 4/5 населения мира, и определяют существующий характер роста населения.

Период интенсивного роста населения Европы (XVIII-XIX вв.) характеризуется двумя важными явлениями: с одной стороны, быстрым научно-техническим прогрессом, а с другой, – началом нарушений биосферы в глобальных масштабах.

На рис. 10.1. показано изменение концентрации парниковых газов с начала промышленной революции по настоящее время.

Изменение концентрации парниковых газов

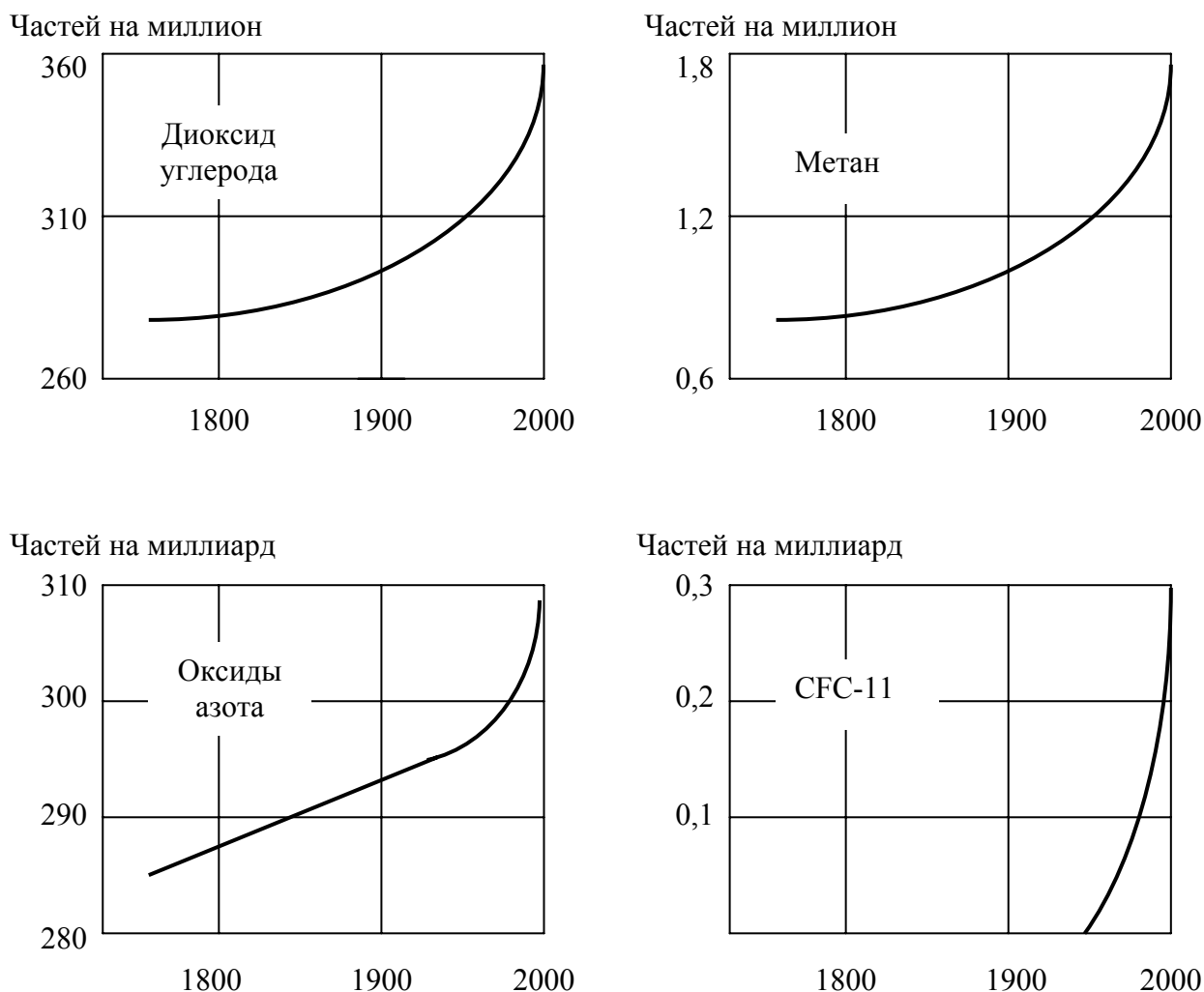


Рис. 10.1

CFC-11 – хлорфторуглероды

Как следует из рис. 10.1, устойчивость атмосферы была нарушена около 1800 г., устойчивость биоты суши – несколько раньше, в первую очередь в результате интенсивной сельскохозяйственной деятельности. До 1650 г. наблюдалась максимальная устойчивость глобальной окружающей среды при численности населения 550 млн. человек. Приблизительно до 1750 г. биота суши была еще не нарушена, этому моменту соответствовала численность населения в 728 млн. человек. Однако, уже в 1800 г., когда численность населения составляла 907 млн. человек, был

нарушен порог устойчивости атмосферы. Если для этапа после начала промышленной революции еще можно выявить некоторую корреляцию между ростом численности населения и научно-техническим прогрессом, то в XX в. стало очевидным, что связь между этими явлениями отсутствует, поскольку основной научно-технический прогресс мира в настоящее время обеспечивает около 1/5 части населения и это, в основном, жители экономически развитых стран.

В будущем человечество должно поддерживать стабильную численность населения Земли, используя стратегию: одна семья – два ребенка. В таких условиях не возникнет необходимости в заботе об охране окружающей среды в глобальном масштабе – она устойчива. Соответствующие функции, как и в предшествующие миллиарды лет, будет выполнять естественная биота. В небольшой области биосферы, занимаемой цивилизацией и являющейся «домом» человечества, будут существовать промышленность и сельское хозяйство, а также технические средства снижения производимых человеком загрязнений до уровня, определяемого предельно допустимыми, с точки зрения здоровья человека, концентрациями. Человечество перестанет рассматривать биосферу как совокупность собственных ресурсов и не будет стремиться осваивать ее естественную часть. Процесс смены технологий постепенно замедлится, скорость научно-технического прогресса сравняется со скоростью эволюции, неизменным останется прогресс культуры.

Отказ от проторенных путей развития цивилизации и от множества стереотипов неизбежен. Необходимо формирование новой идеологии, которая не зависит от экономических и социальных конструкций. Наоборот, последние должны быть приведены в соответствие с новым биосферным мировоззрением. Важным моментом этой перестройки служит подход к решению любых вопросов с глобальных позиций при самом широком международном партнерстве, при учете интересов всех народов. Принципы нового мировоззрения должны быть положены в основу глобальных и региональных систем воспитания и образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян А.Б., Широков В.М. Комплексное использование и охрана водных ресурсов. – Минск, 1990. – 240 с.
2. Агуреев Н.В. Экономико-математический анализ оценки эколого-экономической эффективности инвестиционных проектов/ Вопросы оценки, 1999, № 3. – с. 49-55.
3. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Основы экоразвития. – М.: Изд-во Российской экономической академии, 1994. – 312 с.
4. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология/ Человек – Экономика – Биота – Среда – М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 566 с.
5. Бексеев Ш.Г. Овощные культуры мира/ Энциклопедия огородничества. – СПб.: Диля», 1998. – 512 с.
6. Бертокс П., Радд Д. Стратегия защиты окружающей среды от загрязнений/ Пер. с англ. – М.: Мир, 1980. – 607 с.
7. Беспмятников Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. – Л. Химия, 1985. – 456 с.
8. Бобров А.Л. Измерение эколого-экономической эффективности новых технологий. М.: Изд-во МГУ, 1992. – 161 с.
9. Бобылев С.Н. Экологизация экономического развития. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1993. – 234 с.
10. Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования. – М.: ТЕ-ИС, 1997. – 272с.
11. Быстраков Ю.И., Колосов А.В. Экономика и экология. – М: Агропром-издат, 1988. – 218с.
12. Василенко В.А. Экология и экономика: проблемы и поиски путей устойчивого развития/ СО РАН. – Новосибирск, 1995. – 123 с.
13. Вейл Э. Естественное здоровье, натуральная медицина/ Пер. с англ. М.: «РИПОЛ КЛАССИК», 1999. – 352 с.
14. Вредные вещества в промышленности: Органические вещества. – Л.: Химия, 1985. – 464 с.
15. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. – М.: Экономика, 1984. – 96 с.
16. Вронский В.А. Прикладная экология/ Изд-во «Феникс», Ростов н/Д., 1996. – 512 с.
17. Гидрометеорология и мониторинг окружающей среды – на службе области/ Комплексный доклад ЧЦГМС. – Челябинск, 1999. – 63 с.
18. Голиченков А.К. Экологический контроль: теория, практика правового регулирования. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 136 с.
19. Горелов А.А. Экология. – М.: Центр, 1998. – 240 с.
20. Город – экосистема/ Э.А. Лихачева и др. М.: ИГРАН, 1997. – 336 с.
21. Горский В.Г., Моткин Г.А., Швецова-Шиловская Т.Н., Курочкин В.Н. К оцениванию уровня экологической опасности производственных объектов с использованием теории рисков// Труды Первой Всероссийской конференции «Теория и практика экологического страхования». М.: ИПР РАН, 1995. – С.24-29.

22. Горшков В.Г. Энергетика биосферы и устойчивость состояния окружающей природной среды// Итоги науки и техники. Сер. Теоретические и общие вопросы географии. Т7. – М.: ВИНТИ, 1990. – 238 с.
23. Горшков В.Г., Кондратьев К.Я., Лосев К.С. Глобальные экологические перспективы// Вестн. РАН. – 1992. – №5. – С.70-81.
24. Горшков В.Г. Современные изменения окружающей среды и возможности их предотвращения// Докл. РАН. 1993, №6. – С. 802-806.
25. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. – М.: ВИНТИ. 1995, XXVIII. – 472 с.
26. Гофман В.Р. Экономические проблемы природопользования и устойчивое развитие Челябинской области/ В сб. «Проблемы рационального природопользования и устойчивого развития Челябинской области». Челябинск, 1999. – С.52-56.
27. Гофман В.Р. Методика определения интегрального показателя безотходности технологического процесса/ В сб.: «Экономические отношения при регулировании использования, восстановления и охраны водных объектов Челябинской области». УРО РАН, 1999. – С.67.
28. Гофман В.Р. Методологические аспекты экологического образования студентов/ В сб.: «Экологическое воспитание и образование – фактор устойчивого развития региона». Челябинск, ЧДУ, 1999. – С. 32-34.
29. Гофман В.Р. Некоторые правовые и социальные аспекты экономики природопользования в Уральском регионе./ В сб. «Экологические проблемы и современные технологии водоснабжения и водоотведения». Челябинск, ЧДУ, 2000. – С. 13-16.
30. Гофман В.Р. Экологический аудит и правовые вопросы природопользования: Учебное пособие. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2000. – 183 с.
31. Грушко Я.М. Вредные неорганические соединения в промышленных выбросах в атмосферу.– Л.: Химия, 1987. – 192 с.
32. Данилов-Данильян В.И., Горшков В.Г., Арский Ю.М., Лосев К.С. Окружающая среда между прошлым и будущим: мир и Россия (опыт эколого-экономического анализа). – М.: ВИНТИ, 1994. – 134 с.
33. Десятилетие природоохранной службы Российской Федерации// Проблемы, решения, перспективы/ Сб. тезисов научно-практической конференции. Челябинск, 1998., ч.1 – 106 с., ч.2 – 100 с.
34. Дивович М.С и др. Эколого-экономический анализ вариантов утилизации отходов/ Экология и промышленность России, 1998, №9. – С.34-38.
35. Добровольский И.П., Бакунин В.А., Шеремет Н.Т. Продукты техногенеза и плодородие земель Челябинской области// Приложение к комплексному докладу «О состоянии окружающей природной среды Челябинской области в 1999 году». – Челябинск, 2000. – 78 с.
36. Добровольский И.П., Чернявский И.Я., Абызов А.Н., Козлов Ю.Е. Переработка и утилизация промышленных отходов Челябинской области. – Челябинск, 2000. – 256 с.
37. Дубов А.П. Экология жилища и здоровье человека. – Уфа: Слово, 1995. – 96 с.
38. Дубовик О.Л. Экологические преступления: Комментарии к главе 26 Уголовного кодекса Российской Федерации. М.: Изд-во «Спарк», 1998. – 352 с.

39. Думнов А., Потравный И. Экологические затраты: проблемы сопоставления и анализа/ Вопросы экономики, 1998, №6. – С. 122-133.
40. Евразия. Экологический мониторинг. – 1995., №2 (27). – С. 30-40.
41. Ерофеев Б.В. Экологическое право России. – М.: «Юрист», 1996. – 624 с.
42. Жилов Ю.Д., Куценко Г.И. Справочник по медицине труда и экологии. – М.: Высшая школа, 1995. – 175 с.
43. Жевлаков Э.Н. Экологические преступления и экологическая преступность. – М.: Белые альвы, 1996. – 96 с.
44. Закон РФ от 21.02.1992 г. «О недрах», Закон РФ от 03.03.1995 г. «О внесении изменений и дополнений в Закон «О недрах».
45. Иванов О.В., Мельник Л.Г., Шепеленко А.Н. В борьбе с драконом «Когай»: Опыт природопользования в Японии. – М.: Мысль, 1991. – 239 с.
46. Инвестиции в России. 1998, № 8. – С. 41-43.
47. Инфор/ Информационно-аналитический журнал./ Челябинск, 1999, №3 – С.2-74.
48. Исаев М.В., Калягина Т.В., Белякова М.С. Экономика, организация, планирование и управление природопользованием и охраной окружающей среды. Челябинск: ЧПИ, 1987. – 51 с.
49. Исаев М.В. Организационно-экономические основы управления природопользованием/ Челяб. гос. техн. ун-т. – Челябинск: Юж.-Урал. Кн. Изд-во, 1991. – 224 с.
50. Ишков А. Эко-экономика: настоящее и будущее. «Инвестиции в России», 1998, №5. – С.12-13.
51. Каспаров А.А. Гигиена труда. М.: Медицина, 1988. – 352 с.
52. Колышкин А.Е., Рыбальский Н.Г. Радиационная безопасность. Изд-во «Экологический вестник». М.: 1995. – 47 с.
53. Комаров В.И. Эколо-экономические проблемы повышения эффективности пищевой промышленности России/ «Инженерная экология», 1997, №3. – С.12-22.
54. Комментарий к Закону Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды»// Под ред. С.А. Боголюбова. – М.: Издательская группа ИН-ФРА М-НОРМА, 1997. – 382 с.
55. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию// Зеленый мир, 1996, №12. – С.3-5.
56. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2000. – 576 с.
57. Короткова Е.А., Сухарев Ю.И., Гофман В.Р. Безотходные технологии и безопасность биосферы/ Труды Всероссийского научного симпозиума «Безопасность биосферы», Екатеринбург, 1998. – С. 184-186.
58. Круглов В.В. Организационно-правовые вопросы охраны окружающей среды в промышленности. Свердловск: Изд-во Урал. Ун-та, 1989. – 172 с.
59. Кузнецов В.В. Экология дома. – «ОБЖ: Основы безопасности жизни», 1998, №№ 3,4. – С. 13-25.
60. Кулагина Т.А. Оценка эффективности мероприятий по защите окружающей среды/ Вести Ассоциации выпускников КГТУ. – 1998, № 1 – С. 30-32.
61. Левонтин Р. Человеческая индивидуальность: наследственность и среда/ Пер. с англ. М.: Прогресс, 1993. – 208 с.
62. Лемешев М.Я. Экономика и экология. – М: Знание, 1990. – 193с.

63. Ливчак И.Ф., Воронов Ю.В., Стрелков Е.В. Охрана окружающей среды. – М.: Колос, 1995. – 271 с.
64. Лозановская И.Н., Орлов Д.С., Садовникова Л.К. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. – М.: Высш. шк., – 1998. – 287 с.
65. Лосев А.В., Провадкин Г.Г. Социальная экология. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998. – 312 с.
66. Лосев К.С., Горшков В.Г., Кондратьев К.Я. и др. Проблемы экологии России. – М.: ВИНТИ, 1993. – 350 с.
67. Ляпина А.А. Экономика, экология, затраты. – М.: Издательство МГУ, 1997. – 95с.
68. Мазур И.И., Молдаванов А.В., Шишов В.Н. Инженерная экология. – М.: Высшая школа, 1996. – 608с.
69. Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии. – М.: Высш. шк., 1999. – 447 с.
70. Майстренко В.Н., Хамитов Р.З., Будников Г.К. Эколого-аналитический мониторинг супертоксикантов. – М.: Химия, 1996. – 319 с.
71. Макаре С.В. Основы экономики природопользования. – М.: Ин-т международного права и экономики им. А.С. Грибоедова, 1998. – 192 с.
72. Маковик Р.С. Экологическое право Российской Федерации/ Определения, схемы, комментарии. М.: Изд-во «Манускрипт», 1996. – 89с.
73. Максименко Ю., Горкина И. Оценка воздействия на окружающую среду. «Инвестиции в России», 1998, №№5,7,8 – С. 33-39, 37-40, 41-43.
74. Мاستушкин М.Ю. Оптимизация процедуры предэкспертной оценки в процессе принятия решений о строительстве промышленных объектов/ Известия Академии промышленной экологии, 1998, № 3 – С. 78-79.
75. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й. За пределами роста. Предотвратить глобальную катастрофу, обеспечить устойчивое будущее/ Пер. с англ. М.: Изд. «Прогресс», «Пангея», 1994. – 304 с.
76. Методика определения предотвращенного экологического ущерба. – М.: Экономика, 1999. – 78с.
77. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде. В 3-х томах/ Пер. с англ. Издательская группа «Прогресс», «Пангея», Международное изд-во «Галактика», 1993-1996, т.1 – 256 с., т.2 – 336 с., т.3 – 400 с.
78. Моисеев Н.Н. Устойчивое развитие и экологическое образование// Философские аспекты социальной экологии. – М.: 1996. – С. 1-12.
79. Моисеев Н.Н. Быть или не быть... человечеству? – М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. – 269 с.
80. Налоги и налогообложение/ Под ред. Т.Ф. Юткина, М.: «ИНФРА-М», 1999. – 422с.
81. Небел Б. Наука об окружающей среде: В 2-х томах/ Пер. с англ. М.: Мир, 1993, т.1 – 424 с., т.2 – 336 с.
82. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Экология. – М.: «Издательство ПРИОР», 1999. – 304 с.
83. Налоги РФ. Сборник нормативных документов// ч.1. М.: 1997. – 28 с.
84. Новоселов В.Н., Толстиков В.С. Атомный след на Урале. Челябинск.: Рифей, 1997. – 240 с.
85. Основы религиоведения/ Под ред. И.Н. Яблокова. – М.: Высш. шк., 2000. – 480 с.

86. Особо охраняемые природные территории Челябинской области. Издание областного экологического фонда. Челябинск, 1993. – 149 с.
87. Петров В.В. Экологическое право России. – М.: Издательство БЕК, 1995. – 557 с.
88. Петров К.М. Общая экология: взаимодействие общества и природы. СПб: Химия, 1997. – 352 с.
89. Петрова Т.А., Галактионова Н.А. Компьютерный практикум по курсу «Математическое моделирование в экологии». – М.: Изд. МНЭПУ, 1997. – 56 с.
90. Правовые проблемы охраны окружающей среды/ Сб. статей под ред. Э.Н. Жевлакова. – М.: «Бизнес-школа «Интел-Синтез». 1998. – 272 с.
91. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе и в воде. Л.: Химия, 1975. – 456 с.
92. Природопользование: Под ред. Э.А. Арустамова. – М.: Издательский Дом «Дашков и К^о», 2000. – 284 с.
93. Проблемы химического загрязнения территории Челябинской области/ Сб. научных статей. Челябинск, 1999. – 60 с.
94. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России. – М., Финансы и статистика, 1995. – 538 с.
95. Прохоров Б.Б. Медико-экологическое районирование и региональный прогноз здоровья населения России. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1996. – 72 с.
96. Прохоров Б.Б. Экология человека: эволюционный аспект// Эволюционная и историческая антропоэкология. – М. – 1994. – С.47-65.
97. Прохоров Б.Б. Прикладная антропоэкология. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1998. – 312 с.
98. Пугачев Е.А., Винулин П.Д., Анимцева Н.Ю. Охрана от загрязнения и рациональное использование водных ресурсов// Межвуз. сб. науч. тр. – М., 1984. – С. 29-36.
99. Пыльнева Т.Г. Природопользование. М.: Финстатинформ, 1997. – 144 с.
100. Радиация. Дозы, эффекты, риск/ Пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 79 с.
101. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания: в 4-х книгах: Пер. с англ. – М.: Мир, 1994-1995. – 340 с., 296 с., 291 с., 191 с.
102. Реймерс Н.Ф. Природопользование. М.: Мысль, 1990. – 640 с.
103. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) – М.: Изд-во журнала «Россия молодая», 1994. – 367 с.
104. Россия в окружающем мире: 1998// Аналитический ежегодник. М.: Изд. МНЭПУ, 1998. – 316 с.
105. Самуэльсон П. Э., Нордхаус Вильям Д. Экономика: Пер. с англ., М.: Изд. дом «Вильямс», 2000. – 688 с.
106. Серов Г.П. Экологический аудит. – М.: «Экзамен», 1999. – 448 с.
107. Ситаров В.А., Пустовойтов В.В. Социальная экология. – М. Издательский центр «Академия», 2000. – 280 с.
108. Социальные проблемы экологии и технологического риска. М.: ИНИОН, 1991. – 184 с.
109. Стефан Шмидхейни и члены Совета предпринимателей/ Смена курса: Пер. с англ. – М.: Геликон, 1994. – 384 с.
110. Сухарев Ю.И., Гофман В.Р., Николаенко Е.В. и др. Очистка сточных вод предприятий масложировой промышленности. Изд-во ЮУрГУ, Челябинск, 1998. – 44 с.

111. Теоретические основы критериального ранжирования процессов природопользования/ Обзорная информация. – М.: ВИНТИ 1998, № 1. – С. 96-110.
112. Тихоцкая И.С. Япония: проблемы утилизации отходов. – М: Наука, 1992. – 211 с.
113. Толкачев П.С. К проблеме развития экологического подразделения общественного производства/ Вестник МГУ, серия Экономика, 1998, №6. – С. 15-31.
114. Управление риском. 1999, № 3. – С. 46-50, 51-59.
115. Фирмы и организации на российском экологическом рынке (справочник)/ Национальный форум «Экология и экономика России». М.: – 1995. – 145 с.
116. Хамзина Л.В., Каримов Р.Ш. Эколого-экономический эффект/ ЭКО, 1997, №5. – С.100-104.
117. Хачатуров Т.С. Экономика природопользования. М.: Наука, 1987. – 279 с.
118. Хефлинг Г. Бомбы замедленного действия на нашей планете. М.: Мысль, 1990. – 97 с.
119. Химия окружающей среды/ Под ред. Д. Бокриса. – М.: Химия, 1982 – 354 с.
120. Цыганков А.П., Балацкий О.Ф., Сенин В.Н. Технический прогресс – химия – окружающая среда. – М.: Химия, 1979. – 296 с.
121. Чапек В.Н. Экономика природопользования. – М.: «Издательство ПРИОР», 2000. – 208 с.
122. Шустов С.В. Химические основы экологии. – М.: Просвещение, 1994. – 239 с.
123. Эйхлер В. Яды в нашей пище: Пер. с нем. – М.: Мир, 1993. – 189 с.
124. Эклунд К. Эффективная экономика – шведская модель: Пер. со швед. – М.: Экономика, 1991. – 349 с.
125. Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать?: Под ред. Проф. В.И. Данилова-Данильяна. – М.: Изд. МНЭПУ, 1997. – 332 с.
- 126 Экологические проблемы Уральского региона и здоровье человека/ Тезисы докладов региональной научно-практической конференции. Челябинск, 1994. – 98 с.
127. Экологический учет для предприятий/ Конференция ООН по торговле и развитию. Пер. с англ. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 200 с.
128. Экологическое право России/ Под ред. В.Д. Ермакова, А.Я. Сухарева. – М.: Институт международного права и экономики. Изд-во «Триада, Лтд», 1997. – 480 с.
129. Экология и безопасность жизнедеятельности/ Под ред. Л.А. Муравья. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 447 с.
130. Экология и экономика природопользования/ Гирусов Э.В. и др. – М.: Закон и право, ЮНИТИ, 1998. – 455 с.
131. Экология/ Под ред. С.А. Боголюбова. – М.: Знание, 1997. – 288 с.
132. Экология. Экономика. Бизнес. (Эколого-экономические аспекты устойчивого развития)/ Национальный форум «Экология и экономика России». М.: – 1995. – 167 с.
133. Экономика природопользования. – 1998, № 6 – С. 40-53, 113.
134. Экономика строительства. 1997, № 12. – С. 35-42.
135. Экономические основы экологии/ В.В. Глухов и др. – СПб., Специальная литература, 1995. – 280 с.
136. Яндыганов Я.Я. Природопользование как потребность. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. эконом. ун-та, 1996. – 90 с.
137. Яндыганов Я.Я. Экономика природопользования. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. эконом. ун-та, 1997. – 764 с.

КОНЦЕПЦИЯ ПЕРЕХОДА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

Утверждена Указом Президента
Российской Федерации
от 01.04.96. № 440/РГ 09.04.96.

Следуя рекомендациям и принципам, изложенным в документах Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.), и руководствуясь ими, представляется необходимым и возможным осуществить в Российской Федерации последовательный переход к устойчивому развитию, обеспечивающий сбалансированное решение социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей.

I. Устойчивое развитие – объективное требование времени

Социально-экономическое развитие общества в XX веке, в основном ориентированное на быстрые темпы экономического роста, породило беспрецедентное причинение вреда окружающей природной среде. Человечество столкнулось с противоречиями между растущими потребностями мирового сообщества и невозможностью биосферы обеспечить эти потребности.

Богатства природы, ее способность поддерживать развитие общества и возможности самовосстановления оказались не безграничными. Возросшая мощь экономики стала разрушительной силой для биосферы и человека. При этом цивилизация, используя огромное количество технологий, разрушающих экосистемы, не предложила, по сути, ничего, что могло бы заменить регулирующие механизмы биосферы. Возникла реальная угроза жизненно важным интересам будущих поколений человечества.

Устранение сложившихся противоречий возможно только в рамках стабильного социально-экономического развития, не разрушающего своей природной основы. Улучшение качества жизни людей должно обеспечиваться в тех пределах хозяйственной емкости биосферы, превышение которых приводит к разрушению естественного биотического механизма регуляции окружающей среды и ее глобальным изменениям. Лишь выполнение этих условий гарантирует сохранение нормальной окружающей среды и возможность существования будущих поколений людей.

Переход к устойчивому развитию предполагает постепенное восстановление естественных экосистем до уровня, гарантирующего стабильность окружающей среды. Этого можно достичь усилиями всего человечества, но начинать движение к данной цели каждая страна должна самостоятельно.

Однако переход к устойчивому развитию осуществить нельзя, сохраняя нынешние стереотипы мышления, пренебрегающие возможностями биосферы и порождающие безответственное отношение граждан и юридических лиц к окружающей среде и обеспечению экологической безопасности.

Идеи устойчивого развития оказываются чрезвычайно созвучными традициям, духу и менталитету России. Они могут сыграть важную роль в консолидации российского общества, в определении государственных приоритетов и перспектив социально-экономических преобразований.

II. Россия на пороге XXI века

Вывод Конференции ООН по окружающей среде и развитию о том, что на пороге XXI века «человечество переживает решающий момент своей истории», особенно актуален для России, освобождающейся от старых идеологических догм и выходящей на новый путь развития.

К началу экономических реформ российская экономика оказалась структурно деформированной и неэффективной. Ее негативное воздействие на окружающую среду (в расчете на единицу производимого продукта) существенно выше, чем в технологически передовых странах. Значительная часть основных производственных фондов России не отвечает современным экологическим требованиям, а 16 процентов ее территории, где проживает больше половины населения, характеризуются как экологически неблагоприятные. Вместе с тем в России сохранился крупнейший на планете массив естественных экосистем (8 млн. кв. километров), который служит резервом устойчивости биосферы.

Груз накопленных в прошлом проблем и специфика переживаемого переходного периода в экономике определяют сложность и болезненность необходимых преобразований. Это проявляется в крупных структурных диспропорциях, неразвитости механизмов практического использования богатого научного, технического, культурного и природного потенциала страны. Однако осуществляемые ныне реформы создают предпосылки для развития позитивных процессов, которые позволят решить существующие проблемы и войти России в XXI век с качественно новым потенциалом.

Изменение характера участия государства в хозяйственной деятельности, сокращение доли государственной собственности позволяет создать экономические условия, обеспечивающие высокую деловую активность. При этом повышаются роль государства – гаранта сохранности окружающей среды и экологической безопасности, действенность государственного управления и контроля в области охраны природы.

Демократизация общественной жизни позволяет повысить роль граждан и негосударственных организаций в подготовке и принятии хозяйственных и иных решений с учетом экологического фактора. Рыночные механизмы в сочетании с мерами государственного регулирования должны сформировать экономические стимулы бережного отношения к природным ресурсам и окружающей среде для субъектов хозяйственной деятельности.

Характер происходящих процессов свидетельствует о реальных возможностях

формирования в России социально-экономической системы, способной осуществить переход к устойчивому развитию.

III. Задачи, направления и условия перехода к устойчивому развитию

Переход к устойчивому развитию должен обеспечить на перспективу сбалансированное решение проблем социально-экономического развития и сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала, удовлетворение потребностей настоящего и будущих поколений людей.

При этом подразумевается последовательное решение ряда принципиальных задач:

- в процессе выхода страны из нынешнего кризиса обеспечить стабилизацию экологической ситуации;

- добиться коренного улучшения состояния окружающей среды за счет экологизации экономической деятельности в рамках институциональных и структурных преобразований, позволяющих обеспечить становление новой модели хозяйствования и широкое распространение экологически ориентированных методов управления;

- ввести хозяйственную деятельность в пределы емкости экосистем на основе массового внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий, целенаправленных изменений структуры экономики, структуры личного и общественного потребления.

Основными направлениями перехода России к устойчивому развитию являются:

- создание правовой основы перехода к устойчивому развитию, включая совершенствование действующего законодательства, определяющего, в частности, экономические механизмы регулирования природопользования и охраны окружающей среды;

- разработка системы стимулирования хозяйственной деятельности и установление пределов ответственности за ее экологические результаты, при которых биосфера воспринимается уже не только как поставщик ресурсов, а как фундамент жизни, сохранение которого должно быть неременным условием функционирования социально-экономической системы и ее отдельных элементов;

- оценка хозяйственной емкости локальных и региональных экосистем страны, определение допустимого на них антропогенного воздействия;

- формирование эффективной системы пропаганды идей устойчивого развития и создание соответствующей системы воспитания и обучения

Переход к устойчивому развитию потребует скоординированных действий во всех сферах жизни общества, адекватной переориентации социальных, экономических и экологических институтов государства, регулирующая роль которого в таких преобразованиях является основополагающей.

Важнейшее значение в создании методологической и технологической основы этих преобразований будет принадлежать науке.

В соответствии с принципами устойчивого развития, выработанными на

Конференции ООН по окружающей среде и развитию, последующих международных форумах должна предусматриваться реализация комплекса мер, направленных на сохранение жизни и здоровья человека, решение демографических проблем, борьбу с преступностью, искоренение бедности, изменение структуры потребления и уменьшение дифференциации в доходах населения.

Одним из основных условий перехода к устойчивому развитию является обеспечение прав и свобод граждан. Движение к этой цели предполагает формирование открытого общества, включающего в качестве системных элементов правовое государство, рыночное хозяйство и гражданское общество.

Важным фактором обеспечения устойчивого развития является усиление роли основных социальных групп населения в осуществлении социально-экономических преобразований. Особое место здесь принадлежит молодежи, которой должно быть гарантировано безопасное будущее и возможность участия в принятии решений.

В создании условий, обеспечивающих заинтересованность граждан, юридических лиц и социальных групп в решении задач устойчивого развития, ведущая роль отводится государству. Прежде всего, оно должно гарантировать безопасность в политической, экономической, социальной, экологической, оборонной и других сферах, без чего переход к устойчивому развитию невозможен.

Государственное управление процессом перехода к устойчивому развитию предполагает разработку системы программных и прогнозных документов: государственной стратегии действий долгосрочного характера; долгосрочных и среднесрочных прогнозов, включающих в качестве составного компонента прогнозы изменений окружающей среды и отдельных экосистем в результате хозяйственной деятельности; краткосрочные прогнозы и программы отраслевого, регионального (территориального) и федерального уровней. При этом одним из важных условий является создание отлаженной системы взаимодействия «центр – регионы».

Переход к устойчивому развитию предполагает строгое соблюдение ряда ограничений, следовать которым будет нелегко, особенно на начальных этапах. Это, в частности осуществление хозяйственных мероприятий, преимущественно на уже освоенных территориях и отказ от реализации любых проектов, которые наносят невосполнимый ущерб окружающей среде или экологические последствия которых недостаточно изучены.

IV. Региональный аспект устойчивого развития

Переход к устойчивому развитию Российской Федерации в целом возможен только в том случае, если будет обеспечено устойчивое развитие всех ее регионов. Это предполагает формирование эффективной пространственной структуры экономики страны при соблюдении баланса интересов всех субъектов Российской Федерации, что предопределяет необходимость разработки и реализации программ перехода к устойчивому развитию для каждого региона, а

также дальнейшей интеграции этих программ при разработке государственной политики в области устойчивого развития.

Проблемы, решаемые в каждом регионе, в значительной степени должны соответствовать федеральным задачам, но при этом необходим учет местных особенностей, предусматривающий, в частности:

- формирование регионального хозяйственного механизма, регулирующего социально-экономическое развитие, в том числе природопользование и антропогенное воздействие на окружающую среду;

- выполнение природоохранных мероприятий на селитебных и незастроенных территориях городов, других населенных пунктов и в пригородных зонах, включая их санитарную очистку, рекультивацию земель, озеленение и благоустройство;

- осуществление мер по оздоровлению населения, развитию социальной инфраструктуры, обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия;

- развитие сельского хозяйства на основе экологически прогрессивных агротехнологий, адаптированных к местным условиям, реализация мер по повышению плодородия почв и их охране от эрозии и загрязнения, а также создание системы социальной защиты сельского населения;

- реконструкцию региональной промышленной системы с учетом хозяйственной емкости локальных экосистем.

Важное значение может иметь разработка комплексных межрегиональных схем, охватывающих территории нескольких субъектов Российской Федерации.

Программные и прогнозные документы федерального уровня должны служить ориентиром при разработке региональных программ перехода к устойчивому развитию и вместе с соответствующими правовыми актами и нормативами определять экономические условия их реализации.

V. Критерии принятия решений и показатели устойчивого развития

На современном этапе перехода к устойчивому развитию создаются рамочные условия, обеспечивающие возможность сопряженного внутренне сбалансированного функционирования.

При этом механизмы разработки и принятия решений должны быть ориентированы на соответствующие приоритеты, учитывать последствия реализации этих решений в экономической, социальной, экологической сферах и предусматривать наиболее полную оценку затрат, выгод и рисков с соблюдением следующих критериев:

- никакая хозяйственная деятельность не может быть оправдана, если выгода от нее не превышает вызываемого ущерба;

- ущерб окружающей среде должен быть на столь низком уровне, какой только может быть разумно достигнут с учетом экономических и социальных факторов.

Для управления процессом перехода к устойчивому развитию и оценки эффективности используемых средств следует устанавливать целевые ориентиры и ограничения с обеспечением процедуры контроля за их достижением (соблюдением).

Целевые ориентиры могут быть выражены в показателях, характеризующих качество жизни, уровень экономического развития и экологического благополучия. Эти показатели должны отражать те уровни, при которых обеспечивается безопасное развитие России в экономическом, социальном, экологическом, оборонном и других аспектах.

Основные показатели качества жизни: продолжительность жизни человека (ожидаемая при рождении и фактическая), состояние его здоровья, отклонение состояния окружающей среды от нормативов, уровень знаний или образовательных навыков, доход (измеряемый валовым внутренним продуктом на душу населения), уровень занятости, степень реализации прав человека.

Показателями, определяющими степень приростоемкости хозяйства, служит система показателей, характеризующих уровень потребления природных ресурсов и уровень нарушенности экосистем в результате хозяйственной деятельности (на единицу конечной продукции). Информативными являются аналогичные показатели на душу населения, а также макрохарактеристики, выражающие соотношение между потребностями в природных ресурсах и их наличием (запасами).

В качестве целевых и лимитирующих показателей устойчивого развития в экономической сфере могут устанавливаться уровни удельного (на душу населения и единицу валового внутреннего продукта) потребления энергии и других ресурсов, а также производства отходов. Контролю подлежат производство и использование всех опасных веществ, применяемых в экономике.

В состав целевых параметров устойчивого развития необходимо включить характеристики состояния окружающей среды, экосистем и охраняемых территорий. В этой группе контролируемых параметров – показатели качества атмосферы, вод, территорий, находящихся в естественном и измененном состоянии, лесов с учетом их продуктивности и степени сохранности, количества биологических видов, находящихся под угрозой исчезновения.

Аналогичные системы показателей могут использоваться при решении проблем перехода к устойчивому развитию для каждого субъекта Российской Федерации.

VI. Россия и переход к устойчивому развитию мирового сообщества

Поскольку биосфера как регулятор окружающей среды представляет собой единую систему, переход к устойчивому развитию всего мирового сообщества может быть осуществлен только в условиях эффективного международного сотрудничества.

Роль России в решении планетарных экологических проблем определяется обладанием большими по площади территориями, практически не затронутыми хозяйственной деятельностью и являющимися резервом устойчивости всей биосферы в целом. В соответствии с этим приоритеты России в международном сотрудничестве по обеспечению устойчивого развития сводятся к следующему:

– организация международного партнерства по решению проблем перехода к устойчивому развитию;

- активное участие в международных научных программах по проблемам устойчивого развития и в разработке мер, способствующих нормализации антропогенного воздействия на биосферу;
- создание эффективных механизмов обеспечения межгосударственного экологического паритета при решении вопросов о трансграничном переносе вредных веществ;
- стимулирование поступления в Россию экологически ориентированных зарубежных инвестиций;
- обеспечение экологических интересов страны во внешнеэкономической деятельности.

Необходимо продолжить усилия по основным направлениям международной деятельности России в области охраны окружающей среды, в том числе по:

- сохранению биоразнообразия;
- защите озонового слоя от истощения;
- предотвращению антропогенного изменения климата;
- охране лесов и лесовосстановлению;
- борьбе с опустыниванием;
- развитию и совершенствованию системы особо охраняемых природных территорий;
- обеспечению безопасного уничтожения химического и ядерного оружия;
- решению проблем Мирового океана и межгосударственных региональных экологических проблем (сокращение трансграничного загрязнения, нормализация окружающей среды в бассейнах Балтийского, Черного, Азовского, Каспийского морей и Арктическом регионе).

К числу важнейших научных проблем, решение которых возможно лишь в рамках международного сотрудничества ученых, относится определение характеристик экологической устойчивости планеты в целом и основных подсистем биосферы. Благодаря своему научному потенциалу, Россия здесь может сыграть одну из ведущих ролей.

VII. Этапы перехода России к устойчивому развитию

Переход к устойчивому развитию – процесс весьма длительный, так как требует решения беспрецедентных по масштабу социальных, экономических и экологических задач. По мере продвижения к устойчивому развитию само представление о нем будет меняться и уточняться, потребности людей – рационализироваться в соответствии с экологическими ограничениями, а средства удовлетворения этих потребностей – совершенствоваться. Поэтому реализация принципов устойчивого развития должна рассматриваться поэтапно. Причем только для относительно ранних этапов могут быть разработаны соответствующие программные и прогнозные документы.

Начальный этап перехода России к устойчивому развитию предопределен необходимостью решения острых экономических и социальных проблем, но поскольку именно они формируют главные целевые ориентиры данного этапа, особенно важно строго соблюдать в этот период обоснованные экологические

ограничения на хозяйственную деятельность. Одновременно следует разработать программы оздоровления окружающей среды в зонах экологического кризиса и начать их планомерное выполнение, наметить комплексные меры по нормализации обстановки на экологически неблагополучных территориях и подготовить организационную основу реализации этих мер.

На следующем этапе должны осуществляться основные структурные преобразования в экономике, технологическое обновление, существенная экологизация процесса социально-экономического развития. На этом этапе экологическое благополучие территорий страны обеспечивается, прежде всего, за счет рационализации использования богатого природного потенциала России и снижения его относительных затрат на душу населения.

В дальнейшем постепенно должна решаться проблема гармонизации взаимодействия с природой всего Мирового сообщества. Россия, на долю которой приходится значительная часть ненарушенных экосистем, будет играть в этом процессе одну из ключевых ролей. Движение человечества к устойчивому развитию, в конечном счете, приведет к формированию предсказанной В.И. Вернадским сферы разума (ноосферы), когда мерилom национального и индивидуального богатства станут духовные ценности и знания Человека, живущего в гармонии с окружающей средой.

АННОТИРОВАННЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ, РЕГУЛИРУЮЩИХ ПРИРОДООХРАННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

I. МЕЖДУНАРОДНЫЕ АКТЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Международная конвенция по предотвращению загрязнения моря нефтью. 1954 г.

Цель Конвенции – защита морской среды от загрязнения нефтью. Страны, подписавшие Конвенцию, обязаны выполнять правила Конвенции по предотвращению загрязнения вод морей с судов.

Женевская Конвенция о континентальном шельфе. 1958г.

Конвенцией закреплено за прибрежными государствами суверенное право на разведку и разработку природных ресурсов соответствующих зон континентального шельфа, а также требование применения надлежащих мер по охране морской флоры и фауны прибрежными государствами.

Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб, причиненный загрязнением моря нефтью. 1969 г.

Конвенцией определены правила международной ответственности судовладельцев за ущерб, причиненный загрязнением морской среды.

Конвенция о водно-болотных угодьях (Рамсирская, 1971 г.). Введена в действие Постановлением Совета Министров СССР в 1975 г.

Цель Конвенции – выявление и сохранение наиболее ценных водно-болотных угодий, которые по ряду критериев имеют международное значение для включения в Список Конвенции. Государство, провозгласившее водно-болотное угодье имеющим международное значение и включившее его в Список Конвенции, принимает на себя обязательства способствовать сохранению и устойчивому использованию водно-болотного угодья, охране, управлению и рациональному использованию ресурсов птиц.

Конвенция по предотвращению загрязнения моря отбросами отходов других материалов. Лондон, 30.10 – 10.11.72 г. Ратифицирована 17.11.75 г.

Цель Конвенции – предотвращение загрязнения морской среды отходами с морских и воздушных судов, а также платформ (стоки машинных отсеков, технологических процессов, сброс пластовой воды, сброс балластной воды). Правила соглашения не распространяются на сброс эксплуатационных отходов вследствие разведки, добычи и переработки на море полезных ископаемых.

Конвенция по защите морской среды района Балтийского моря. 1974 г.

Целью Конвенции является защита вод и прибрежных зон Балтийского моря. Конвенция устанавливает комплекс мер, способствующих улучшению состояния акватории Балтийского моря.

Венская конвенция об охране озонового слоя. 22.03.85 г. Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой. Монреаль 16.09.87 г. Ратифицирована 10.11.88 г., введена в действие с 01.01.89 г. Лондонская поправка к Монреальскому протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой. Лондон, 1990 г., ратифицирована 13.01.92 г.

Цель Конвенции – снижение воздействия на озоновый слой Земли. Конвенция устанавливает обязанность сторон по данной проблеме и порядок информирования сторон об использовании веществ и технологий, которые могут привести к его разрушению.

Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением. Базель, 22.03.89 г. Введена в действие с 01.05.95 г., ратифицирована Федеральным законом 15.11.94 г., № 132-ФЗ.

Цель Конвенции – установление международного контроля за перевозкой опасных отходов и их утилизацией. Определяются правила их международных перевозок

Советско-американское соглашение о сотрудничестве в борьбе с загрязнением в Беринговом и Чукотском морях в чрезвычайных ситуациях. Май 1989 г.

Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте. Хельсинки, 1991 г. Подписана Правительством СССР 06.07.91 г. Подтверждена Правительством РФ 13.01.92 г., не ратифицирована.

Целью Конвенции является принятие присоединившимися странами надлежащих эффективных мер по предотвращению вредного трансграничного воздействия на окружающую среду в результате планируемой деятельности, а также по уменьшению и контролю за воздействием. Конвенция определяет порядок уведомления о планируемых видах деятельности, подготовку документации об оценке воздействия, предусматривает двустороннее и многостороннее сотрудничество.

Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. Хельсинки, 17.03.92 г. Ратифицирована 18.03.92 г., введена в действие Постановлением Правительства РФ № 331, 13.04.93 г.

Цель Конвенции – охрана окружающей среды. Участники Конвенции берут на себя ответственность за информацию о промышленных авариях при возможном трансграничном воздействии.

Конвенция об охране Черного моря от загрязнения. 1992 г.

Конвенция о биологическом разнообразии. 1992 г. Введена в действие Постановлением Правительства РФ № 388, 08.06.92 г.

Цель Конвенции – сохранение биологического разнообразия всего живого на генетическом, видовом и экосистемном уровнях. Каждое государство должно осуществить общие меры, в частности разрабатывать национальные стратегии, планы, программы сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия, создавать систему особо охраняемых территорий, принимать меры по восстановлению деградированных экосистем, редких и находящихся под угрозой

уничтожения видов, использовать опыт и знания коренных народностей в сохранении и устойчивом использовании биологического разнообразия.

II. ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АКТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Об охране и использовании памятников истории и культуры. Закон РСФСР от 15.12.78 г. (внесены изменения 18.01.85 г.).

Законом установлены требования по охране памятников истории и культуры, основные понятия, специально уполномоченные государственные органы охраны памятников истории и культуры, их права и обязанности, основные требования по сохранности этих памятников, ответственность за нарушение законодательства об охране памятников истории и культуры.

Об охране атмосферного воздуха. Закон РСФСР от 14.07.82 г.

Закон устанавливает отношения граждан и юридических лиц при пользовании атмосферным воздухом, а также требования по его охране. Законом определены компетенция РФ, субъектов РФ и органов местного самоуправления в регулировании качества атмосферного воздуха, основные положения по планированию мероприятий по охране атмосферного воздуха, основные мероприятия по его охране и роль общественных организаций в их осуществлении. Закон закрепляет нормативы предельно допустимых и временно согласованных выбросов и иных воздействий на атмосферный воздух. При этом указывается на роль государства в регулировании выбросов и иных воздействий, как от стационарных источников, так и от передвижных. Установлены требования к размещению объектов, влияющих на состояние атмосферного воздуха, их проектированию, строительству и эксплуатации, а также к контролю за состоянием атмосферного воздуха и воздействию на него. Указаны полномочия государственных органов по контролю за качеством атмосферного воздуха, а также ответственность за нарушение настоящего закона и разрешение споров в области охраны атмосферного воздуха.

О собственности на территории в РСФСР. Закон РСФСР от 14.07.90 г.

Закон предусматривает общее регулирование отношений собственности на землю и другие природные ресурсы законами РСФСР и республик, входящих в Федерацию, актами местных Советов, изданными в пределах их компетенции, требует при осуществлении права собственности принятия мер, предотвращающих нанесение ущерба здоровью граждан и окружающей среде, определяет землю, недра, воды, растительный и животный мир как достояние (собственность) народов, проживающих на соответствующей территории, и горные отводы для разведки и разработки месторождений как государственную собственность, предоставляемую во владение.

О предприятиях и предпринимательской деятельности в РСФСР. Закон РСФСР от 25.12.90 г. № 445-1 (с изменениями, Федеральный закон от 30.11.94 г. №89-ФЗ).

Закон устанавливает правовые отношения при реализации деятельности в Российской Федерации, в том числе по обеспечению экологической безопасности.

Закон вводит требование о представлении материалов по обоснованию этой деятельности на государственную экспертизу.

О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения РСФСР. Закон РСФСР от 19.04.91 г. (с изменениями, от 19.06.95 г. № 89-ФЗ).

Закон устанавливает права граждан на благоприятную среду обитания, окружающую природную среду, условия труда, проживания, отдыха, питания и потребляемую продукцию, а также своевременное возмещение ущерба в полном объеме от вреда, причиненного здоровью граждан вследствие невыполнения санитарных норм и правил. Определены:

- статус санитарных норм и правил, гигиенических нормативов;
- обязанности граждан и организаций по соблюдению санитарного законодательства;
- основные положения по защите прав граждан на благоприятную среду обитания;
- требования к продукции, закупаемой за рубежом, технике, технологиям, к застройке населенных пунктов, к жилым помещениям; к качеству воздуха населенных пунктов, рабочей зоны и мест постоянного пребывания людей; к работам с источниками ионизирующих излучений;
- полномочия государственных органов санитарно-эпидемиологического надзора;
- ответственность за нарушение санитарного законодательства.

Земельный кодекс РСФСР. Закон РСФСР от 25.04.91 г. № 1103-1 (с изменениями, Закон РФ от 24.12.93 г. № 2287).

Закон устанавливает правовые отношения при изъятии и пользовании земельными участками, в том числе основные положения по:

- изъятию сельскохозяйственных угодий, земель, занятых особо охраняемыми природными и историко-культурными объектами, земель для нужд сельского хозяйства и несельскохозяйственных нужд;
- порядку предоставления земельных участков в пользование;
- правам и обязанностям землепользователей при проведении работ и гарантиям их прав;
- льготам при взимании платы за землю;
- требованиям при использовании земель различных категорий, в том числе при пользовании землями природно-заповедного фонда;
- охране земель и рекультивации;
- ответственности за нарушение положений Земельного кодекса.

Законом введен запрет на определенные виды деятельности на сельскохозяйственных плодородных землях и особо охраняемых, в том числе природно-заповедного фонда, а также в местах залегания полезных ископаемых.

Об инвестиционной деятельности в РСФСР. Закон РСФСР от 26.06.91 г. № 1488-1 (с изменениями, Федеральный закон от 19.06.95 г. № 89-ФЗ).

Закон устанавливает правовые отношения при инвестировании в России, в том числе обязанности субъектов инвестиционной деятельности, формы и методы государственного регулирования инвестиционной деятельности, порядок принятия решения по инвестициям. В законе предусматривается экспертиза и утвер-

ждение инвестиционных проектов, защита инвестиций, прекращение или приостановление инвестиционной деятельности, в том числе в случаях, когда продолжение инвестиционной деятельности может привести к нарушению экологических, санитарно-гигиенических и других норм и правил, а также охраняемых законом прав и интересов граждан и юридических лиц, а также запрет инвестирования в объекты, создание и использование которых не отвечает требованиям экологических и санитарно-гигиенических норм. Порядок возмещения ущерба, причиненного вследствие инвестиционной деятельности, возмещается в соответствии с законодательством РФ и республик в составе РФ.

Об иностранных инвестициях в РСФСР. Закон РСФСР от 04.07.91 г. № 1545-1 (с изменениями, Федеральный закон от 16.11.97г. № 144-ФЗ).

Закон устанавливает требования при создании предприятия с иностранными инвестициями, указывая при этом, что эти предприятия учреждаются в соответствии с законодательством РФ. При создании предприятий, связанных с крупномасштабным строительством, должна проводиться соответствующая экспертиза, в необходимых случаях должно быть получено заключение санитарно-эпидемиологической службы и государственной экологической экспертизы. Если экологическое воздействие создаваемого предприятия может затронуть территории более чем одной республики в составе Федерации, экологическая экспертиза проводится совместной комиссией, создаваемой на паритетных началах органами заинтересованных республик. Выдача разрешения осуществляется Госкомприроды на основании заключения экспертной комиссии. Представление иностранным инвесторам и предприятиям с иностранными инвестициями прав пользования землей, включая ее аренду, и иными природными ресурсами регулируется Земельным кодексом и другими действующими законодательными актами.

О плате за землю. Закон РСФСР от 11.10.91 г. (с изменениями, Федеральный закон от 31.12.97 г. № 158-ФЗ).

Законом установлена платность землепользования в РФ, формы платы: (земельный налог, арендная плата и нормативная цена земли), размер земельного налога различных категорий земель, порядок учета плательщиков и платежей за пользование земельными участками, а также ответственность за нарушение настоящего закона. В приложении приведены средние размеры земельного налога в субъектах РФ и доля средств, централизуемых в федеральный бюджет, а также средние ставки земельного налога в городах и других населенных пунктах (в зависимости от численности населения) и коэффициенты увеличения этой ставки в курортных зонах.

Об охране окружающей природной среды. Закон РСФСР от 19.12.91 г. № 2060-1 (с изменениями, Закон РФ от 02.06.93 г. № 5076-1).

Настоящим законом регулируются правовые отношения в сфере охраны окружающей среды и природопользования. Законом установлены принципы и объекты охраны окружающей природной среды, компетенция РФ, субъектов РФ, специально уполномоченных государственных органов в области охраны природы, органов местного самоуправления, права и обязанности граждан и общественных организаций, система государственного управления в области охраны ок-

ружающей среды и природопользования, включающая государственные экспертизы, мониторинг и контроль за охраной окружающей среды, нормирование качества окружающей среды и нормирование воздействия на окружающую среду, лицензирование природопользования.

Законом определены общие экологические требования к размещению, проектированию, строительству, реконструкции, вводу в эксплуатацию и эксплуатации предприятий, сооружений и иных объектов; даны общие определения зон экологического бедствия, чрезвычайной экологической ситуации, а также особо охраняемых природных территорий и объектов и определен режим их пользования. Законом установлена ответственность за экологические правонарушения, а также порядок решения споров в области охраны окружающей природной среды и порядок возмещения вреда, причиненного экологическим правонарушением. Приведены принципы международного сотрудничества в области охраны природной среды и определены роль международных договоров в законодательстве РФ в области охраны окружающей среды и обязанности иностранных юридических лиц и граждан по соблюдению природоохранительного законодательства.

О защите прав потребителей. Закон РФ от 07.02.92 г. № 2300-1 (с изменениями, Федеральный закон от 09.01.96 г. № 2-ФЗ).

Законом устанавливается право потребителей на безопасность товара (работы, услуги). При этом указано, что производитель товара обязан обеспечить безопасность товара в течение установленного срока годности (службы), и если для безопасности товара необходимо соблюдать особые правила, изготовитель товара обязан указать их. Не допускается продажа товара, в том числе импортного, без информации о проведении обязательной сертификации и не маркированного в установленном порядке.

Законом установлены права потребителей на информацию об изготовителе, товаре, а также ответственность за вред, причиненный жизни, здоровью и имуществу потребителя вследствие недостатков товара и механизм защиты прав потребителей.

О недрах. Закон РФ от 21.02.92 г. № 2396-1 (в редакции Федерального закона от 03.03.95 г. № 27-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации «О недрах»).

Закон регулирует отношения, возникающие в связи с геологическим изучением, использованием и охраной недр на территории РФ и на ее континентальном шельфе, а также в связи с использованием отходов горнодобывающих предприятий, торфа, сапропелей и иных минеральных ресурсов; подтверждает государственную собственность на недра, т.е. подземное пространство и содержащиеся в недрах полезные ископаемые, энергетические и иные ресурсы, и совместное ведение Российской Федерации и субъектов Российской Федерации владением, использованием и распоряжением недрами; определяет виды пользования недрами, участки недр, предоставляемые в пользование, категории пользователей недр; основания получения права пользования недрами, порядок предоставления лицензий на право пользования недрами; добычу полезных ископаемых (разд. 2). Законом установлены основные требования по рациональному использованию и охра-

не недр, по безопасному ведению работ, связанных с пользованием недрами, условия землепользования на площадях залегания полезных ископаемых; правила ликвидации и консервации предприятий по добыче полезных ископаемых (разд. 3); определены положения государственного контроля за рациональным использованием и охраной недр (разд. 4), ответственность за нарушение закона, порядок разрешения споров, возмещение причиненного вреда (разд. 6).

О внесении изменений в ст.20 Закона РСФСР «Об охране окружающей природной среды». Закон РФ от 21.02.92 г. № 2397-1.

О краевом, областном Совете народных депутатов и краевой, областной администрации. Закон РФ от 05.03.92 г. № 2403-1.

Законом установлены полномочия краевой, областной администрации в области сельского хозяйства, использования земли и других природных ресурсов, а также охраны природы. В том числе указано, что администрация содействует осуществлению контроля за использованием природных ресурсов, участвует в планировании развития лесного хозяйства, организует разработку программ по охране природы в соответствующих субъектах РФ и другие полномочия, определенные законодательством РФ.

О безопасности. Закон РСФСР от 05.05.92 г. № 2446-1 (с изменениями, Закон РФ от 25.12.92 г. № 4235-1, действие отдельных статей приостановлено Указом Президента РФ от 24.12.93 г. №2288 «О мерах по приведению законодательства РФ в соответствие с Конституцией Российской Федерации»).

Закон регулирует отношения в сфере безопасности граждан и включает в состав государственных органов, обеспечивающих эту безопасность, природоохранительные органы и органы охраны здоровья населения. В качестве основных мер по обеспечению безопасности указывается запрещение производства и импорта продукции, не имеющей экологически безопасных технологий переработки, обезвреживания и утилизации; запрещение применения токсичных веществ, способных накапливаться в окружающей среде и организме человека, при отсутствии экологически безопасных способов их утилизации; запрещение применения веществ, оценка опасности которых не производилась; запрещение использования, разведения несвойственных организмов без разработки эффективных мер против их неконтролируемого размножения. Законом предусматривается зонирование территории РФ по степени экологической опасности с установлением ограничений на деятельность в этих зонах, подтверждается требование государственной экологической экспертизы и лицензирования намечаемой хозяйственной деятельности. Закон также: предусматривает финансирование ликвидации последствий экологически опасных ситуаций, в том числе отдаленных, за счет средств виновных лиц, средств страхования ответственности субъекта хозяйственной деятельности; в случае невозможности выявления виновного лица – ликвидацию последствий за счет бюджета; устанавливает виды наказуемых нарушений законодательства РФ по безопасности, в том числе наказание за финансирование экологически опасной деятельности, предусматривает наказуемые нарушения должностных лиц государственных органов; предусматривает возмещение гражданину морального вреда (в установленном порядке).

О внесении изменений и дополнений в закон Российской Федерации «О Недрах». Закон РФ от 26.06.92 г. № 3134-1.

О сертификации продукции и услуг. Закон РФ от 10.06.93 г. № 5151-1 (с изменениями, Федеральный закон от 27.12.95 г. № 211-ФЗ).

Закон устанавливает правовые отношения при сертификации продукции и услуг в РФ и определяет, что сертификация продукции осуществляется в целях обеспечения их безопасности окружающей среде, жизни, здоровью и имуществу граждан. Особая роль в законе отводится контролю за безопасностью продукции и услуг, регулирование которой осуществляет государство в лице специально уполномоченных государственных органов.

О стандартизации. Закон РФ от 10.06.93 г. № 5154-1 (с изменениями, Федеральный закон от 27.12.95 г. № 211-ФЗ).

Закон устанавливает, что стандартизация – деятельность по установлению норм, правил, характеристик в целях обеспечения безопасности продукции, работ, услуг для окружающей среды, жизни, здоровья, имущества, и что государственные стандарты должны содержать требования к продукции, работам, услугам по их безопасности для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества, а также к технике безопасности и производственной санитарии.

О ратификации рамочной конвенции ООН об изменении климата. Федеральный Закон от 04.11.94 г. № 34-ФЗ (принят ГД ФС РФ 14.10.94 г.).

О ратификации конвенции о сохранении ресурсов минтая и управлении ими в центральной части Берингова моря. Федеральный Закон от 17.12.94 г. № 61-ФЗ (принят ГД ФС РФ 18.11.94 г.).

О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Закон РФ от 21.12.94 г. № 68-ФЗ.

Закон устанавливает единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, которая объединяет силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, местного самоуправления и организаций, в полномочия которых входит решение вопросов о защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций; предусмотрено создание федерального органа исполнительной власти, уполномоченного в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, осуществляющего надзор и контроль.

О ратификации конвенции о биологическом разнообразии. Федеральный Закон от 17.02.95 г. № 16-ФЗ (принят ГД ФС РФ 20.01.95 г.).

Об информации, информатизации и защите информации. Федеральный закон от 20.02.95 г. № 24-ФЗ.

Закон устанавливает правовые отношения при пользовании информационными ресурсами, определяет права производителей информации. Законом запрещено относить к информации с ограниченным доступом законодательные и иные нормативные акты, устанавливающие права, свободы и обязанности граждан, а

также порядок их реализации и документы, содержащие экологическую, санитарно-эпидемиологическую и иную информацию, необходимую для обеспечения безопасного функционирования населенных пунктов, производственных объектов, безопасности граждан и населения в целом.

О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах. Федеральный закон от 23.02.95 г. № 26-ФЗ.

Закон устанавливает для лечебных ресурсов, лечебно-оздоровительных местностей и курортов статус особо охраняемых природных объектов и территорий, требования к организации охраны и режиму деятельности в различных зонах охраны курортов и других лечебно-оздоровительных местностях. При этом определяются понятие и статус природных лечебных ресурсов (федеральных, региональных и местных), права государственной собственности на них, порядок предоставления природных лечебных ресурсов в пользование, а также прекращения этих прав, виды ответственности за нарушение настоящего закона и порядок решения споров.

Об особо охраняемых природных территориях. Федеральный закон от 14.03.95 г. №33-ФЗ.

Закон закрепляет систему особо охраняемых территорий – заповедники, в том числе биосферные, национальные парки, природные парки, государственные природные заказники, памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады, лечебно-оздоровительные местности и курорты, а также режим их использования и охраны, порядок организации особо охраняемых территорий и систему государственного управления ими, устанавливает ответственность за нарушение режима особо охраняемых территорий. Законом устанавливается статус специализированной государственной инспекции по контролю за режимом использования заповедной территории, которая должна войти в штат соответствующих заповедников. Эта инспекция наделяется правом самостоятельного наложения административных штрафов, конфискации орудий браконьерства и продукции природопользования, проведения досмотра вещей и транспортных средств, использование специальных средств защиты.

О животном мире. Федеральный закон от 24.04.95 г. № 52-ФЗ.

Закон регулирует отношения в области охраны и использования животного мира, в сфере сохранения и восстановления среды обитания и определяет полномочия органов государственной власти субъектов Федерации в согласовании интересов пользователей животным миром с интересами пользователей другими природными ресурсами, проведение государственной экспертизы. Ст. 12 закона указывает на приоритет международного права в области охраны и восстановления среды обитания. Законом введены ограничения на любую деятельность, влекущую за собой изменение среды обитания животного мира и ухудшение условий размножения, нагула, отдыха, миграций, соблюдение требований, обеспечивающих охрану животного мира, предусмотрено установление специального режима на защитных площадках, а также запрет на любые действия, которые могут привести к гибели или сокращению численности краснокнижных видов. Законом установлены:

– требования по сохранению объектов животного мира при проведении различного вида работ, включая проведение мероприятий по сохранению среды обитания объектов животного мира, а также по обеспечению неприкосновенности защитных участков территорий и акваторий;

– система охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного мира, требования по ведению Красной книги Российской Федерации и Красных книг субъектов Российской Федерации;

– порядок выдачи лицензий на пользование объектами животного мира;

– права и обязанности пользователей животным миром, а также ответственность за нарушение законодательства об охране животного мира.

В законе указано, что обязательной экологической экспертизе подлежат удобрения, пестициды и биостимуляторы роста, а также материалы, обосновывающие объемы (лимиты, квоты) изъятия объектов животного мира и проведение работ по акклиматизации и гибридизации этих объектов.

Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации. Федеральный закон от 28.08.95 г. № 154-ФЗ (с изменениями, Федеральный закон от 17.03.97 г. № 55-ФЗ).

Закон определяет полномочия органов государственной власти в области местного самоуправления, предметы ведения местного самоуправления, в том числе контроль за использованием земель, регулирование использования водных объектов, месторождений полезных ископаемых, организация переработки и утилизации бытовых и производственных отходов, участие в охране окружающей среды на территории муниципального образования.

Водный Кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 16.11.95 г. № 167-ФЗ.

Определяет правовые отношения в области охраны и использования водных объектов Российской Федерации и на континентальном шельфе. В нем утверждаются основные понятия, используемые при охране и пользовании водными объектами, объекты водных отношений; устанавливаются права собственности на водные объекты; полномочия государственных органов исполнительной власти по использованию и охране водных объектов; виды и особенности использования водных объектов для питьевых, хозяйственно-бытовых и лечебных целей, для рекреации, транспорта и лесосплава, строительных и иных нужд; экономический механизм регулирования водопользования; ответственность за нарушения водного законодательства.

В этом законодательном акте установлены также права и обязанности юридических и физических лиц на водопользование, порядок представления водного объекта в специальное водопользование. В соответствии со ст. 73 Водного кодекса РФ государственное управление использованием и охраной водного фонда осуществляет специально уполномоченный федеральный орган управления использованием и охраной водного фонда, который призван обеспечивать рациональное использование, охрану и восстановление водных объектов в интересах Российской Федерации и её субъектов, определены полномочия этого органа по ведению водного кадастра, мониторингу водных объектов. Представлены общие

требования к выдаче лицензий на водопользование. Установлены общие требования по охране водных объектов и учету экологических требований при водопользовании, а также ответственность за нарушение требований настоящего закона.

Об экологической экспертизе. Федеральный закон от 23.11.95 г. № 174-ФЗ.

Закон устанавливает правовые отношения при организации и проведении государственной и общественной экологических экспертиз, а также статус их заключений. В законе определены:

- принципы экологической экспертизы, в числе которых – принцип потенциальной опасности любой деятельности;
- полномочия федерального специально уполномоченного органа в области государственной экологической экспертизы (ГЭЭ), каковым признано Министерство охраны окружающей среды и его территориальные органы в субъектах РФ;
- состав материалов, представляемых на ГЭЭ, и порядок её организации и проведения;
- требования к подбору экспертов в ГЭЭ, их права и обязанности;
- требования к заключению экспертной комиссии ГЭЭ, и порядок его утверждения;
- платность проведения ГЭЭ и расходование средств, поступивших на её проведение;
- проведение общественной экспертизы, статус её заключения;
- ответственность за нарушение законодательства об экологической экспертизе порядок решения споров в области экологической экспертизы.

О континентальном шельфе Российской Федерации. Федеральный закон от 30.11.95 г. № 187-ФЗ.

Законом установлены правовые отношения при реализации деятельности на континентальном шельфе, определены: система государственного регулирования природопользования на континентальном шельфе; требования по охране морской среды от загрязнения нефтью, нефтепродуктами, а также отходами при их транспортировке и утилизации; требования по использованию морских биологических ресурсов, а также природоохранные требования, учет которых обязателен при сооружении искусственных островов при недропользовании. В законе определены понятие и границы континентального шельфа, права РФ на континентальный шельф, особенности регулирования различных видов деятельности на шельфе, права пользователей, требования к материалам запроса, представляемым в государственные органы на создание искусственных островов и основания для отказа в их сооружении, экологические требования при прокладке трубопроводов на шельфе, к морским исследованиям, к захоронению отходов и иных материалов. В законе указано на необходимость проведения государственной экологической экспертизы материалов по организации хозяйственной деятельности на континентальном шельфе, государственному контролю и мониторингу. Приведены права должностных лиц органов охраны, а также ответственность за нарушение этого закона и разрешение споров.

О ставках отчислений на производство минерально-сырьевой базы. Федеральный закон от 30.12.95 г. № 224-ФЗ.

Закон устанавливает следующие ставки отчислений на воспроизводство минерально-сырьевой базы в процентах от стоимости первого товарного продукта, полученного и реализованного из фактически добытых полезных ископаемых:

нефть, газ и конденсат	– 10,0
уголь	– 5,0
торф	– 3,0
радиоактивное сырье	– 3,0
железные и хромовые руды	– 3,7
цветные и редкие металлы	– 8,2
благородные металлы	– 7,8
алмазы, пьезооптическое, высокочистое кварцевое и камнесамоцветное сырье	– 3,5
апатиты и фосфориты	– 3,1
калийные соли	– 1,7
другие полезные ископаемые, включая подземные воды	– 5,0

О соглашениях о разделе продукции. Федеральный закон от 30.12.95 г. № 225-ФЗ.

Закон регулирует отношения, возникающие в процессе заключения, исполнения и прекращения соглашений о разделе продукции, и основные правовые условия этих отношений. Введено понятие «Соглашение о разделе продукции», указаны Стороны Соглашения, определено, что пользование участками недр на основе этого соглашения устанавливается федеральными законами. Установлены условия пользования участками недр и выполнения работ на основе Соглашения о разделе продукции. Установлена государственная экологическая экспертиза информации (геологической и технико-экономической) по объектам, которые будут осуществляться по Соглашению, а также право собственности на имущество и информацию, полученную в процессе выполнения работ инвестором. Законом определены ответственность сторон по Соглашению, порядок прекращения действия соглашения и разрешения споров.

О радиационной безопасности населения. Федеральный закон от 09.01.96 г. №3-ФЗ.

Закон определяет правовые основы обеспечения радиационной безопасности населения в целях охраны его здоровья, в том числе: полномочия государственных органов по надзору за радиационной безопасностью, систему государственного нормирования, обязанности организаций по обеспечению этой безопасности, ответственность за нарушение требований по обеспечению радиационной безопасности, а также права граждан на возмещение ущерба, причиненного нарушением этих требований.

О мелиорации земель. Федеральный закон от 10.01.96 г. № 4-ФЗ.

Закон регулирует правовые отношения, возникающие в процессе использования мелиоративных земель, в том числе устанавливает полномочия органов исполнительной власти и органов местного самоуправления в области мелиорации земель, особенности предоставления мелиоративных земель в пользование, а так-

же меры их защиты. Устанавливаются обязанности граждан по возмещению ущерба, причиненного вследствие нарушений законодательства о мелиоративных землях, и ответственность за нарушение закона.

Об основах государственного регулирования социально-экономического развития Севера Российской Федерации. Федеральный закон от 19.06.96 г. № 78-ФЗ.

Закон устанавливает основы государственного регулирования в области экономического, социального, культурного и национального развития Севера и направлен на создание благоприятных условий для эффективной хозяйственной деятельности, охрану окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов, устойчивое развитие этого региона. При этом определено, что государственное регулирование осуществляется дифференцированно по территориям и отраслям хозяйства и определяется государственными приоритетами. Основными принципами государственного регулирования являются государственная поддержка, направленная на создание на Севере для населения льготного режима развития, и селективность этой поддержки; создание условий для гармоничного развития производства, населения и сохранения окружающей природной среды; регулирование промышленного освоения Севера в целях бережного использования его природных ресурсов, сохранения окружающей природной среды и защиты традиционных основ хозяйствования и образа жизни коренных народов Севера (ст.3).

Государственная поддержка на Севере реализуется также посредством (ст. 4):

- установления щадящего режима природопользования, учитывающего повышенную уязвимость северной природы и обеспечивающего рациональное использование природных ресурсов;
- формирования государственных внебюджетных фондов за счет части платежей за право пользования невозобновляемыми природными ресурсами;
- участия в реализации федеральных и региональных целевых экономических, социальных и экологических программ развития Севера;
- льготного кредитования развития перспективных производств.

Государственное регулирование экономического развития Севера предусматривает (ст. 5):

- создание условий, обеспечивающих в отраслях хозяйства структурные сдвиги, ориентированные на повышение комплексности и полноты переработки сырья, а также на развитие новых перспективных производств;
- ограничение хозяйственной деятельности в отдельных регионах Севера;
- обеспечение повышенной обновляемости основных производственных фондов на основе их ускоренной амортизации;
- развитие рыночной инфраструктуры и предпринимательства.

Правительство Российской Федерации разрабатывает программу приватизации предприятий Севера, предусматривающую особенности хозяйственной деятельности с учетом интересов коренных народов Севера.

Государственная поддержка предпринимательства на Севере включает (ст. 6):

- стимулирование инвестиционной деятельности банков в целях развития предпринимательства;

– предоставление кредитов на льготных условиях организациям и предпринимателям, создающим новые рабочие места.

Государственное регулирование в области охраны окружающей среды и природопользования на Севере направлено на удовлетворение потребностей населения в природных ресурсах, сохранение устойчивого состояния и целостности экологических систем, обеспечение экологической безопасности исходя из особой уязвимости и слабой восстанавливаемости природы Севера и направлено на (ст. 12):

– рациональное и эффективное использование возобновляемых и невозобновляемых ресурсов;

– разработку и утверждение экологических нормативов, отвечающих природно-климатическим условиям Севера;

– принятие решений о создании особо охраняемых природных территорий, организацию этноэкологических зон;

– разработку мероприятий по оздоровлению зон чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия и обеспечение финансирования указанных мероприятий;

– ознакомление общественных организаций коренных малочисленных народов Севера с проектами развития Севера;

– создание технологий рекультивации антропогенно нарушенных ландшафтов.

До принятия федерального закона о районировании сохраняется существующее деление Севера на районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности (ст. 13).

О государственном регулировании в области добычи и использования угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности. Федеральный закон от 20.06.96 г. № 81-ФЗ.

Закон определяет основы государственной политики в области добычи и использования сырья и регулирует возникающие в процессе этой деятельности отношения. Законом установлено, что:

– реструктуризация угольной промышленности осуществляется в соответствии с федеральной целевой программой, финансирование которой осуществляется за счет средств федерального бюджета, бюджетов соответствующих субъектов Федерации; реструктуризация, затрагивающая деятельность организаций по добыче (переработке) угля за исключением федеральных казенных предприятий и унитарных государственных организаций осуществляется на договорной основе, а затраты на реструктуризацию покрываются за счет их собственных средств, привлекаемых ими инвестиций, а также федерального бюджета, бюджетов соответствующих субъектов Федерации (ст. 6);

– государственная финансовая поддержка организаций по добыче угля оказывается организациям вне зависимости от участия государства в уставном капитале, порядок определения перечня этих организаций устанавливается Правительством РФ; организации, вошедшие в этот перечень, но использующие средства государственно-финансовой поддержки не по назначению, могут быть исключены из этого перечня, с последующим перераспределением средств поддержки между другими организациями (ст. 8);

– федеральный орган исполнительной власти, на который возложено регулирование в области добычи угля, организует и осуществляет лицензирование видов

деятельности в области проектирования, строительства и эксплуатации организаций по добыче (переработке) угля (ст. 10);

- потребители угля заключают с организациями по добыче (переработке угля) долгосрочные договоры на его поставку и переработку (ст.11);

- потребитель несет ответственность за использование угля не по назначению и в случаях, когда он не может быть использован по показателям качества (ст. 12);

- принципы обеспечения безопасности при добыче (переработке) угля основаны на приоритете безопасности человека и охраны окружающей природной среды, государственном регулировании норм и правил безопасного ведения работ, индивидуальном подходе к созданию безопасных условий труда (ст. 13);

- работы по добыче угля ведутся при обязательном государственном горном надзоре, осуществляемом уполномоченным на то государственным органом, которому организации по добыче угля обязаны представлять необходимую информацию (ст. 15);

- организации по добыче угля создают горноспасательные службы или заключают Договоры с действующими горноспасательными службами; Положение о горноспасательной службе утверждает Правительство РФ (ст. 16);

- для работников, занятых на тяжелых работах и работах с опасными и (или) вредными условиями труда, устанавливаются пособия на оздоровление и питание (ст.21);

- в случае утраты трудоспособности работником вследствие производственной травмы или профессионального заболевания организация выплачивает ему единовременную компенсацию сверх установленного законодательством возмещения причиненного вреда в размере не менее чем двадцать процентов среднемесячного заработка за последний год работы за каждый процент утраты профессиональной трудоспособности (ст.22).

О государственном регулировании генно-инженерной деятельности. Федеральный закон от 05.07.96 г. № 86-ФЗ.

Закон регулирует отношения в сфере природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, возникающей при осуществлении генно-инженерной деятельности. Установлены: задачи и основные положения по регулированию генно-инженерной деятельности, а также виды этой деятельности, подлежащие лицензированию; уровни риска потенциальной опасности при осуществлении генно-инженерной деятельности; общая доступность сведений о безопасности генно-инженерной деятельности; требования к стандартизации и сертификации продукции в области генно-инженерной деятельности; ответственность юридических лиц и граждан за вред, причиненный вследствие реализации этой деятельности.

Об основах туристской деятельности в Российской Федерации. Федеральный закон от 24.11.96 г. № 132-ФЗ.

Законом установлены основы правовых отношений при реализации туристической деятельности в Российской Федерации, в том числе определено, что туристы обязаны сохранять окружающую природную среду, а туристическая деятель-

ность должна осуществляться с учетом предельных допустимых нагрузок на окружающую природную среду.

Лесной кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.01.97 г. № 22-ФЗ.

Законом установлены правовые основы охраны, воспроизводства и рационального использования лесов Российской Федерации, в том числе:

- основные понятия в области лесных отношений;
- субъекты лесных отношений;
- права собственности на леса, включая лесной фонд, и другие права пользования лесами;
- система государственного управления в области охраны, защиты, воспроизводства и рационального использования лесов;
- платность и особенности лесопользования;
- финансирование работ по воспроизводству и ведению лесного хозяйства;
- разрешение споров и ответственность за нарушение лесного законодательства.

В числе других положений Лесным кодексом РФ определено, что лесной фонд является федеральной собственностью, и что субъекты Федерации имеют право на участие в осуществлении прав владения, пользования, распоряжения лесным фондом в пределах территории их компетенции, включая принятие решений о предоставлении участков лесного фонда в аренду, безвозмездное и краткосрочное пользование. Государственное управление лесным фондом возложено на Правительство РФ, а также на уполномоченные им федеральные органы. Определены требования к порядку проведения работ в лесном фонде, ведению лесного кадастра. Установлены виды, порядок и условия лесопользования. При этом указано, что деятельность по использованию лесного фонда подлежит лицензированию в соответствии с законодательством РФ. Определены виды платежей за лесопользование. В лесах, не входящих в лесной фонд, включая особо охраняемые природные объекты, также установлены правила лесопользования. Кодексом предусмотрена уголовная и административная ответственность, применяемая к лицам, виновным в нарушении лесного законодательства (в соответствии с законодательством РФ).

О ратификации соглашения об осуществлении положений Конвенции Организации Объединенных Наций по морскому праву от 10 декабря 1982 года, которые касаются сохранения трансграничных рыбных запасов и запасов далеко мигрирующих рыб и управления ими. Федеральный Закон от 26.04.97 г. № 69-ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.03.97 г.).

О ратификации протокола по охране окружающей среды к договору об Антарктике. Федеральный Закон от 24.05.97 г. № 79-ФЗ (принят ГД ФС РФ 25.04.97 г.).

О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами. Федеральный закон от 19.07.97 г. № 109-ФЗ.

Закон устанавливает правовые основы обеспечения безопасности при обращении с ядохимикатами и минеральными удобрениями в целях охраны здоровья

людей и окружающей природной среды, в том числе: полномочия государственных органов управления в области безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами; основные положения по регистрации пестицидов и экспертизе, государственном контроле за их применением; обязанности пользователей пестицидами; требования к их производству, применению и транспортировке, ввозе в Россию, а также ответственность за нарушения законодательства об обращении с пестицидами и ядохимикатами.

Об участках недр, право пользования которыми может быть предоставлено на условиях раздела продукции. Федеральный закон от 21.07.97г. №112-ФЗ.

Законом установлены участки недр, право пользования которыми осуществляется в соответствии с Федеральным законом «О соглашениях о разделе продукции». Перечень включает 7 месторождений: Сомотлорское нефтегазоконденсатное, Краснотенинское нефтяное, Куранахскую группу месторождений золота, Яковлевское месторождение железных руд, Ромашкинское нефтяное, месторождения о. Сахалин, Приразломное нефтяное месторождение.

О промышленной безопасности опасных производственных объектов. Федеральный закон от 21.07.97 г. № 116-ФЗ.

Закон определяет правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасности опасных производственных объектов и устанавливает, что при эксплуатации опасных производств юридические лица обязаны подготовить декларацию промышленной безопасности, в которой должны быть отражены правила ведения работ на производстве и хранения опасных веществ. С целью обеспечения безопасности производств законом предусмотрены: полномочия государственных органов по обеспечению безопасности; требования к техническим устройствам, к эксплуатации производств, производственному контролю, техническому расследованию причин аварий и экспертизе промышленной безопасности. За нарушения настоящего закона устанавливается ответственность в соответствии с законодательством РФ.

О безопасности гидротехнических сооружений. Федеральный закон от 21.07.97 г. № 117-ФЗ.

Закон определяет требования, обеспечивающие экологическую и промышленную безопасность гидротехнических сооружений, в том числе требования по разработке декларации безопасности гидротехнического сооружения.

Настоящим законом установлены права и обязанности собственника гидротехнического сооружения и эксплуатирующей организации, в том числе обязанности по соблюдению норм и правил безопасности гидротехнических сооружений при их строительстве, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, ремонте, реконструкции, выводе из эксплуатации и ликвидации, а также по контролю за показателями природных и техногенных воздействий и оценку безопасности гидротехнического сооружения, информированию об угрозе аварии гидротехнического сооружения, финансированию работ по предотвращению и ликвидации последствий аварий гидротехнического сооружения и т.д. Этим законодательным актом определена ответственность за неисполнение обязанностей по учету аварий, информированию об аварии, и принятию мер по их локализации и ликвидации, невыполне-

нию требований представления декларации безопасности гидротехнического сооружения или проведения соответствующей экспертизы, недостаточное финансирование мероприятий по обеспечению безопасности гидротехнического сооружения.

О плате за пользование водными объектами. Федеральный закон от 06.05.98 г. №71 – ФЗ.

Об отходах производства и потребления. Федеральный закон от 24.06.98г. №89-ФЗ.

О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения. Федеральный Закон от 16.07.98 г. № 101-ФЗ (принят ГД ФС РФ 03.07.98 г.).

О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации» Федеральный Закон от 31.07.98 г. № 155-ФЗ (принят ГД ФС РФ 16.07.98 г.).

Об исключительной экономической зоне Российской Федерации» Федеральный Закон от 17.12.98 г. № 191-ФЗ (принят ГД ФС РФ 18.11.98 г.).

О внесении в Законодательные акты Российской Федерации изменений и дополнений, вытекающих из Федерального Закона «О соглашениях о разделе продукции». Федеральный Закон от 10.02.99 г. № 32-ФЗ (ред. от 05.08.2000 г.) (принят ГД ФС РФ 23.12.98 г.).

О санитарно- эпидемиологическом благополучии населения. Федеральный закон от 30.03.99 г. №52 – ФЗ.

О внесении изменений и дополнений в кодекс РСФСР об административных правонарушениях. Федеральный Закон от 30.03.99 г. № 53-ФЗ (принят ГД ФС РФ 19.02.99 г.).

О внесении дополнения в статью 4 Федерального Закона «О плате за пользование водными объектами». Федеральный Закон от 30.03.99 г. № 54-ФЗ (принят ГД ФС РФ 12.03.99 г.).

Об участках недр, право пользования которыми может быть предоставлено на условиях раздела продукции (Кирином перспективном блоке проекта «Сахалин-3»). Федеральный Закон от 01.05.99 г. № 87-ФЗ (принят ГД ФС РФ 14.04.99 г.).

Об охране озера Байкал». Федеральный Закон от 01.05.99 г. № 94-ФЗ (принят ГД ФС РФ 02.04.99 г.).

Об охране атмосферного воздуха» Федеральный Закон от 04.05.99 г. № 96-ФЗ. (принят ГД ФС РФ 02.04.99 г.).

Об участках недр, право пользования которыми может быть предоставлено на условиях раздела продукции (Лугинецком, Федоровском и других

нефтегазоконденсатных месторождениях). Федеральный Закон от 31.05.99 г. № 106-ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.04.99 г.).

Об участках недр, право пользования которыми может быть предоставлено на условиях раздела продукции (участке недр «Северные территории»). Федеральный Закон от 20.11.99 г. № 198-ФЗ (принят ГД ФС РФ 20.10.99 г.).

Об участках недр, право пользования которыми может быть предоставлено на условиях раздела продукции (Приобском (Северном лицензионном участке) нефтяном месторождении). Федеральный Закон от 20.11.99 г. № 199-ФЗ (принят ГД ФС РФ 20.10.99 г.).

Об участках недр, право пользования которыми может быть предоставлено на условиях раздела продукции (Ванкорском газонефтяном месторождении). Федеральный Закон от 02.01.2000 г. № 1-ФЗ (принят ГД ФС РФ 01.12.99 г.).

О внесении изменений и дополнений в закон Российской Федерации «О недрах». Федеральный Закон от 02.01.2000 г. № 20-ФЗ (принят ГД ФС РФ 01.12.99 г.).

Об участках недр, право пользования которыми может быть предоставлено на условиях раздела продукции (Северо – Астраханском перспективном участке). Федеральный Закон от 04.05.2000 г. № 60-ФЗ (принят ГД ФС РФ 14.04.2000 г.).

О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон «О государственном регулировании в области генно - инженерной деятельности. Федеральный Закон от 12.07.2000 г. № 96-ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.06.2000 г.).

О карантине растений. Федеральный Закон от 15.07.2000 г. № 99-ФЗ (принят ГД ФС РФ 05.07.2000 г.).

Об участках недр, право пользования которыми может быть предоставлено на условиях раздела продукции (Харампурском нефтегазоконденсатном месторождении). Федеральный Закон от 08.10.2000 г. № 129-ФЗ (принят ГД ФС РФ 22.09.2000 г.).

Об участках недр, право пользования которыми может быть предоставлено на условиях раздела продукции (Комсомольском нефтегазоконденсатном месторождении). Федеральный Закон от 08.10.2000 г. № 130-ФЗ (принят ГД ФС РФ 22.09.2000 г.).

Об участках недр, право пользования которыми может быть предоставлено на условиях раздела продукции (Тянском нефтяном месторождении). Федеральный Закон от 08.10.2000 г. № 131-ФЗ (принят ГД ФС РФ 22.09.2000 г.).

Об участках недр, право пользования которыми может быть предоставлено на условиях раздела продукции (Ковыктинском газоконденсатном ме-

сторожении). **Федеральный Закон от 12.02.2001 г. № 13-ФЗ (принят ГД ФС РФ 06.12.2000 г.).**

О территориях традиционного природопользования коренных Малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации. Федеральный Закон от 07.05.2001 г. № 49-ФЗ (принят ГД ФС РФ 04.04.2001 г.).

О внесении дополнения в статью 17.1 Закона Российской Федерации «О недрах» Федеральный закон от 14.05.2001 г. № 52-ФЗ.

Принят Государственной Думой 11 апреля 2001 года. Статья 1. Часть первую статьи 17.1 закона Российской Федерации «О недрах» (в редакции Федерального Закона от 3 марта 1995 г. № 27-ФЗ (ведомости съезда Народных Депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1992, п 16, ст. 834; собрание Законодательства Российской Федерации, 1995, п 10, ст. 823; 2000, п 2, ст. 141) дополнить новым абзацем четвертым следующего содержания: «прекращение деятельности юридического лица - пользователя недр вследствие его присоединения к другому юридическому лицу в соответствии с законодательством Российской Федерации при условии, если другое юридическое лицо будет отвечать требованиям, предъявляемым к пользователям недр, а также будет иметь квалифицированных специалистов, необходимые финансовые и технические средства для безопасного проведения работ;». Статья 2. Настоящий Федеральный Закон вступает в силу со дня его официального опубликования.

III. УКАЗЫ, РАСПОРЯЖЕНИЯ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

О неотложных мерах по защите мест проживания и хозяйственной деятельности малочисленных народов Севера. Указ Президента РФ от 22.04.1992 г. № 397.

Содержит поручение исполнительным органам власти в центре и на местах совместно с региональными ассоциациями малочисленных народов Севера определить территории традиционного природопользования, являющиеся неотъемлемым достоянием этих народов, не подлежащие отчуждению без их согласия, определить границы территорий для традиционных видов хозяйственной деятельности.

Об охране природных ресурсов территориальных вод, континентального шельфа и экономической зоны Российской Федерации. Указ Президента РФ от 05.05.1992 г. №436.

Положение о Государственном комитете по надзору за ядерной и радиационной безопасностью при Президенте Российской Федерации. Распоряжение Президента РФ от 05.06.1992 г. № 283 - рп.

Распоряжением определены права Госатомнадзора России, в том числе по контролю за состоянием ядерной и радиационной безопасности и прекращению или приостановлению действия лицензий по поднадзорным объектам.

Об осуществлении функций государственной экспертизы полезных ископаемых. Распоряжение Президента РФ от 14.07.1992 г. № 363-рп.

Положение о Федеральном горном и промышленном надзоре России. Указ Президента РФ от 18.02.1993 г. № 234.

Установлены права Госгортехнадзора России по проверкам подконтрольных предприятий и иным действиям по обеспечению промышленной безопасности горных и иных экологически опасных объектов. Дан перечень видов деятельности, которые субъекты предпринимательской деятельности и предприятия, независимо от форм деятельности, могут осуществлять только на основании полученного в органах Госатомнадзора России специального разрешения (лицензии), за исключением деятельности Вооруженных Сил Российской Федерации.

О федеральных природных ресурсах. Указ Президента РФ от 16.12.1993 г. № 2144.

Указ определяет федеральные ресурсы. В частности, к федеральным природным ресурсам относит редкие виды растений и животных, занесенные в Красную книгу РФ, ценные хозяйственные виды растений и животных, особо охраняемые водные объекты, расположенные на территории двух или более субъектов Федерации.

О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития. Указ Президента РФ от 04.02.1994 г. № 236.

Приводятся положения по обеспечению устойчивого экологического развития, охраны среды обитания человека, оздоровления (восстановления) нарушенных экосистем в экологически неблагоприятных регионах, приводится приложение «Основные положения государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития», имеющее целью конструктивное взаимодействие органов власти РФ и ее субъектов, органов местного самоуправления, предпринимателей, общественных объединений по обеспечению комплексного решения проблем сбалансированного развития экономики и улучшения состояния окружающей среды, сочетания достижений экономического благосостояния и экологической безопасности России.

О частных инвестициях в Российской Федерации. Указ Президента РФ от 17.09.1994 г. № 1928.

Указом Президента устанавливается, что Правительство РФ ежегодно должно предусматривать выделение капитальных вложений в размере 0,5% внутреннего валового продукта на финансирование эффективных инвестиционных проектов. В эти проекты инвесторы должны вкладывать не менее 80% собственных и заемных средств. Срок окупаемости проектов не должен превышать 2-х лет. Проекты должны иметь бизнес-план.

О Федеральной целевой программе государственной поддержки государственных природных заповедников и национальных парков на период до 2000 года. Указ Президента РФ от 10.10.1995 г. № 1030.

О внесении изменений и дополнений в отдельные указы Президента Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «Об экологической экспертизе». Указ Президента РФ от 01.03.1996 г. № 302.

Настоящим указом вносятся дополнения и изменения в следующие указы Президента РФ: от 19.05.94 г. № 1002, от 06.07.94 г. № 1470, от 20.04.95 г. № 389.

О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию. Указ Президента РФ от 01.04.1996 г. №440.

В концепции излагаются основные направления и условия перехода к устойчивому развитию, критерии принятия решений и показатели устойчивого развития. При этом указано, что никакая хозяйственная деятельность не может быть оправдана, если выгода от неё не превышает вызываемого ущерба, а ущерб должен быть на столь низком уровне, какой может быть достигнут с учетом экономических и социальных факторов. Определены этапы перехода к устойчивому развитию.

О структуре Федеральных органов исполнительной власти. Указ Президента РФ от 14.08.1996 г. № 1177.

Указом утверждены МПР России и Госкомэкологии России, упразднены Минприроды России, Госкомсанэпиднадзор России (его функции переданы Минздраву России), Роскомнедра и Комитет РФ по водному хозяйству, переименованы Роскомзем России – в Госкомзем России, Комитет РФ по рыболовству – в Государственный комитет по рыболовству.

О мерах по обеспечению охраны морских биологических ресурсов и государственного контроля в этой сфере. Указ Президента РФ от 29.08.1997 г. № 950.

Концепция национальной безопасности Российской Федерации. Указ Президента РФ от 17.12.1997 г. № 1300.

В Указе констатируется, что угроза истощения природных ресурсов и ухудшения экологической ситуации находятся в прямой зависимости от уровня развития экономики и готовности общества осознать эту угрозу. Президент отмечает неразвитость законодательной основы природоохранных мероприятий, их высокую ресурсоемкость, отсутствие либо ограниченное использование природосберегающих технологий, ослабление государственного надзора и необходимость принятия мер по улучшению качества окружающей среды.

О признании утратившим силу Указа Президента Российской Федерации от 5 мая 1992 г. № 436 «Об охране природных ресурсов территориальных вод, континентального шельфа и экономической зоны Российской Федерации». Указ Президента РФ от 02.08.99 г. № 968.

О признании утратившими силу некоторых Указов Президента РСФСР и Президента Российской Федерации. Указ Президента РФ от 27.06.2000 г. № 1191.

IV. ПОСТАНОВЛЕНИЯ, РАСПОРЯЖЕНИЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

О порядке согласования и выдаче разрешения на специальное водопользование. Постановление СМ РСФСР от 10.06.77 г. № 500.

Порядок предусматривает выдачу разрешения после согласования условий водопользования с органами саннадзора, рыбнадзора, гортехнадзора и др.; заказ-

чики проектов вновь строящихся объектов получают разрешение на специальное водопользование при определении мест размещения объектов.

О дополнении перечня рек, их притоков и других водоемов, являющихся местами нереста лососевых и осетровых рыб. Постановление СМ РСФСР от 15.02.79 г. № 97.

Приведен подробный перечень рек и водоемов различных областей, в т.ч. Тюменской, у которых устанавливается ширина запретных полос леса 200-500 м.

О мерах по охране перелетных птиц и среды их обитания. Постановление СМ РСФСР от 11.04.79 г. № 196 (СПП № 11). Постановление СМ СССР от 19.03.79 г. № 255.

Содержит поручение соответствующим органам принять меры для охраны и улучшения среды обитания птиц, указанных в двухсторонней советско-американской Конвенции по охране перелетных птиц, в том числе меры по предотвращению и снижению загрязнения или отрицательного изменения природной среды в районах размножения, зимовок и т.д., которые имеют особое значение для их охраны.

Об утверждении положения о порядке взимания с предприятий, объединений и организаций повышенной платы за превышение нормативов сброса производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов. Постановление СМ РСФСР от 30.05.90 г. № 179.

Положение о порядке взимания с предприятий, объединений и организаций повышенной платы за превышение нормативов сброса производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов.

О разработке проектов решений о порядке экологического страхования и использования фондов экологического страхования. Распоряжение Правительства РФ от 05.04.92 г. № 659-р.

Дается поручение государственным органам по подготовке соответствующих проектов.

О Федеральном экологическом фонде Российской Федерации и экологических фондах на территории Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 29.06.92 г. № 442.

Постановлением утверждаются Федеральный экологический фонд РФ, положение о нем, его задачи, функции, порядок образования и использования средств, организация деятельности Федерального экологического фонда, требования к отчетности.

Порядок инвентаризации мест и объектов добычи, транспортировки, переработки, использования, сбора, хранения и захоронения радиоактивных веществ и источников их ионизирующего излучения. Постановление Правительства РФ от 22.07.92 г. № 505.

О Порядке разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду, ли-

митов использования природных ресурсов, размещения отходов. Постановление Правительства РФ от 03.08.92 г. № 545.

Документом введен Порядок, в соответствии с которым устанавливаются уровни утверждения экологических нормативов в зависимости от категорий выбросов, сбросов, ресурсов и их характеристик. В частности, экологические нормативы выбросов и сбросов загрязняющих веществ, приводящих к загрязнению на большие расстояния окружающей природной среды в результате трансграничных (межрегиональных, межреспубликанских, межгосударственных) переносов этих веществ, а также нормативы использования природных ресурсов, имеющих федеральное значение, утверждаются Минэкологии (п.3); нормативные объемы выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду (предельно допустимые и временно согласованные), предельного использования (изъятия) природных ресурсов, размещения отходов устанавливается предприятиям-природопользователям специально уполномоченными органами (п.4); проекты разрабатываются предприятиями с учетом предложений органов местного самоуправления, научных учреждений, общественных организаций и мнения населения (п.4). Дана детализация установленных нормативных объемов (п.6) и порядка выдачи разрешения (п.7).

Об утверждении Положения о составе затрат по производству и реализации продукции (работ, услуг), включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг), и о порядке формирования финансовых результатов, учитываемых при налогообложении на прибыль. Постановление Правительства РФ от 05.08.92 г. № 552.

Установлены основные затраты, включаемые в себестоимость продукции.

Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия. Постановление Правительства РФ от 28.08.92 г. № 632. (изм. от 27.12.94 г., № 1428).

Постановление утверждает Порядок взимания платы за выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду и размещение отходов, а также определяет возможность субъектам РФ вводить дифференцированные ставки платы. Порядок определяет размеры внесения платы за загрязнение окружающей среды при выбросах (сбросах) и размещении отходов в зависимости от их количества, токсичности и экологической ситуации в регионе.

О перечне диких животных, добыча которых в 1992 – 1993 годах производится по разрешениям (лицензиям) за плату. Распоряжение Правительства РФ от 21.10.92 г. № 1912-р.

Об утверждении Положения о порядке и условиях взимания платежей за право пользования недрами, акваторией и участками морского дна. Постановление Правительства РФ от 28.10.92 г. № 828.

Постановлением утверждено Положение, в котором определена платность за пользование недрами, а также, что эта плата вносится в бюджет; минимальные ставки платежей, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 9 июля

1992 № 478, действуют до определения по каждому эксплуатируемому месторождению конкретных размеров регулярных платежей за право пользования недрами. Указаны формы внесения платы, а также, что эта форма, условия и размеры платежей устанавливаются в лицензии. Платежи за поиск и оценку месторождения взимаются в форме регулярных платежей, размер которых-1-2% договорной стоимости работ. Конкретные размеры зависят от вида полезного ископаемого.

Платежи за право добычи полезных ископаемых установлены в размере не менее 10%.

О государственной регистрации потенциально опасных химических и биологических веществ. Постановление Правительства РФ от 12.11.92 г. № 869.

Постановлением утверждены обязательность регистрации потенциально опасных химических и биологических веществ и государственные органы, их регистрирующие (в системе Госкомсанэпиднадзора).

Об утверждении Положения о порядке возмещения убытков собственникам земли, землевладельцам, землепользователям арендаторам и потерь сельскохозяйственного производства. Постановление Совета Министров – Правительства РФ от 28.01.93 г. № 77.

В Постановлении излагаются требования к составу материалов землеустроительного проекта при изъятии земель для несельскохозяйственных нужд; устанавливаются требования по возмещению убытков, подлежащих возмещению при реализации промышленной деятельности, с указанием порядка их возмещения; приводятся нормативы стоимости освоения новых земель взамен изымаемых сельскохозяйственных угодий, а также перечень видов работ, на которые могут быть использованы средства, поступающие в порядке возмещения потерь сельскохозяйственного производства, вызванных изъятием сельскохозяйственных земель для несельскохозяйственных нужд.

Об утверждении норм оплаты труда членов экспертных советов (комиссий) и внештатных экспертов. Постановление Совета Министров – Правительства РФ от 17.05.93 г. № 468.

Постановлением введены нормы оплаты труда экспертов инвестиционных проектов, установленные в зависимости от объема выполняемой работы.

Правила пожарной безопасности в лесах Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 09.09.93 г. № 886.

Правила устанавливают требования, в том числе – к нефтегазопромысловым и нефтегазодобывающим предприятиям и организациям в отношении состояния их территорий, а также полос (просек), по которым проходят трубопроводы, линии электропередач, связи и радиодиффузии (п.22, 23); запрещают хранение нефти в открытых резервуарах, котлованах.

Об утверждении Положения о государственной экологической экспертизе. Постановление Правительства РФ от 22.09.93 г. № 942. (с изменениями Постановление Правительства РФ от 11.06.96 г. № 698).

Определяет порядок расходования средств государственной экологической экспертизы.

О специально уполномоченных государственных органах РФ в области охраны окружающей природной среды. Постановление Правительства РФ от 22.09.93 г. № 943.

Перечислены специально уполномоченные государственные органы в области охраны окружающей природной среды, координирующим органом определено Минприроды России.

Об утверждении перечня диких животных, добыча которых производится по лицензиям за плату. Распоряжение Правительства РФ от 22.09.93 г. № 1664-р.

О специально уполномоченных государственных органах по охране и регулированию использования животного мира. Постановление Совета Министров – Правительства РФ от 04.11.93 г. № 1108.

Постановлением установлено, что специально уполномоченными государственными органами по охране и регулированию животного мира является Министерство сельского хозяйства Российской Федерации в лице Департамента по охране и рациональному использованию охотничьих ресурсов с его территориальными органами и другие специально уполномоченные на то органы.

О создании единой государственной системы экологического мониторинга. Постановление Совета Министров – Правительства РФ от 24.11.93 г. № 1229.

Содержит общие положения организации единой системы государственного мониторинга в РФ, руководство которой возлагается на Минприроды России.

Положение о порядке осуществления государственного контроля за использованием и охраной земель в Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 23.12.93 г. № 1362.

Указаны государственные органы исполнительной власти, осуществляющие контроль за охраной земель (Роскомзем, Минприроды России, Госстрой, Госкомсанэпиднадзор и их органы на местах), их компетенция (п.п. 5-9), права, обязанности должностных лиц этих органов, виды нарушений и основные положения по наложению штрафов на нарушителей земельного законодательства (п.12).

О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы. Постановление Правительства РФ от 23.02.94 г. № 140.

Содержит подтверждение необходимости выполнения рекультивации земель, нарушенных, в том числе, при разработке месторождений полезных ископаемых, всех видах строительных работ за счет собственных средств в соответствии с проектами рекультивации.

О сертификации безопасности промышленных и опытно-экспериментальных отраслей промышленности, используемых экологически вредные и взрывоопасные технологии. Постановление Правительства РФ от 21.03.94 г. № 223.

Указаны цель, принципы и основные правила экосертификации; организация системы экосертификации, включающей Минприроды России, органы по сертификации, опытно-аналитические лаборатории; полномочия федерального органа по сертификации (Минприроды России).

Об утверждении Положения о порядке осуществления государственными органами управления лесным хозяйством государственного контроля за состоянием, использованием, воспроизводством, охраной и защитой лесов в Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 03.05.94 г. № 430.

Постановлением установлено, что государственные органы управления лесным хозяйством при осуществлении контроля за охраной и использованием лесов взаимодействуют с органами исполнительной власти, органами местного самоуправления, другими специально уполномоченными органами в области охраны окружающей среды, правоохранительными и контрольными органами, а также общественными объединениями и гражданами.

Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. Постановление Правительства РФ от 06.05.94 г. № 457.

Постановлением определены полномочия МЧС России по ликвидации последствий аварий, катастроф и иных стихийных бедствий, а также проведению государственной экспертизы объектов, права и обязанности должностных лиц МЧС России.

Об утверждении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биологических ресурсов. Постановление Правительства РФ от 25.05.94 г. № 515.

Постановлением установлены таксы ущерба и определено, что размер ущерба устанавливается в соответствии с методиками, утвержденными Роскомрыболовством, и что органам исполнительной власти субъектов РФ предоставлено право утверждать, исходя из местных условий, таксы для исчисления размера за ущерб биологических ресурсов, не предусмотренных в таксах, утвержденных постановлением. Дан перечень постановлений Правительства РФ, отмененных настоящим постановлением.

Об утверждении Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании. Постановление Правительства РФ от 05.06.94 г. № 625.

Определены цели и задачи санитарно-эпидемиологического нормирования, введены понятия санитарных норм и правил: гигиенических нормативов санитарных норм и санитарных правил, порядок их разработки, полномочия Госкомсанэпиднадзора по санитарно-эпидемиологическому нормированию. Установлено также, что санитарные нормы и правила вводятся на срок до 5 лет и могут быть продлены не более чем на 2 срока, а также, что строительные нормы и правила и государственные стандарты не должны противоречить санитарному законодательству.

Об утверждении Положения о Федеральной службе лесного хозяйства. Постановление Правительства РФ от 05.07.94 г. № 808.

Положением определены полномочия Федеральной службы лесного хозяйства по охране, воспроизводству, защите и использованию лесов РФ, организационная структура этой службы, права и обязанности должностных лиц.

Об утверждении Положения о Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 12.08.94 г. № 920 (с изменениями от 28.02.96 г.).

Определены полномочия Минсельхозпрода, в том числе по охране окружающей среды, а именно: по разработке и реализации мероприятий по охране природы и природных ресурсов, участию в разработке, реализации и экспертизе программ и выдаче разрешений на импорт химических средств защиты растений, экспорт и импорт препаратов ветеринарного назначения. На министерство возлагается обязанность по управлению охотничьим хозяйством, охране и контролю за охотничьими животными, выдаче разрешений на добычу охотничьих животных, а также по надзору за соблюдением правил охоты.

Об утверждении Положения о Федеральной службе Российской Федерации по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Постановление Правительства РФ от 08.09.94 г. № 1035.

Постановлением утверждено Положение о Роскомгидромете, задачи в области контроля за состоянием природной среды и оценки его изменений.

О лицензировании отдельных видов деятельности. Постановление Правительства РФ от 24.12.94 г. № 1418.

Приводятся общие положения о лицензировании различных видов деятельности в России, указываются органы, осуществляющие выдачу лицензий, и объем материалов, которые должен представить лицензиат для её получения.

О порядке осуществления деятельности российских физических и юридических лиц по освоению минеральных ресурсов морского дна за пределами континентального шельфа. Постановление Правительства РФ от 25.04.95 г. № 410.

Постановлением установлено, что эта деятельность должна осуществляться в соответствии с общепризнанными принципами и нормами международного права, международными договорами и законодательством РФ.

О реализации Федерального закона «О поставках продукции для федеральных государственных нужд». Постановление Правительства РФ от 26.06.95 г. № 594.

В приложении приведены перечень федеральных программ и порядок их утверждения.

О декларации безопасности промышленного объекта Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 01.07.95 г. № 675.

Постановлением принимается предложение Министерства по чрезвычайным ситуациям, согласованное с Минприроды и Госгортехнадзором России, о декларации безопасности промышленных объектов РФ, деятельность которых связана с повышенной опасностью производства. Прилагается Положение о декларации.

Декларирование осуществляется в целях обеспечения контроля за соблюдением мер безопасности, оценки достаточности и эффективности мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на промышленном объекте (п. 1 приложения).

О должностных лицах Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации и его территориальных органов, осуществляющих государственный экологический контроль. Постановление Правительства РФ от 17.07.95 г. № 718.

Постановлением установлено, что должностные лица Минприроды России и его территориальных органов одновременно являются государственными инспекторами по охране окружающей природной среды.

Об утверждении Положения о лицензировании отдельных видов деятельности в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды. Постановление Правительства РФ от 07.08.95 г. № 787.

Положением предусматривается лицензирование в области мониторинга загрязнения окружающей среды Роскомгидрометом, приводится порядок лицензирования.

О мерах по выполнению Соглашения между Российской Федерацией и Международным банком реконструкции и развития о займе для финансирования Проекта по управлению окружающей средой. Постановление Правительства РФ от 11.08.95 г. № 808.

Постановлением утверждено Положение, предусматривающее предоставление предприятиям и организациям субзаймов для организации финансирования инвестиционных проектов по борьбе с загрязнением окружающей среды и восстановлением природно-ресурсного потенциала. Председатель наблюдательного совета по реализации Проекта – министр Минприроды, в составе наблюдательного совета – представители Минприроды, Минздрава, Госсанэпиднадзора, Госкомвода и др.

Об утверждении Положения о лицензировании промышленного рыболовства и рыбоводства. Постановление Правительства РФ от 26.09.95 г. № 967.

Постановлением установлены полномочия Роскомрыболовства по выдаче лицензий по рыболовству и рыбоводству, порядок лицензирования, срок действия лицензий, а также объем материалов, представляемых лицензиатом для получения лицензии.

Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по организации спортивного и любительского лова ценных видов рыб, водных животных и растений. Постановление Правительства РФ от 26.09.95 г. № 968.

Постановлением определен порядок выдачи лицензий Роскомрыболовством на спортивный и любительский вылов ценных пород рыб, указаны материалы, которые должен представить лицензиат для получения лицензии.

О Федеральной целевой программе «Обращение с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами, их утилизация и захоронение на 1996-2000 годы». Постановление Правительства РФ от 23.10.95 г. № 1030.

О мерах по стимулированию проведения охотпользователями мероприятий по охране и воспроизводству диких животных. Распоряжение Правительства РФ от 23.10.95 г. № 1454-р.

Об утверждении Положения об органах государственного геологического контроля Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 20.11.95 г. № 1134.

Определены полномочия Минприроды России и государственного геологического контроля по контролю за размещением извлекаемых из недр горных пород и полезных ископаемых, а также права государственных инспекторов по геологическому контролю.

О перечне объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты. Постановление Правительства РФ от 26.12.95 г. № 1289.

Постановлением утверждается перечень объектов охоты, включающий 50 видов млекопитающих и 15 видов птиц.

О взимании платы за сброс сточных вод и загрязняющих веществ в системы канализации населенных пунктов. Постановление Правительства РФ от 31.12.95 г. № 1310.

Постановлением установлено, что органы исполнительной власти субъектов РФ определяют порядок взимания платы за сброс сточных вод в системы канализации. Даны рекомендации по взиманию этой платы.

О первоочередных мероприятиях по оздоровлению экологической обстановки на р. Волге и её притоках, восстановлению и предотвращению деградации природных комплексов Волжского бассейна. Постановление Правительства РФ от 02.02.96 г. № 95.

Об утверждении Положения о порядке установления границ землепользования в застройке городов и других поселений. Постановление Правительства РФ от 02.02.96 г. № 105.

Постановлением рекомендуется органам местного самоуправления при необходимости создавать специальные комиссии для рассмотрения вопросов по установлению границ землепользования и утверждается Положение, которое разработано с целью закрепления и передачи земельных участков в собственность, пользование, аренду, и в котором установлено, что при межевании территории сложившейся застройки поселений из границ земельного участка исключаются территории, занятые транспортными и инженерными коммуникациями, и территории общественного пользования. Определены правила межевания, обязательные для всех типов застройки. Приведен перечень работ по межеванию.

Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по сбору и реализации сырья из дикорастущих лекарственных растений. Постановление Правительства РФ от 08.02.96 г. № 122.

В соответствии с Положением сбор сырья из дикорастущих лекарственных растений, занесенных в Красную книгу РФ, юридическими лицами осуществляется на основании лицензии, выдаваемой Госкомэкологии России, устанавливается порядок выдачи лицензий, указан перечень материалов, которые должны представляться в Минприроды России для получения лицензии. Сбор растений, не занесенных в Красную книгу РФ, осуществляется на основании лицензии, выдаваемой органами исполнительной власти субъектов РФ.

О порядке выдачи разрешений (распорядительных лицензий) на оборот диких животных, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 19.02.96 г. № 156.

Постановлением установлено, что выдача указанных лицензий осуществляется Минприроды России. Представлен порядок их выдачи, а также перечень материалов, представляемых в Минприроды России для получения лицензии.

О Красной книге Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 19.02.96 г. № 158.

Постановлением ведение Красной книги РФ возлагается на Минприроды России, которое осуществляется на основе систематически обновляемых данных о состоянии и распространении редких и исчезающих видов растений и животных. Минприроды России принимает решение о внесении этих видов в Красную книгу РФ.

Об утверждении Положения о лицензировании отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды. Постановление Правительства РФ от 26.02.96 г. № 163.

Постановлением установлены перечень видов деятельности, лицензии на которые выдает Минприроды России, и порядок их выдачи. Приведен перечень документации, которую должен представить лицензиат для выдачи лицензии.

Об органах, осуществляющих государственную экспертизу запасов полезных ископаемых, геологической, экономической и экологической информации о предоставляемых в пользование участках недр. Постановление Правительства РФ от 28.02.96 г. № 210.

Постановлением установлено, что Роскомнедра осуществляют государственную экспертизу запасов полезных ископаемых, геологической и экономической информации о предоставляемых в пользование участках недр. Минприроды России осуществляет государственную экологическую экспертизу экологической информации о предоставляемых в пользование участках недр. Классификацию запасов и прогнозных ресурсов полезных ископаемых утверждает Роскомнедра.

Об утверждении Порядка представления государственной отчетности предприятиями, осуществляющими разведку месторождений полезных ископаемых и их добычу, в федеральные и территориальные фонды геологической информации. Постановление Правительства РФ от 28.02.96 г. № 215.

В постановлении установлено, что перечень полезных ископаемых, по которым представляется отчетность, определяет Роскомнедра, формы отчетности разрабатывает Роскомнедра. Указан объем информации в отчетности, представляемой в геологические фонды.

О порядке использования отчислений на воспроизводство минерально-сырьевой базы и освобождения пользователей недр от указанных отчислений. Постановление Правительства РФ от 17.05.96 г. № 597.

Постановлением признаются утратившими силу п.п. 1 и 2 Постановления Правительства РФ от 30.12.1993 г. № 1359 и устанавливается, что отчисления на воспроизводство минерально-сырьевой базы осуществляют все недропользователи, осуществляющие добычу полезных ископаемых, разведанных за счет государственных средств, которые должны направляться в бюджет РФ и бюджет субъектов РФ. Основанием для распределения отчислений являются федеральные и региональные программы геологического изучения. Распределением отчислений, аккумулируемых в федеральном бюджете, является Роскомнедра, который осуществляет также контроль за целевым использованием всех отчислений на воспроизводство минерально-сырьевой базы.

Об утверждении Положения о порядке проведения государственной экологической экспертизы. Постановление Правительства РФ от 11.06.96 г. № 698.

В постановлении установлены: порядок организации и проведения государственной экологической экспертизы (ГЭЭ), требования к материалам, представляемым на ГЭЭ, статус и порядок утверждения заключения ГЭЭ.

Об оплате труда внештатных экспертов государственной экологической экспертизы. Постановление Правительства РФ от 11.06.96 г. № 699.

Постановлением установлено, что оплата труда экспертов государственной экологической экспертизы осуществляется в соответствии с нормами, определенными Постановлением Правительства РФ от 17.05.1993 г. №468. В субъектах РФ эти нормы уменьшаются на 15%.

О государственном регулировании и контроле трансграничных перевозок опасных отходов. Постановление Правительства РФ от 01.07.96 г. № 766.

Постановлением утверждается Положение о государственном регулировании трансграничных перевозок опасных отходов.

О внесении дополнений в некоторые решения Правительства Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 01.07.96 г. № 778.

В связи с принятием Федерального закона «Об экологической экспертизе» внесены дополнения в Постановление Правительства РФ от 28.01.1993 г. № 77, Постановление Правительства РФ от 26.06.1995 г. № 594.

О правилах, сроках и перечнях разрешенных к применению орудий и способов добывания объектов животного мира. Постановление Правительства РФ от 18.07.96 г. № 852.

Постановление вводит частичное изменение к Постановлению Правительства РФ от 28.10.1992 г. № 828 и определяет предельные уровни регулярных платежей за добычу благородных металлов в размере 2-4%.

Об утверждении Положения о порядке представления и аннулирования лицензий на осуществление деятельности по обеспечению регулируемого туризма и отдыха на территории национальных парков. Постановление Правительства РФ от 03.08.96 г. № 916.

Одним из условий выдачи лицензии устанавливается знание природоохранительного законодательства, основанием аннулирования лицензии является в числе прочих – нарушение режима использования национальных парков при организации и проведении туристических маршрутов.

Об утверждении Положения о порядке представления в аренду земельных участков, производственных объектов, зданий и сооружений на территориях национальных парков для осуществления деятельности по обеспечению регулируемого туризма и отдыха. Постановление Правительства от 03.08.96 г. № 926.

Постановлением установлено, что указанные участки представляются в пользование на основании договора аренды при наличии лицензии на осуществление деятельности по обеспечению регулируемого туризма и отдыха, выдаваемой дирекцией национального парка по результатам конкурса или аукциона. Указаны права арендатора, а также перечень информации в договоре аренды.

О мерах по стабилизации экономического положения рыболовецких хозяйств системы рыболовецких колхозов. Постановление Правительства РФ от 03.08.96 г. № 940.

Указаны постановления Правительства РФ по агропромышленному комплексу, действие которых распространяется на рыболовецкие хозяйства.

О присоединении Российской Федерации к Соглашению о книге редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений – Красной книге государств – участников СНГ. Постановление Правительства РФ от 13.08.96 г. № 952.

Настоящим Постановлением принимается предложение Минприроды России о присоединении к Красной книге государств – участников СНГ и к Соглашению о ней. В виде приложения дано Положение о Красной книге государств – участников СНГ, утвержденное решением VI сессии МЭС.

Об утверждении требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи. Постановление Правительства РФ от 13.08.96 г. № 997.

Постановлением утверждены требования по защите объектов животного мира и среды их обитания при осуществлении сельскохозяйственного и лесопромышленного производств, лесохозяйственных, промышленных и водохозяйственных процессов, строительстве и эксплуатации транспортных магистралей, трубопро-

водов, линий электропередачи и связи. Вводятся требования по ограничению деятельности и запрету конкретных видов работ.

О введении предельных уровней регулярных платежей за право на добычу благородных металлов. Постановление Правительства РФ от 26.08.96 г. № 1007.

О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Постановление Правительства РФ от 13.09.96 г. № 1094.

В соответствии с постановлением чрезвычайные ситуации подразделяются на 6 категорий в зависимости от количества пострадавших человек или причиненного ущерба. Устанавливаются обязанности юридических лиц по их ликвидации и источники финансирования.

О порядке разработки, согласования, государственной экспертизы, утверждения и реализации схем комплексного использования и охраны водных ресурсов. Постановление Правительства РФ от 13.09.96 г. № 1097.

Постановлением установлено, что Министерство природных ресурсов является федеральным органом, уполномоченным на разработку схем комплексного использования водных ресурсов. Разработка схем осуществляется из федерального бюджета и утверждается Министерством экономики. Схемы реализуются в рамках государственных программ и используются для установления лимитов водопотребления, водоотведения и экологических попусков.

О федеральной целевой программе «Отходы». Постановление Правительства РФ от 13.09.96 г. № 1098.

Постановлением определено, что заказчик программы – Госкомэкология России – часть своих функций заказчика передает органам исполнительной власти субъектов РФ, где реализуются мероприятия. Согласовано выделение не менее 84% средств для реализации программы из бюджетов субъектов РФ, городов и районов, внебюджетных источников.

О дополнительных мерах по реализации Федеральной программы развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации на 1994 – 2000 годы и стабилизации геолого-разведочных работ. Постановление Правительства РФ от 19.09.96 г. № 1120.

Даны поручения министерствам и ведомствам по выполнению отдельных положений программ.

О порядке ведения государственного кадастра особо охраняемых природных территорий. Постановление Правительства РФ от 19.10.96 г. № 1249.

Постановлением вводится понятие государственного кадастра особо охраняемых природных территорий, устанавливается порядок его ведения, указываются органы, осуществляющие его ведение на федеральном уровне, в субъектах РФ и на местном уровне, а также определяются полномочия Минприроды России по ведению кадастра.

О порядке ведения государственного учета, государственного кадастра и государственного мониторинга объектов животного мира. Постановление Правительства РФ от 10.11.96 г. № 1342.

Постановлением установлено, что кадастр ведется по правилам, утвержденным Госкомэкологии России совместно с МПР России. Госкомэкологии России осуществляет межотраслевую координацию по вопросам учета, кадастра и мониторинга объектов животного мира. Кадастр вредителей домашних животных и растений ведет Минсельхозпрод России, вредителей леса – Рослесхоз, по объектам, отнесенным к объектам рыболовства – Роскомрыболовство.

О ведении государственного водного кадастра РФ. Постановление Правительства РФ от 23.11.96 г. № 1403.

Постановлением вводятся в действие Правила ведения водного кадастра, в которых установлено, что федеральным органом, уполномоченным на ведение водного кадастра, является Министерство природных ресурсов, а также определен порядок его ведения.

Об утверждении Положения о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах. Постановление Правительства РФ от 23.11.96 г. № 1404.

Постановлением вводится в действие Положение о водоохранных зонах и их прибрежных защитных полосах, в котором устанавливаются минимальные размеры водоохранных зон и прибрежных полос поверхностных водных объектов и перечень объектов хозяйственной и иной деятельности, запрещенных к размещению в этих зонах.

О дополнении перечня объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты. Распоряжение Правительства РФ от 23.11.96 г. № 1739-р.

Об утверждении Положения об округах санитарной и горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов федерального значения. Постановление Правительства РФ от 07.12.96 г. № 1425.

Постановлением утверждено Положение, в котором установлены статус указанных округов, условия их организации, а также перечень объектов, которые подлежат особой охране в пределах этих округов.

Об утверждении Положения о признании территории лечебно-оздоровительными местностями и курортами федерального значения. Постановление Правительства РФ от 07.12.96 г. № 1426.

В постановлении указаны требования для признания территории лечебно-оздоровительными местностями и курортами федерального значения и приведен перечень документов, представляемых для этой цели в органы исполнительной власти РФ.

Об утверждении Порядка разработки, утверждения нормативов предельно допустимых вредных воздействий на водные объекты. Постановление Правительства РФ от 19.12.96 г. № 1504.

Постановлением вводятся нормирование предельно допустимых воздействий по бассейну водного объекта и его участку. Разработка нормативов осуществляется МПР и органами исполнительной власти субъектов РФ с участием Роскомгидромета, утверждение нормативов воздействия осуществляет МПР России по согласованию с Госкомэкологии России, Роскомрыболовством и Минздравом России. Установлен порядок разработки предельно допустимых сбросов.

О порядке выдачи долгосрочных лицензий на пользование объектами животного мира. Постановление Правительства РФ от 27.12.96 г. № 1574.

Об утверждении Правил добывания объектов животного мира, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 06.01.97 г. № 13.

Об установлении дифференцированных ставок акциза на нефть, добываемую на территории РФ. Постановление Правительства РФ от 15.01.97 г. № 30.

С 01.01.1996 г. при экспорте нефти по решениям Правительства РФ акциз таможенными органами по установленным для конкретных предприятий ставкам акциза увеличивается на 30000 рублей. В приложении представлен перечень предприятий, для которых установлены ставки акциза.

О Федеральном экологическом фонде Российской Федерации. Распоряжение Правительства РФ от 01.03.97 г. № 276 - р.

Об утверждении Положения о ведении государственного мониторинга водных объектов. Постановление Правительства РФ от 14.03.97 г. № 307.

Постановлением утверждается Положение, в котором дано понятие мониторинга водных объектов и установлены его цели, задачи, состав работ и организационные мероприятия. Полномочия по мониторингу водных объектов даны МПР России и Росгидромету.

Об утверждении Правил предоставления в пользование водных объектов, находящихся в государственной собственности, установления и пересмотра лимитов водопользования, выдачи лицензии на водопользование и распорядительной лицензии. Постановление Правительства РФ от 03.04.97 г. № 383.

Постановлением вводятся в действие настоящие правила, в которых установлено, что водные объекты предоставляются в особое пользование ограниченному кругу водопользователей для обеспечения государственных и муниципальных нужд; водные объекты, находящиеся в федеральной собственности, или их части могут предоставляться в особое пользование по решению Правительства Российской Федерации для обеспечения нужд обороны, федеральных энергетических систем, федерального транспорта, для сохранения, добычи и воспроизводства водных биоресурсов, сохранения водных объектов, имеющих особое природоохранное, научное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, а также для иных государственных и муниципальных нужд; водные объекты, находящиеся в собственности субъектов РФ, предоставляются в особое пользование по решению органов исполнительной власти субъектов РФ в установленном ими порядке.

Этими правилами определено также, что МПР РФ утверждает перечень видов специального водопользования и что:

- для предоставления водного объекта в особое пользование юридическое лицо должно направлять в территориальный комитет МПР РФ заявление с указанием местоположения, цели, основных условий и срока водопользования и других материалов, перечень которых приводится в п.10 данного нормативного правового акта;

- лимиты на водопользование для субъектов РФ устанавливаются МПР России по согласованию с Госкомэкологии России и другими специально уполномоченными органами в области охраны окружающей среды на основе бассейновых схем комплексного использования и охраны водных ресурсов и нормативов предельно допустимых вредных воздействий на водные объекты;

- лимиты водопользования для водопользователей по водным объектам, отнесенным к федеральной собственности, определяются МПР РФ или его территориальными органами по согласованию с Госкомэкологии России или его территориальными комитетами, по водным объектам, находящимся в собственности субъектов Федерации – органами исполнительной власти субъектов РФ по представлению территориального органа МПР России.

Об утверждении Положения о Министерстве Российской Федерации по атомной энергии. Постановление Правительства РФ от 05.04.97 г. № 392.

Постановлением утверждено Положение о Министерстве по атомной энергии, в котором определены его полномочия по надзору за работами в атомной энергетике, указаны права и обязанности должностных лиц.

О признании утратившими силу решений Правительства Российской Федерации в связи с принятием Водного кодекса Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 05.04.97 г. № 393.

Приводится перечень постановлений Правительства РФ, утративших силу в связи с принятием Водного кодекса Российской Федерации.

О внесении изменений в Постановление Правительства РФ от 11.12.96 г. № 1485 «О проведении конкурса на право заключения договоров доверительного управления закрепленными в федеральной собственности акциями акционерных обществ угольной промышленности». Постановление Правительства РФ от 30.04.97 г. № 517.

Постановлением дано право Министерству топлива и энергетики от имени Российской Федерации заключения договоров доверительного управления, а также установлены полномочия комиссии по проведению конкурсов, обязательные условия договоров, условия участия в конкурсе и порядок объявления результатов конкурса.

Об утверждении Положения о Министерстве природных ресурсов Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 17.05.97 г. № 588.

Постановлением утверждено Положение о МПР России, в соответствии с которым МПР России является специально уполномоченным государственным органом, координирующим деятельность в области охраны и использования при-

родных ресурсов. Указаны полномочия МПР России в области охраны и использования недр, охраны и использования водных ресурсов.

Об утверждении Положения о государственном комитете Российской Федерации по охране окружающей среды. Постановление Правительства РФ от 26.05.97 г. № 643.

Постановлением утверждается Положение о Госкомэкологии, в котором определено, что Госкомэкологии России является специально уполномоченным государственным органом в области охраны окружающей среды, координирующим деятельность в этой сфере, а также другие полномочия, связанные с сохранением природно-заповедного фонда, лицензированием в области охраны окружающей среды, нормированием качества окружающей среды, организацией и проведением государственной экологической экспертизы и государственного экологического контроля. Установлены права и обязанности должностных лиц Госкомэкологии России.

Об утверждении Положения о Министерстве здравоохранения Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 03.06.97 г. № 659.

Постановлением утверждено Положение о Министерстве, в соответствии с которым на него возлагаются в числе других также полномочия по санитарно-эпидемиологическому надзору, установлены основные направления деятельности в этой области, права и обязанности должностных лиц.

Об утверждении Положения об осуществлении государственного контроля за использованием и охраной водных объектов. Постановление Правительства РФ от 16.06.97 г. № 716.

О порядке эксплуатации водохранилищ. Постановление Правительства РФ от 20.06.97 г. № 762.

Постановлением вводится в действие Порядок эксплуатации водохранилищ, в котором установлены правовые отношения при эксплуатации водохранилищ, поддержании их в надлежащем техническом и санитарном состоянии.

О специально уполномоченных государственных органах управления в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов. Постановление Правительства РФ от 03.07.97 г. № 804.

В числе указанных органов названы Рослесхоз и Минсельхозпрод России, а также указано, что их полномочия в области охраны лесов устанавливаются в соответствии с Положениями об этих органах.

Об усилении охраны объектов животного мира и среды их обитания на территории лесного фонда Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 13.08.97 г. № 1010.

Постановлением устанавливается, что охрана объектов животного мира на лесных землях, а также особо охраняемых территориях, находящихся в ведении Рослесхоза, осуществляется Рослесхозом и его территориальными органами.

О разработке и утверждении региональных правил (наставлений) заготовок древесины при рубках главного и промежуточного пользования. Постановление Правительства РФ от 13.08.97 г. № 1011.

Постановлением установлено, что региональные правила рубок разрабатываются Рослесхозом с участием Минэкономики РФ по согласованию с МПР и Госкомэкологии России. Перечень регионов, для которых разрабатываются региональные правила, утверждается Рослесхозом.

О возмещении убытков, причиненных в результате самовольного пользования недрами. Распоряжение Правительства РФ от 22.08.98 г. № 1214-р.

О порядке отнесения лесов к группам лесов и категориям защитности лесов 1 группы. Постановление Правительства РФ от 15.09.97 г. № 1169.

Постановлением признано утратившим силу Постановление Правительства РФ от 23.10.93 г. № 1065, а также установлено, что отнесение лесов к группам лесов и категориям защитности лесов 1 группы производится Рослесхозом по согласованию с органами государственной власти субъектов РФ и заинтересованными федеральными органами исполнительной власти. Приводится перечень лесов, отнесение лесов к лесам 1 группы которых производится органами власти субъектов РФ.

О минимальных ставках платы за древесину, отпускаемую на корню. Постановление Правительства РФ от 19.09.97 г. № 1199.

В постановлении указаны минимальные размеры ставок за древесину при отпуске на корню в порядке рубок главного пользования для различных лесотаксовых районов. Указано, что при промежуточных рубках эти ставки уменьшаются в 2 раза. Ставки включают налог на землю.

О порядке перевода лесных земель в нелесные для использования их в целях, не связанных с ведением лесного хозяйства и использованием лесным фондом, и (или) изъятия лесного фонда. Постановление Правительства РФ от 19.09.97 г. № 1200.

Постановлением утверждается Порядок перевода лесных земель в нелесные в лесах 1,2,3 группы. В Порядке предусмотрено, что перевод должен осуществляться с согласия Госкомзема России и Госкомэкологии России и других заинтересованных организаций (в лесах 1 группы) или их территориальных комитетов. Для разработки торфа и других полезных ископаемых согласование перевода осуществляется также с Госгортехнадзором и МПР России.

О плате за пользование объектами животного мира и её предельных размерах. Постановление Правительства РФ от 29.09.97 г. № 1251.

В постановлении указаны объекты животного мира, добыча которых осуществляется по лицензиям и разрешениям, а также устанавливаются предельные размеры платы за них. Определены также полномочия органов исполнительной власти по установлению конкретных размеров платы на основании предельных её размеров. Указаны условия, при которых изъятие объектов животного мира осуществляется бесплатно.

Об утверждении Порядка предоставления гражданам и юридическим лицам информации о лесном фонде, являющемся федеральной собственностью. Постановление Правительства РФ от 29.09.97 г. № 1252.

Постановлением установлено, что информация, полученная федеральной службой лесного хозяйства за счет средств федерального бюджета, является федеральной собственностью и предоставляется юридическим и физическим лицам в виде справок, отчетов, графических приложений на безвозмездной основе или за плату без права её тиражирования или передачи другим лицам. Платная информация предоставляется на основе договора. Ежегодно публикуется перечень информации о лесном фонде.

Об утверждении Правил организации системы государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов. Постановление Правительства РФ от 11.10.97 г. № 1298.

Постановлением утверждаются настоящие правила, Министерство по атомной энергии назначается заказчиком работ по учету и контролю за радиоактивными веществами и отходами; заинтересованным ведомствам и органам исполнительной власти до 01.01.2001 г. поручается создать систему их учета и контроля. В Правилах установлены органы управления системы учета и контроля радиоактивных веществ и отходов, объекты учета, обязанности Министерства по атомной энергии по обеспечению учета и контроля.

О подписании протокола между Правительством Российской Федерации и Правительством Китайской Народной Республики об охране тигра. Постановление Правительства РФ от 08.11.97 г. № 1395.

Об утверждении Положения об информационных услугах в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей природной среды. Постановление Правительства РФ от 15.11.97 г. № 1425.

Постановлением утверждено Положение, в котором дано понятие информационных услуг в области гидрометеорологии, установлены категории информационных услуг (общего и специального назначений), их платность. Дан перечень информационных услуг общего назначения, а также органы, которым предоставляются информационные услуги бесплатно.

О совершенствовании управления угольной промышленностью. Постановление Правительства РФ от 20.11.97 г. № 1462.

Постановлением определено, что управление угольной промышленностью возлагается на Министерство топлива и энергетики. Указаны задачи по организации управления.

Об обеспечении выполнения положений Протокола по охране окружающей среды и Договора об Антарктике. Постановление Правительства РФ от 18.12.97 г. № 1580.

Постановлением установлено, что деятельность в Антарктике производится на основе надлежаще оформленного разрешения. На Роскомгидромет возлагаются функции по обеспечению координации работ в Антарктике.

Об утверждении Положения об использовании, охране, защите лесного фонда и воспроизводстве лесов, ранее находившихся во владении сельскохозяйственных предприятий. Постановление Правительства РФ от 19.12.97 г. № 1601.

В соответствии с постановлением указанные леса передаются в безвозмездное пользование сельскохозяйственным организациям. Пользование ими осуществляется в соответствии с нормативами, утвержденными органами власти субъектов РФ.

О специально уполномоченных государственных органах по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания. Постановление Правительства РФ от 19.01.98 г. № 67.

Постановлением установлены специально уполномоченные органы по охране животного мира, включающие Госкомэкологии России, Рослесхоз, Минсельхозпрод России, Федеральную пограничную службу и их территориальные органы.

Об утверждении Положения об осуществлении государственного контроля за использованием, охраной, защитой и воспроизводством лесов, расположенных на территориях режимных, военных и оборонных объектов. Постановление Правительства РФ от 24.01.98 г. № 77.

Постановлением утверждается порядок, в соответствии с которым государственный контроль за охраной, использованием и воспроизводством лесов на землях обороны осуществляется федеральным органом управления лесным хозяйством и федеральным органом исполнительной власти по вопросам обороны. Определяются полномочия указанных органов по назначению соответствующих должностных лиц, а также определен порядок этого контроля.

О реализации Указа Президента Российской Федерации от 29 августа 1997 года № 950 «О мерах по обеспечению охраны морских биологических ресурсов и государственного контроля в этой сфере». Постановление Правительства РФ от 26.01.98 г. № 90.

В постановлении: определены полномочия Федеральной пограничной службы Российской Федерации, Минсельхозпрода России по охране морской флоры и фауны, в том числе по соблюдению условий международных договоров, лицензий, соблюдению законодательства в сфере охраны водных биологических ресурсов; введено разграничение полномочий по охране анадромных видов рыб, образующихся в реках РФ и за пределами исключительной экономической зоны.

Об утверждении Положения о государственном контроле за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр. Постановление Правительства РФ от 02.02.98 г. № 132.

О мерах по обеспечению служебным оружием и специальными средствами должностных лиц, выполняющих задачи по охране объектов животного мира. Постановление Правительства РФ от 02.02.98 г. № 133 (ред. от 04.01.2000 г.).

Об утверждении Положения о предоставлении участков лесного фонда в безвозмездное пользование. Постановление Правительства РФ от 18.02.98 г. № 224.

Об утверждении Положения о проведении Государственного экологического контроля в закрытых административно – территориальных образованиях, на режимных, особорежимных и особо важных объектах вооруженных сил Российской Федерации и государственной экологической экспертизы вооружения и военной техники, военных объектов и военной деятельности. Постановление Правительства РФ от 18.05.98 г. № 461.

О возложении функций государственного надзора за безопасностью судоходных гидротехнических сооружений на Министерство транспорта Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 20.05.98 г. № 466.

О порядке формирования и ведения Российского регистра гидротехнических сооружений. Постановление Правительства РФ от 23.05.98 г. № 490.

Об утверждении Порядка осуществления Федеральной службой лесного хозяйства России и ее территориальными органами государственного контроля за состоянием, использованием, охраной, защитой лесного фонда и воспроизводством лесов. Постановление Правительства РФ от 01.06.98 г. № 544.

Об утверждении Правил отпуска древесины на корню в лесах Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 01.06.98 г. № 551.

О внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 1995 г. № 1289. Постановление Правительства РФ от 30.07.98 г. № 859.

О внесении дополнений в Постановление Правительства Российской Федерации от 29 сентября 1997 г. № 1251. Постановление Правительства РФ от 11.08.98 г. № 927.

О внесении изменений и дополнений в отдельные решения Правительства Российской Федерации в связи с Федеральным законом «О безопасности гидротехнических сооружений. Постановление Правительства РФ от 13.08.98 г. № 950 (ред. от 12.10.2000 г.).

Вопросы Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды и гидрометеорологии. Постановление Правительства РФ от 17.08.98 г. № 969 (ред. от 13.01.1999 г.).

О признании утратившими силу некоторых решений Правительства Российской Федерации по вопросам платежей при пользовании недрами. Постановление Правительства РФ от 22.08.98 г. № 1004.

О внесении изменений и дополнений в Положение о государственной службе по карантину растений в Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 01.10.98 г. № 1143.

О практике применения судами законодательства об ответственности за экологические правонарушения. Постановление Пленума Верховного суда РФ № 14 от 05.11.98 г.

Об утверждении порядка рассмотрения и выдачи разрешений на деятельность российских физических и юридических лиц в районе действия договора об Антарктике». Постановление Правительства РФ от 11.12.98 г. № 1476.

О мерах по усилению государственного управления водными биологическими ресурсами. Постановление Правительства РФ от 14.12.98 г. № 1490.

О порядке выдачи лицензий. Распоряжение МПР РФ № 123-р от 31.12.98 г.

О дополнительных мерах государственного регулирования при заготовке, реализации и экспорте древесины ценных лесных пород. Постановление Правительства РФ от 05.01.99 г. № 18 (ред. от 22.02.2000 г.).

О предельных размерах платы за пользование объектами животного мира, отнесенными к объектам охоты, с изъятием их из среды обитания. Постановление Правительства РФ от 08.02.99 г. № 138 (ред. от 04.01.2000 г.).

Вопросы Государственного комитета Российской Федерации по рыболовству. Постановление Правительства РФ от 10.02.99 г. № 147 (ред. от 23.02.2001 г.).

Об утверждении правил пользования системами коммунального водоснабжения и канализации в РФ. Постановление Правительства РФ от 12.02.99 г. №167.

Правила пользования системами коммунального водоснабжения и канализации в РФ.

Об утверждении Инструкции по оформлению горных отводов для использования недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых. Постановление МПР РФ, Госгортехнадзора РФ № 18/24 от 25.03.99 г. (зарегистрировано в Минюсте РФ 27.04.1999 г. № 1766).

Об утверждении Положения о приобретении, хранении и использовании средств активного воздействия специализированными организациями на метеорологические и другие геофизические процессы. Постановление Правительства РФ от 15.07.99 г. № 807.

Об утверждении Положения о государственном надзоре за проведением работ по активному воздействию на метеорологические и другие геофизические процессы на территории Российской Федерации». Постановление Правительства РФ от 25.08.99 г. № 946.

Об утверждении Положения о создании охранных зон стационарных пунктов наблюдений за состоянием окружающей природной среды, ее загрязнением. Постановление Правительства РФ от 27.08.99 г. № 972.

О мерах по реализации статьи 71 Федерального закона «О федеральном бюджете на 1999 год. Постановление Правительства РФ от 09.09.99 г. № 1033.

Об утверждении Инструкции по согласованию годовых планов развития горных работ. Постановление Госгортехнадзора РФ № 85 от 24.11.99 г. (зарегистрировано в Минюсте РФ 10.12.1999 г. № 2000).

О федеральном органе исполнительной власти, специально уполномоченном на осуществление государственного регулирования в области охраны озера Байкал. Постановление Правительства РФ от 25.11.99 г. № 1298.

Об утверждении Правил охраны недр при составлении технологических схем разработки месторождений минеральных вод. Постановление Госгортехнадзора РФ № 88 от 01.12.99 г. (зарегистрировано в Минюсте РФ 20.12.1999 г. № 2015).

О создании и ведении единого Государственного фонда данных о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении. Постановление Правительства РФ от 21.12.99 г. № 1410.

О предельных размерах платы за пользование объектами животного мира, отнесенными к объектам охоты, изъятие которых из среды их обитания без лицензии запрещено. Постановление Правительства РФ от 04.01.2000 г. № 1.

Об утверждении порядка создания, эксплуатации и использования искусственных островов, сооружений и установок во внутренних морских водах и в территориальном море Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 19.01.2000 г. № 44.

Об утверждении порядка прокладки подводных кабелей и трубопроводов во внутренних морских водах и в территориальном море Российской Федерации». Постановление Правительства РФ от 26.01.2000 г. № 68.

Об утверждении положения о предоставлении информации о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении и чрезвычайных ситуациях техногенного характера, которые оказали, оказывают, могут оказать негативное воздействие на окружающую природную среду. Постановление Правительства РФ от 14.02.2000 г. №128.

Положение о предоставлении информации о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении и чрезвычайных ситуациях техногенного характера, которые оказали, оказывают, могут оказать негативное воздействие на окружающую природную среду.

О признании утратившими силу некоторых решений Правительства Российской Федерации, касающихся определения ставок акциза на нефть. Постановление Правительства РФ от 02.03.2000 г. № 177 (ред. от 29.03.2000 г.).

О порядке установления и пересмотра экологических и гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха, предельно допустимых уровней физических воздействий на атмосферный воздух и государственной регистрации вредных (загрязняющих) веществ и потенциально опасных веществ». Постановление Правительства РФ от 02.03.2000 г. № 182.

О нормативах выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него. Постановление Правительства РФ от 02.03.2000 г. № 183.

Об утверждении правил разработки и утверждения нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ и нормативов предельно допустимых вредных воздействий на морскую среду и природные ресурсы внутренних морских вод и территориального моря Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 10.03.2000 г. № 208.

Об утверждении перечня вредных веществ, сброс которых в исключительной экономической зоне Российской Федерации с судов, других плавучих средств, летательных аппаратов, искусственных островов, установок и сооружений запрещен. Постановление Правительства РФ от 24.03.2000 г. № 251.

Об утверждении Положения о государственном геодезическом надзоре за геодезической и картографической деятельностью. Постановление Правительства РФ от 28.03.2000 г. № 273.

О внесении изменения в Постановление Правительства Российской Федерации от 2 марта 2000 г. № 177. Постановление Правительства РФ от 29.03.2000 г. № 279.

Об утверждении Положения о государственном учете вредных воздействий на атмосферный воздух и их источников. Постановление Правительства РФ от 21.04.2000 г. № 373.

О правилах разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Постановление Правительства РФ от 16.06.2000 г. № 461.

Вопросы Министерства природных ресурсов Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 06.07.2000 г. № 495 (ред. от 14.09.2000 г.).

О внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 10 февраля 1999 г. № 147. Постановление Правительства РФ от 17.07.2000 г. № 528.

Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании. Постановление правительства РФ от 24.07.2000 г. №554.

Об утверждении Положения о государственной службе наблюдения за состоянием окружающей природной среды. Постановление Правительства РФ от 23.08.2000 г. № 622.

Об утверждении Положения о Министерстве природных ресурсов Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 25.09.2000 г. № 726.

Об утверждении пределов допустимых концентраций и условий сброса вредных веществ в исключительной экономической зоне Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 03.10.2000 г. № 748.

О квотах на вылов (добычу) водных биологических ресурсов внутренних морских вод, территориального моря, континентального шельфа и исключительной экономической зоны Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 27.12.2000 г. № 1010.

Об утверждении положения о лицензировании деятельности в области гидрометеорологии и в смежных с ней областях. Постановление Правительства РФ от 04.01.2001 г. № 3.

Об утверждении положения о государственном контроле за охраной атмосферного воздуха. Постановление Правительства РФ от 15.01.2001 г. № 31.

О внесении изменения в Постановление Правительства Российской Федерации от 10 февраля 1999 г. № 147. Постановление Правительства РФ от 18.01.2001 г. № 37.

Об утверждении правил регистрации лицензий (разрешений) на промысел водных биологических ресурсов в исключительной экономической зоне Российской Федерации, выданных российским и иностранным юридическим лицам и гражданам. Постановление Правительства РФ от 12.02.2001 г. № 102.

О государственной регистрации генно – инженерно – модифицированных организмов. Постановление Правительства РФ от 16.02.2001 г. № 120.

О минимальных ставках платы за древесину, отпускаемую на корню. Постановление Правительства РФ от 19.02.2001 г. № 127.

О внесении изменения в Постановление Правительства Российской Федерации от 10 февраля 1999 г. № 147. Постановление Правительства РФ от 23.02.2001 г. № 146.

О предельных значениях уровня воды в озере Байкал при осуществлении хозяйственной и иной деятельности. Постановление Правительства РФ от 26.03.2001 г. № 234.

Об утверждении правил представления запросов на проведение морских научных исследований в исключительной экономической зоне Российской Федерации и принятия по ним решений. Постановление Правительства РФ от 28.03.2001 г. № 249.

Раздел III. «Экономический механизм охраны окружающей природной среды» Закона Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды»

Статья 15. Задачи экономического механизма окружающей природной среды

Экономический механизм охраны окружающей природной среды имеет своими задачами:

- планирование и финансирование природоохранных мероприятий;
- установление лимитов использования природных ресурсов, выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду и размещение отходов;
- установление нормативов платы и размеров платежей за использование природных ресурсов, выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую природную среду, размещение отходов и другие виды вредного воздействия;
- предоставление предприятиям, учреждениям и организациям, а также гражданам налоговых, кредитных и иных льгот при внедрении ими малоотходных и ресурсосберегающих технологий и нетрадиционных видов энергии, осуществлении других эффективных мер по охране окружающей природной среды;
- возмещение в установленном порядке вреда, причиненного окружающей природной среде и здоровью человека.

Статья 16. Учет и социально-экономическая оценка природных ресурсов

1. Государственные природоохранные органы Российской Федерации совместно с органами государственной статистики, природопользователями ведут количественный и качественный учет природных ресурсов и вторичного сырья, определяют их социально-экономическую оценку.

2. На государственные природоохранные органы возлагается ведение государственного земельного, водного, лесного кадастров, государственных кадастров недр, животного мира, особо охраняемых природных территорий и объектов.

Статья 17. Планирование, финансирование и материально-техническое обеспечение экологических программ и мероприятий по охране окружающей природной среды

1. Планирование мероприятий по охране окружающей природной среды и природопользованию осуществляется в составе программ, прогнозов социально-экономического развития на основе государственной экологической программы с учетом природоресурсного потенциала отдельных регионов.

2. Финансирование экологических программ и мероприятий по охране окружающей природной среды производится за счет:

- республиканского бюджета Российской Федерации, бюджетов республик в составе Российской Федерации, бюджетов автономной области, автономных округов, областей, краев и местных Советов народных депутатов;
- средств предприятий, учреждений и организаций;
- федерального, республиканских, краевых, областных, местных экологических фондов;
- фондов экологического страхования;
- кредитов банков;
- добровольных взносов населения, иностранных юридических лиц и граждан, а также других источников.

3. Финансирование экологических программ и мероприятий по охране окружающей природной среды в федеральном, республиканских и других бюджетах выделяется отдельной строкой и обеспечивается материально-техническими ресурсами.

Статья 18. Договор и лицензия на комплексное природопользование

1. Договор на комплексное природопользование заключается между природопользователем и исполнительным органом власти края, области, автономной области, автономного округа, района, города на основе заключения экологической экспертизы на предполагаемую хозяйственную или иную деятельность и лицензии (разрешения) на комплексное природопользование.

2. Договор на комплексное природопользование предусматривает условия и порядок использования природных ресурсов, права и обязанности природопользователя, размеры платежей за пользование природными ресурсами, ответственность сторон и возмещение вреда, порядок разрешения споров.

3. Лицензия (разрешение) на комплексное природопользование выдается природопользователю специально уполномоченными на то государственными органами Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды с указанием:

- видов, объемов и лимитов хозяйственной деятельности по использованию природных ресурсов;
- экологических требований, при которых допускается использование природных ресурсов, последствий несоблюдения этих требований.

Статья 19. Лимиты на природопользование

1. Лимиты на природопользование являются системой экологических ограничений по территориям и представляют собой установленные предприятиям-природопользователям на определенный срок объемы предельного использования (изъятия) природных ресурсов, выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду и размещения отходов производства.

2. Лимиты на природопользование устанавливаются предприятиям-природопользователям специально уполномоченными на то государственными органами Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды, исходя из необходимости поэтапного достижения нормативных объемов

использования (изъятия) природных ресурсов, предельно допустимых выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду и нормативных объемов размещения отходов производства с учетом экологической обстановки в регионе.

3. Срок достижения нормативных объемов природопользования и лимиты по годам устанавливаются в соответствии с утвержденными показателями государственных и региональных экологических программ.

Статья 20. Платность использования природных ресурсов

1. Платность природопользования включает плату за природные ресурсы, за загрязнение окружающей природной среды и за другие виды воздействия.

2. Плата за природные ресурсы (земля, недра, вода, лес и иная растительность, животный мир, рекреационные и другие природные ресурсы) взимается:

- за право пользования природными ресурсами в пределах установленных лимитов;

- за сверхлимитное и нерациональное использование природных ресурсов;

- на воспроизводство и охрану природных ресурсов.

3. Плата за загрязнение окружающей природной среды и другие виды воздействия взимается за:

- выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов и другие виды загрязнения в пределах установленных лимитов;

- выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов и другие виды загрязнения сверх установленных лимитов.

4. Плата за нормативные и сверхнормативные выбросы, сбросы вредных веществ, размещение отходов перечисляется предприятием, учреждением, организацией в бесспорном порядке: 90 процентов – на специальные счета внебюджетных государственных экологических фондов; 10 процентов – в доход федерального бюджета для финансирования деятельности территориальных органов государственного управления в области охраны окружающей природной среды.

5. Порядок исчисления и применения нормативов платы за использование природных ресурсов определяется Правительством Российской Федерации.

6. Внесение платы за использование природных ресурсов не освобождает природопользователя от выполнения мероприятий по охране окружающей природной среды и возмещения вреда, причиненного экологическим правонарушением.

Статья 21. Экологические фонды

1. Для решения неотложных природоохранных задач, восстановления потерь в окружающей природной среде, компенсации причиненного вреда и других природоохранных задач создается единая система внебюджетных государственных экологических фондов, объединяющая федеральный экологический фонд; республиканские, краевые, областные и местные фонды.

2. Фонды образуются из средств, поступающих от предприятий, учреждений, организаций, граждан, а также иностранных юридических лиц и граждан, в том числе:

- платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ в окружающую природную среду, размещение отходов и другие виды загрязнения;
- сумм, полученных по искам о возмещении вреда и штрафов за экологические правонарушения;
- средств от реализации конфискованных орудий охоты и рыболовства, незаконно добытой с их помощью продукции;
- полученных в виде дивидендов, процентов по вкладам, банковским депозитам, от долевого использования собственных средств фонда в деятельности предприятий и иных юридических лиц;
- валютных поступлений от иностранных юридических лиц и граждан.

3. Средства экологических фондов зачисляются на специальные счета учреждений банков и распределяются в следующем порядке:

- 60 процентов — на реализацию природоохранных мероприятий местного (городского, районного) значения;
- 30 процентов — на реализацию природоохранных мероприятий республиканского, краевого, областного значения;
- 10 процентов — на реализацию природоохранных мероприятий федерального значения.

4. Экологические фонды расходуются на оздоровление окружающей природной среды, населения, проведение мер и программ по охране окружающей природной среды, воспроизводство природных ресурсов, научные исследования, внедрение экологически чистых технологий, строительство очистных сооружений, выплату компенсационных сумм гражданам на возмещение вреда, причиненного здоровью загрязнением и иными неблагоприятными воздействиями на окружающую природную среду, развитие экологического воспитания и образования, иные цели, связанные с охраной окружающей природной среды.

5. Запрещается расходование средств экологических фондов на цели, не связанные с природоохранительной деятельностью.

Статья 22. Общественные фонды охраны окружающей природной среды

Общественные фонды охраны окружающей природной среды образуются за счет средств населения, добровольных взносов и пожертвований общественных объединений и других источников. Указанные фонды создаются общественными экологическими объединениями, профессиональными союзами Российской Федерации и расходуются исключительно на охрану окружающей природной среды. Порядок образования и расходования указанных фондов определяется общественными объединениями, учредившие данные фонды.

Статья 23. Экологическое страхование

1. В Российской Федерации 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.

2. Фонды экологического страхования используются на прогнозирование, предотвращение и ликвидацию последствий экологических и стихийных бедствий, аварий и катастроф.

3. Порядок экологического страхования и использования фондов устанавливается Правительством Российской Федерации.

Статья 24. Экономическое стимулирование охраны окружающей природной среды

1. В Российской Федерации осуществляется стимулирование рационального природопользования и охраны окружающей природной среды путем:

- установления налоговых и иных льгот, предоставляемых государственным и другим предприятиям, учреждениям и организациям, в том числе природоохранным, при внедрении малоотходных и безотходных технологий и производств, использовании вторичных ресурсов, осуществлении другой деятельности, обеспечивающей природоохранный эффект;

- освобождения от налогообложения экологических фондов;

- передачи части средств экологических фондов на договорных условиях под процентные займы предприятиям, учреждениям, организациям и гражданам для реализации мер по гарантированному снижению выбросов и сбросов загрязняющих веществ;

- установления повышенных норм амортизации основных производственных природоохранных фондов;

- применения поощрительных цен и надбавок на экологически чистую продукцию;

- введения специального налогообложения экологически вредной продукции, а также продукции, выпускаемой с применением экологически опасных технологий;

- применения льготного кредитования предприятий, учреждений, организаций независимо от форм собственности, эффективно осуществляющих охрану окружающей природной среды.

2. Законодательством Российской Федерации и республик в составе Российской Федерации могут быть установлены другие виды экономического стимулирования охраны окружающей природной среды.

Раздел XI «Экологическое воспитание, образование, научные исследования» Закона Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды»

Статья 73. Всеобщность, комплексность и непрерывность экологического воспитания и образования

В целях повышения экологической культуры общества и профессиональной подготовки специалистов устанавливается система всеобщего, комплексного и непрерывного экологического воспитания и образования, охватывающая весь процесс дошкольного, школьного воспитания и образования, профессиональной подготовки специалистов в средних и высших учебных заведениях, повышения их квалификации, а также через средства массовой информации.

Статья 74. Обязательность преподавания экологических знаний в учебных заведениях

1. Овладение минимумом экологических знаний, необходимых для формирования экологической культуры граждан, во всех дошкольных, средних и высших учебных заведениях, независимо от их профиля, обеспечивается обязательным преподаванием основ экологических знаний.

2. В соответствии с профилем в специальных средних и высших учебных заведениях предусматривается преподавание специальных курсов по охране окружающей природной среды и рациональному природопользованию.

Статья 75. Профессиональная экологическая подготовка руководящих работников и специалистов

1. Руководители министерств и ведомств, предприятий, учреждений и организаций, иные должностные лица и специалисты, граждане, связанные с деятельностью, оказывающей вредное влияние на окружающую природную среду и здоровье человека на территории Российской Федерации, обязаны иметь необходимую экологическую подготовку, которая учитывается при назначении на должность, аттестации и перееаттестации работников.

2. Лица, не имеющие необходимой подготовки, не допускаются к выполнению работы, требующей соответствующих экологических знаний.

Статья 76. Распространение экологических знаний

1. В целях воспитания бережного отношения к природе, рационального использования ее богатств проводится распространение экологических знаний, а также природоохранительного законодательства.

2. Распространение экологических и эколого-правовых знаний осуществляется государственными органами, профессиональными союзами Российской Федерации, общественными объединениями, средствами массовой информации.

Статья 77. Научные экологические исследования

1. Российская академия наук, отраслевые академии наук, государственные органы по науке и технике, охране окружающей природной среды, образованию, министерства и ведомства, научные учреждения, высшие учебные заведения разрабатывают и утверждают комплексные программы и планы научных исследований в области охраны и оздоровления окружающей природной среды, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов и создают необходимые условия для эффективных экологических исследований и внедрения полученных результатов.

2. Ученые и специалисты научных учреждений принимают участие в разработке и реализации комплексных, целевых экологических программ (международных, республиканских, региональных), проектных работах, входят в составы научно-технических и экспертных советов, дают заключения по экологической экспертизе проектов, оказывают помощь в решении практических задач рационального природопользования и охраны окружающей природной среды, участвуют в формировании экологической культуры общества и несут персональную ответственность за научные результаты своих разработок.

Инструкция о порядке проведения государственной экологической экспертизы (извлечения)

Разработана Главным управлением государственной экологической экспертизы Минприроды России с целью методического обеспечения организации и проведения государственной экологической экспертизы. С введением в действие инструкции «О порядке проведения государственной экологической экспертизы» утрачивает силу «Временная инструкция о порядке согласования предпроектной и проектной документации в органах государственной экологической экспертизы» Министерства экологии и природопользования РСФСР, 1991 г.

1. Общие положения

1.1. Настоящая Инструкция разработана в соответствии с Законом Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды», «Положением о государственной экологической экспертизе» и другими нормативно-правовыми актами Российской Федерации, регулирующими отношения в области государственной экологической экспертизы, охраны окружающей природной среды и рационального использования природных ресурсов.

1.2. Инструкция: определяет порядок организации и проведения государственной экологической экспертизы; устанавливает требования к составу и содержанию материалов, представляемых на государственную экологическую экспертизу;

1.3. Инструкция предназначена для подразделений государственной экологической экспертизы системы Минприроды России и может быть использована общественными и другими организациями, осуществляющих экологическую экспертизу.

2. Уполномоченные органы государственной экологической экспертизы

2.1. Организацию и проведение государственной экологической экспертизы на федеральном уровне осуществляет Главное управление государственной экологической экспертизы (Главгосэкоэкспертиза) Минприроды России, в субъектах Российской Федерации – экспертные подразделения территориальных органов Минприроды России.

2.2. Объекты экспертизы, реализация которых может оказать значительное отрицательное воздействие на окружающую природную среду и здоровье населения нескольких регионов, подлежат рассмотрению на Совете государственной экологической экспертизы.

2.3. Решение Совета государственной экологической экспертизы учитывается при принятии решения о реализации объекта экспертизы уполномоченными на то органами.

3. Материалы, подлежащие государственной экологической экспертизе

3.1. Главгосэкоэкспертиза Минприроды России организует и проводит государственную экологическую экспертизу:

- а) предплановой, предпроектной и проектной документации, в том числе:
 - проектов генеральных схем расселения, природопользования и территориальной организации производительных сил Российской Федерации;
 - проектов схем расселения, природопользования и территориальной организации производительных сил крупных географических регионов и национально-государственных образований;
 - проектов межгосударственных и федеральных инвестиционных и приватизационных программ;
 - проектов целевых федеральных социально-экономических, научно-технических и иных федеральных программ, связанных с воздействием на окружающую природную среду;
 - проектов территориальных комплексных схем охраны природы и природопользования зон интенсивного хозяйственного освоения и уникального природного значения;
 - материалов комплексного экологического обследования участков территорий Российской Федерации для последующего придания им правового статуса зоны экологического бедствия или зоны чрезвычайной экологической ситуации со специальными программами по реабилитации этих территорий;
 - технико-экономических обоснований и проектов на строительство, реконструкцию, расширение, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию объектов и предприятий федерального значения (магистральные нефте- и газопроводы, железные дороги, автомагистрали, объекты энергетики и топливно-ядерного цикла, объекты по производству и уничтожению ядовитых и наркотических веществ, объекты оборонной промышленности, объекты освоения космоса) и других проектов, независимо от их сметной стоимости и формы собственности, осуществление которых может оказать воздействие на окружающую природную среду двух или нескольких субъектов Российской Федерации, либо на природные комплексы особо охраняемых природных территорий федерального значения. Указанные материалы рассматриваются совместно с заинтересованными территориальными органами Минприроды России;
 - технико-экономических обоснований и проектов хозяйственной деятельности, реализацию которой предполагается осуществить в непосредственной близости от границ с сопредельными государствами или воздействие которой будет иметь значительный ареал распространения, покрывающий территории сопредельных государств, или для осуществления которой необходимо использование общих с сопредельными государствами водных акваторий, или каким-либо другим способом, затрагивающим интересы сопредельных государств;
 - материалов на создание предприятий с иностранными инвестициями в нефтегазодобывающей, нефтегазоперерабатывающей и угледобывающей отраслях, независимо от величины их уставного капитала, а также крупных предприятий в

других отраслях промышленности, объем иностранных инвестиций в которые превышает 500 тыс. долларов;

– ТЭО и экологических обоснований соглашений о разделе продукции и концессионных договоров, а также других проектов с иностранными инвестициями, осуществление которых связано с использованием природных ресурсов;

б) проектов нормативно-технической и инструктивно-методической документации, регламентирующей ведение хозяйственной и иной деятельности в части вопросов охраны окружающей природной среды и рационального использования природных ресурсов;

в) документации, прошедшей государственную экологическую экспертизу экспертных комиссий, образованных территориальными органами Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации, а также межотраслевых экспертных комиссий в порядке координации и методического руководства (выборочно);

г) материалов на создание новой техники и технологий;

д) материалов экологического обоснования лицензий на осуществление видов деятельности, прямо или косвенно оказывающих воздействие на окружающую природную среду, а также лицензий и иных разрешительных документов на право пользования природными ресурсами, находящимися в ведении Российской Федерации и совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации.

3.2. Экспертные подразделения территориальных органов Минприроды России организуют и проводят государственную экологическую экспертизу:

а) предплановой, предпроектной и проектной документации, в том числе:

– проектов территориальных комплексных схем охраны природы и природопользования данной территории;

– инвестиционных и приватизационных программ местного назначения;

– схем и проектов районной планировки административно-территориальных образований;

– генеральных планов городов, других поселений и их систем;

– проектов городской поселковой административной черты, а также сельских поселений;

– генеральных планов территорий, подведомственных сельским (районным) Советам, а также селитебных, промышленных, рекреационных и других функциональных зон;

– проектов детальной планировки общественного центра, жилых районов, магистралей городов;

– проектов застройки кварталов и участков городов и других поселений;

– проектов рекультивации, геологоразведочных, добычных, взрывных и иных видов работ;

– материалов по консервации загрязненных и деградированных земель;

– технико-экономических обоснований и проектов на строительство (расширение, реконструкцию, техническое перевооружение), консервацию и ликвидацию объектов независимо от их сметной стоимости, ведомственной принадлеж-

ности и форм собственности, расположенных на данной территории и имеющих республиканское (республик в составе Российской Федерации), краевое, областное значение;

– материалов на создание совместных предприятий (за исключением перечисленных в п. 3.1 «а»);

б) материалов экологического обоснования лицензий на осуществление видов деятельности, прямо или косвенно оказывающих воздействие на окружающую природную среду субъекта Российской Федерации, в т. ч. экологических обоснований лицензий и иных разрешительных документов на право пользования общераспространенными полезными ископаемыми, другими природными ресурсами, находящимися в ведении субъектов Российской Федерации;

в) проектов нормативно-технической и инструктивно-методической документации, регламентирующей ведение хозяйственной и иной деятельности в части вопросов охраны окружающей природной среды и рационального использования природных ресурсов территориального или регионального уровня.

4. Основания для проведения государственной экологической экспертизы

4.1. Основанием для проведения государственной экологической экспертизы являются перечни, формируемые в подразделениях государственной экологической экспертизы на основании:

– материалов, представляемых заказчиком;

– поручений Правительства Российской Федерации, правительств республик в составе Российской Федерации, органов управления краев, областей, автономных образований, гг. Москвы и Санкт-Петербурга;

– Министра охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации и руководителей территориальных органов Минприроды России.

4.2. Порядок и периодичность разработки перечней, его форма определяется методическими документами экспертных подразделений.

5. Требования к составу и содержанию материалов, представляемых на государственную экологическую экспертизу

5.1. Материалы представляются на государственную экологическую экспертизу в полном объеме, определенном нормативными документами о порядке ее разработки, в количестве не менее двух комплектов.

5.2. Предпроектная и проектная документация в составе разделов «Выбор района, пункта, площадки (трассы) для строительства» и «Охрана окружающей природной среды» должна содержать экологическое обоснование намечаемой деятельности, включающее результаты проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), выполненное в соответствии с «Руководством по экологической экспертизе предпроектной и проектной документации» (утверждено Главгосэкспертизой от 10 декабря 1993 г.) и «Положением об оценке воздействия на окружающую среду» (утверждено приказом Минприроды России от 18 июля 1994 г., № 222 и зарегистрировано Минюстом России от 22 сентября 1994 г. № 695).

Документация, выполненная с обоснованными отступлениями от действующих норм, правил, государственных стандартов и инструкций, должна иметь материалы согласования в части этих отступлений с органами государственного надзора и контроля, а также организациями, утвердившими эти нормы, правила, стандарты и инструкции.

5.2.1. Проектная документация в обязательном порядке должна содержать:

а) «Декларацию (ходатайство) о намерениях» (по форме, приведенной в «Руководстве по экологической экспертизе предпроектной и проектной документации»);

б) материалы согласований:

– с правительствами республик в составе Российской Федерации, администрацией краев, областей, автономных образований, гг. Москвы и Санкт-Петербурга в части объемов и сроков строительства жилых домов, дошкольных учреждений, объектов коммунального хозяйства, социально-бытового и природоохранного назначения, а также по строительству объектов переработки вторичного сырья, требований по охране памятников истории и культуры с учетом мнения окружных, районных, поселковых и сельских органов власти;

– предварительное согласование условий природопользования с органами государственного надзора и контроля за состоянием природной среды, определяющими их санитарно-эпидемиологической службой и др.;

– условий присоединения ко всем видам инженерных коммуникаций;

– с генеральной подрядной строительной организацией – раздела «Организация строительства», а также стоимости строительства в части сметной стоимости объектов и работ по охране окружающей природной среды (для ТЭО).

в) лицензию (иной разрешительный документ) на право пользования природными ресурсами (при необходимости: например, при строительстве шахт – лицензию на пользование недрами);

г) заключение ведомственного экспертного органа (если экспертиза проводилась);

д) материалы обсуждения ТЭО (проекта) с общественностью, заключение общественной экологической экспертизы и результаты референдума (в случае их проведения);

е) другие материалы, необходимые для проведения государственной экологической экспертизы и разработанные в соответствии с нормативными требованиями Минприроды России, установленными в пределах его компетенции.

5.2.2. В случае привлечения к проведению оценки воздействия намечаемой деятельности на окружающую природную среду научно-исследовательских организаций, при необходимости, по требованию экспертных органов на экспертизу представляются принятые заказчиком заключительные отчеты о выполненной работе.

5.3. Материалы по созданию новой техники, технологии, материалов и веществ представляются в следующем составе:

– техническое задание на разработку;

– проект технических условий или проект стандарта (изменение стандарта) на разрабатываемую продукцию;

- проект технологической инструкции (для новых технологий);
- проект инструкции по эксплуатации (использованию);
- материалы (протоколы, акты, справки, отчеты) о проведенных предварительных испытаниях (исследованиях), включая отчет, содержащий характеристику видов и уровней воздействия на окружающую среду;
- необходимые согласования с органами государственного надзора и контроля;
- заключение ведомственной (отраслевой) экспертизы.

5.4. Материалы экологических обоснований лицензий (разрешений) на осуществление хозяйственной деятельности, оказывающей прямое или опосредованное воздействие на окружающую природную среду, представляемые в органы государственной экологической экспертизы, должны содержать:

- а) заявку на получение лицензии (разрешения) с данными о предприятии (организации) – заявителе;
- б) копию утвержденного в установленном порядке устава предприятия (организации);
- в) данные о технических и технологических возможностях предприятия (организации) – заявителя;
- г) информацию о его лицензируемой деятельности за последние пять лет;
- д) данные о квалификационном составе специалистов;
- е) экологическое обоснование намечаемой деятельности, включающее данные о видах воздействий, которые будут оказываться на окружающую природную среду при осуществлении указанной деятельности, и оценку этих воздействий на экосистемы и человека;
- ж) другие необходимые данные в соответствии с требованиями, предусмотренными нормативными или инструктивными документами о порядке получения лицензий (разрешений) на осуществление данного вида деятельности, утвержденными соответствующими министерствами, ведомствами;
- з) сведения о наличии внутрипроизводственной системы контроля за качеством окружающей природной среды.

5.5. При оформлении документов на получение лицензии на проведение проектных, конструкторских, научных и других подобных работ в органы государственной экологической экспертизы должны быть представлены следующие документы и материалы:

- заявление с данными об организации (институте) – заявителе;
- копию утвержденного в установленном порядке устава (положения) организации – заявителя;
- информацию о деятельности организации за последние пять лет;
- наличие соответствующих служб, отделов или отдельных специалистов по разработке соответствующих разделов (материалов) по охране окружающей природной среды или экологических обоснований;
- данные о квалификационном составе исполнителей;

- количество документов (работ), прошедших государственную экологическую экспертизу, в т. ч. получивших положительное заключение (указать наличие повторных экспертиз);

- копии заключений государственной экологической экспертизы.

5.6. Для получения заключения государственной экологической экспертизы по экологическому обоснованию лицензии на ввоз отходов и экологически опасных веществ:

- заявление на получение лицензии;

- контракт с иностранным заказчиком на поставку отходов и экологически опасных веществ;

- сертификат (паспорт) отходов и экологически опасных веществ с указанием их категории, свойств, происхождения, метода удаления;

- разрешения (согласия), выдаваемого правительством республики в составе Российской Федерации, администрации края, области, автономного образования на экспорт и импорт отходов и экологически опасных веществ, исходя из целесообразности таких операций и с учетом социального фактора в данном регионе;

- декларация (обязательства) о том, что перевозка, хранение и переработка отходов и экологически опасных веществ будет осуществляться экологически безопасным способом и не причинит вреда окружающей природной среде и здоровью человека с приложением перечня конкретных мер и организационно-технических мероприятий.

Материалы должны содержать:

- обоснование импорта отходов и экологически опасных веществ: получение отсутствующих на территории России материалов и веществ, международные обязательства Российской Федерации и т. д.;

- цель ввоза: научные работы, промышленная переработка, захоронение и т. д.;

- информацию о происхождении отходов и экологически опасных веществ (государство, фирма, предприятие, производство);

- нормативы, осуществляющие ограничения (запрещения) экспорта и импорта отходов и экологически опасных веществ, предусмотренные международными, многосторонними и двусторонними соглашениями;

- данные об объемах отходов и экологически опасных веществ, их физико-химических свойствах, классе токсичности, степени опасности и гарантии постоянства состава, данные о технических возможностях получателя отходов;

- краткое описание метода и технологии обезвреживания и переработки отходов, оценку их эффективности и экологической безопасности;

- оценку экологической ситуации в регионах, в которых планируется удаление и ввоз отходов;

- прогноз последствий удаления и ввоза отходов и экологически опасных веществ для окружающей природной среды и здоровья человека;

- результаты общественного обсуждения планируемой трансграничной перевозки отходов и экологически опасных веществ и их использования и переработки;

– обязательства заказчика по соблюдению действующих в России и принятых в Международной практике норм и правил по перевозке, упаковке, маркировке и транспортировке отходов и экологически опасных веществ.

5.7. Для получения заключения по экологическому обоснованию лицензии на экспорт и импорт ресурсов животного и растительного происхождения организациями всех форм собственности, экспортирующими товары животного и растительного происхождения, представляются следующие документы:

- заявление, оформленное на типовом бланке в соответствии с требованиями «Инструкции о порядке оформления и рассылки заявлений о выдаче лицензий»;
- разрешение на экспорт товара животного или растительного происхождения, выданное органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации, на территории которого заготовлен или приобретен товар;
- согласование территориального органа Минприроды России;
- документ, удостоверяющий законность заготовки или приобретения товара;
- копию контракта, подписанного или парафированного участниками внешне-торговой сделки;
- согласование Минздравмедпрома России при экспорте (импорте) лекарственного сырья.

5.8. Для получения заключения государственной экологической экспертизы по проектам нормативной, инструктивной и методической документации заказчик представляет следующие материалы:

- копию технического задания на разработку нормативного документа;
- пояснительную записку;
- проект документа;
- необходимые согласования.

5.9. При создании и перерегистрации предприятий с иностранными инвестициями с видами деятельности: разведка, разработка, добыча, транспортировка, переработка, экспорт природных ресурсов и другое на государственную экологическую экспертизу представляются:

- а) письменное заявление учредителей с просьбой провести экспертизу материалов предприятия;
- б) нотариально заверенные копии учредительных документов;
- в) технико-экономическое обоснование создания предприятий с обязательным разделом «Охрана окружающей природной среды»;
- г) декларация о намерениях;
- д) ходатайство Администрации территории, на которой предполагается ведение деятельности предприятия;
- е) согласование с территориальным органом Минприроды России;
- ж) для предприятий топливно-энергетических отраслей – согласования Министерства топлива и энергетики Российской Федерации;
- з) документов, подтверждающих статус российских юридических лиц и иностранных инвесторов и их платежеспособность;
- и) документов (лицензий) на право пользования недрами и на право ведения деятельности (в случае их наличия у одного из учредителей).

6. Оплата проведения государственной экологической экспертизы

6.1. Государственная экологическая экспертиза проводится за плату, величина которой определяется в соответствии с «Порядком определения себестоимости проведения государственной экологической экспертизы Главгосэкоэкспертизой Минприроды России» Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов от 07.06.94 г. и нормативными документами территориальных органов Минприроды России.

6.2. Финансирование работ по проведению государственной экологической экспертизы осуществляется за счет средств инвестора (заказчика), а также федерального и местного бюджетов.

7. Сроки проведения государственной экологической экспертизы

7.1. Продолжительность проведения государственной экологической экспертизы определяется, исходя из ее сложности, зависящей от степени экологической опасности намечаемой деятельности.

7.2. По степени сложности объекта определяется вид экологической экспертизы и, соответственно, численность экспертной комиссии:

- сложная экспертиза (по объектам, вошедшим в перечень экологически опасных объектов и видов хозяйственной деятельности, приведенных в «Руководстве по экологической экспертизе предпроектной и проектной документации») – более 15 человек, как правило;

- экспертиза средней сложности (по объектам, вошедшим в перечень экологически опасных объектов и видов хозяйственной деятельности, приведенных в «Руководстве по экологической экспертизе предпроектной и проектной документации», но имеющих меньшую мощность и масштаб воздействия или не вошедшим в перечень) – до 15 человек;

- простая экспертиза (по видам деятельности, не вошедшим в перечень экологически опасных объектов, приведенном в «Руководстве по экологической экспертизе предпроектной и проектной документации») – до 5 человек.

7.3. В процессе проведения экспертизы проектной документации руководитель экспертного подразделения, в случае необходимости, может пересмотреть степень сложности экспертизы с внесением соответствующих изменений в сроки ее проведения, количества привлекаемых экспертов и пересчетом стоимости экспертных работ.

7.4. Продолжительность проведения экспертизы составляет:

- простой экспертизы – до 30 дней с возможным продлением ее до 45 дней;
- экспертизы средней сложности – до 45 дней с возможным продлением ее до 60 дней;
- сложной экспертизы – до 90 дней с возможным продлением до 120 дней.

При рассмотрении документации по объектам, обладающим трансграничным характером воздействия, сроки проведения государственной экологической экспертизы определяются исходя из порядка выполнения процедуры, предусмотренной «Конвенцией об оценке воздействия на окружающую среду», включающей

уведомление сторон, обмен информацией, уведомление общественности, проведения консультаций при выполнении ОВОС и подготовке заключения.

8. Заключение государственной экологической экспертизы

8.1. Заключение государственной экологической экспертизы – официальный документ Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации и его территориальных органов, состоящий из трех документов: заключения экспертной комиссии (или, при простой экспертизе, штатных специалистов экспертного подразделения), решения совета государственной экологической экспертизы (в случае его проведения) и официального документа специально уполномоченного органа государственной экологической экспертизы.

8.2. Заключение экспертной комиссии, групповые заключения, а также заключения отдельных экспертов составляются по специальной форме, при этом структура является одинаковой для всех видов заключений.

8.3. Заключение государственной экологической экспертизы может быть положительным либо отрицательным.

8.3.1. Положительное заключение должно содержать выводы о допустимости воздействия намечаемой хозяйственной деятельности и возможности дальнейшей реализации объекта экспертизы и не должно содержать никаких замечаний или предложений.

8.3.2. Отрицательное заключение может содержать вывод двух видов:

- «объект экспертизы не может быть рекомендован к реализации в связи...»;
- «объект экспертизы не может быть рекомендован к реализации до доработки его по замечаниям и предложениям, изложенным в данном заключении».

8.3.3. При отрицательном заключении государственной экологической экспертизы первого вида объект экспертизы дальнейшей реализации не подлежит.

8.3.4. В случае вынесения отрицательного заключения государственной экологической экспертизы второго вида заказчик вправе обеспечить его доработку в соответствии с изложенными в заключении замечаниями и предложениями и представить материалы на повторную государственную экологическую экспертизу или отказаться от реализации объекта экспертизы.

8.4. Положительное заключение является основанием для:

а) получения лицензии (разрешения) на комплексное природопользование (при рассмотрении ТЭО, проекта). Реализация проектных решений осуществляется после получения разрешения и заключения договора на комплексное природопользование;

б) получения лицензии (разрешения) на пользование отдельными видами природных ресурсов, осуществление хозяйственной и иной деятельности (экологическое обоснование лицензий);

в) утверждения документации;

г) открытия финансирования для дальнейшей реализации объекта экспертизы.

8.5. Заключение экспертной комиссии (группы) подписывается председателем экспертной комиссии, ответственным секретарем и всеми ее членами и не может быть изменено без их согласия.

8.6. К заключению экспертной комиссии (группы) прикладываются особые мнения тех экспертов, которые не согласны с мнением большинства по поводу возможных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий реализации намечаемой деятельности.

8.7. Официальный документ (сопроводительное письмо) Минприроды России (территориального органа Минприроды России) составляется на основании результатов проведения экологической экспертизы экспертной комиссией и рекомендаций совета государственной экологической экспертизы (в случае его проведения) и должен содержать:

- оценку полноты информации, характеризующей предполагаемое воздействие намечаемой деятельности на окружающую среду;
- оценку соответствия проведенной процедуры экологической экспертизы требованиям действующих законодательных актов в области охраны окружающей среды и экологической экспертизы и действующей нормативной документации;
- изложение выводов экспертной комиссии и рекомендаций совета государственной экологической экспертизы (в случае его проведения) о допустимости экологических и связанных с ними социальных последствий и возможности дальнейшей реализации проекта.

9. Повторная государственная экологическая экспертиза

9.1. Основанием для повторного рассмотрения материалов по объектам и мероприятиям являются:

- доработка материалов по замечаниям и предложениям экспертов, изложенным в заключении государственной экологической экспертизы, проводивших первоначальное рассмотрение;
- изменение условий природопользования;
- реализация объекта экспертизы с отступлениями от ранее принятых решений;
- решение суда, арбитражного суда.

9.2. Повторная экспертиза проводится, как правило, экспертной комиссией, ранее осуществлявшей экспертизу этого объекта за исключением повторной экспертизы, проводимой по решению судебных органов.

Указанная экспертиза проводится органом государственной экспертизы, рекомендованным в решении суда, с целью обеспечения реализации права заинтересованных лиц на опровержение заключений экологической экспертизы.

САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ПРОИЗВОДСТВ

I. Химические предприятия и производства

1.1. Химические предприятия и производства, Класс I – санитарно-защитная зона 1000 м.

1.1.1. Производство связанного азота (аммиака, азотной кислоты, азотнотуковых и других удобрений).

1.1.2. Производство полупродуктов анилинокрасочной промышленности бензольного и эфирного ряда (анилинов, нитробензола, нитроанилина, алкиламинола, хлорбензола, нитрохлорбензола, фенола и др.) при суммарной мощности производства более 1000 т/год.

1.1.3. Производство полупродуктов нафталинового и антраценового ряда (бета-нафтола, аш-кислоты, фенилперикислоты, перикислоты, антрахинона, фталевого ангидрида и др.) при суммарной мощности производства более 2000 т/год.

1.1.4. Производство бромного железа.

1.1.5. Производство целлюлозы и полуцеллюлозы по кислому сульфитному, бисульфитному или моносльфитному способам с приготовлением варочных растворов путем сжигания серы или других серосодержащих материалов, а также производство целлюлозы по сульфатному способу (сульфатцеллюлозы).

1.1.6. Производство светильного, водяного и генераторного газов при производительности, более 50000 м куб./ч.

1.1.7. Станции подземной газификации угля.

1.1.8. Производство едкого натра и хлора электролитическим способом.

1.1.9. Производство редких металлов методом хлорирования (титаномagneтитовые и др.).

1.1.10. Производство искусственного вискозного волокна и целлофана.

1.1.11. Производство концентрированных минеральных удобрений.

1.1.12. Производство органических растворителей и масел (бензола, толуола, ксилола, нафтола, фенола, креозола, антрацена, фенантрена, акридина, карбозола).

1.1.13. Производство мышьяка и его неорганических соединений.

1.1.14. Производство нефтяного газа, более 5000 м куб./ч.

1.1.15. Предприятия по переработке нефти.

1.1.16. Производство пикриновой кислоты.

1.1.17. Производство плавиковой кислоты, криолита, фтористого водорода и фтористых солей.

1.1.18. Предприятия по переработке каменного угля.

1.1.19. Предприятия по химической переработке торфа.

1.1.20. Предприятия по переработке горючих сланцев.

1.1.21. Производство ртути.

1.1.22. Производство сажи.

- 1.1.23. Производство серной кислоты, олеума и сернистого газа.
- 1.1.24. Производство сероуглерода.
- 1.1.25. Производство соляной кислоты.
- 1.1.26. Производство суперфосфата.
- 1.1.27. Производство фосфора (желтого, красного) и фосфорорганических соединений (тиофоса, карбофоса и др.).
- 1.1.28. Производство хлорированных и гидрохлорированных углеводов.
- 1.1.29. Производство карбида кальция, ацетилена из карбида кальция и производных на основе ацетилена.
- 1.1.30. Производство диметилтерефталата.
- 1.1.31. Производство капролактама.
- 1.1.32. Производство волокна «нитяно».
- 1.1.33. Производство синтетического этилового спирта по сернокислотному способу или способу прямой гидратации при наличии упарки серной кислоты или сероочистки.
- 1.1.34. Производство искусственного каучука.
- 1.1.35. Производство порофоров.
- 1.1.36. Производство аминов (монометиламина, диметиламина, триэтиламина и др.).
- 1.1.37. Производство цианистых солей (калия, натрия, меди и др.), цианплава, дицианамида, цианамида кальция.
- 1.1.38. Производство кислот: аминоксантовой, аминокундекановой, аминокепларгоновой, тиодивалериановой и изофталиевой.
- 1.1.39. Производство нитрита натрия, гидразинсульфата, гидразингидрата, сульфата аммония, тионилхлорида, углеаммонийных солей и аммония углекислого.
- 1.1.40. Производство ацетилена из углеводородных газов.
- 1.1.41. Производство диметилформамида.
- 1.1.42. Производство этиловой жидкости.
- 1.1.43. Производство катализаторов.
- 1.1.44. Производство продуктов и полупродуктов для синтетических полимерных материалов.
- 1.1.45. Производство сернистых органических красителей (сернисто-черных и пр.).
- 1.1.46. Производство бериллия.
- 1.1.47. Производство химических синтетических лекарственных препаратов.
- 1.1.48. Производство синтетических жирных кислот и производство высших жирных спиртов прямым окислением кислородом.
- 1.1.49. Производство меркаптанов и централизованные установки одорирования газа меркаптанами со складами одоранта.
- 1.1.50. Калийные комбинаты.
- 1.2. Химические предприятия и производства, Класс II – санитарно-защитная зона 500 м.
 - 1.2.1. Производство мочевины и тиомочевины.
 - 1.2.2. Предприятия по переработке естественного нефтяного газа.
 - 1.2.3. Производство ниобия.
 - 1.2.4. Производство тантала.

- 1.2.5. Производство генераторного газа на угле и торфе , 25-50 тыс. м куб./ч.
- 1.2.6. Производство и переработка естественных смол и их остатков (каменноугольного пека и т. д.).
- 1.2.7. Производство кальцинированной соды по аммиачному способу, более 400000 т/год.
- 1.2.8. Производство синтетического этилового спирта по сернокислому способу или по способу прямой гидратации в случае отсутствия цеха упаривания серной кислоты, а также сероочистки на заводе при втором способе производства.
- 1.2.9. Производство аммиачной, калиевой, натриевой, кальциевой селитры.
- 1.2.10. Производство химических органических реактивов.
- 1.2.11. Производство пластических масс из эфиров целлюлозы.
- 1.2.12. Производство корунда.
- 1.2.13. Производство хлористого бария с утилизацией сероводорода.
- 1.2.14. Производство технического саломаса (с получением водорода неэлектрическим способом).
- 1.2.15. Производство искусственных (медно-аммиачных и ацетатных), а также синтетических химических волокон (капрон, лавсан, хлорин, винил и др.).
- 1.2.16. Производство ультрамарина.
- 1.2.17. Производство хромового ангидрида и солей хромовой кислоты.
- 1.2.18. Производство искусственной кожи с применением летучих органических растворителей.
- 1.2.19. Производство сложных эфиров.
- 1.2.20. Производство продуктов органического синтеза (спирта, этилового эфира и др.) и нефтяных газов при переработке, более 5000 м куб./ч.
- 1.2.21. Производство полупродуктов анилиноокрасочной промышленности бензольного и эфирного ряда (анилинов) нитробензола, нитроанилина, алкиламинола, хлорбензола, нитрохлорбензола, фенола и др.), при суммарной мощности менее 1000 т/год.
- 1.1.22. Производство полупродуктов нафталинового и антраценового ряда (бета-нафтола, аш-кислоты, фенилперикислоты, перикислоты, антрахинона, фталевого ангидрида и др.), при суммарной мощности до 2000 т/год.
- 1.2.23. Производство кубовых красителей всех классов азотолов, азоаминов.
- 1.2.24. Экспериментальные заводы анилиноокрасочной промышленности, при суммарной мощности до 2000 т/год и наработочные производства, менее 1000 т/год.
- 1.2.25. Предприятия по производству асбестовых изделий.
- 1.2.26. Производство уксусной кислоты.
- 1.2.27. Производство полиэтилена и полипропилена на базе нефтяного попутного газа.
- 1.2.28. Производство кормовых дрожжей и фурфурола из древесины и сельскохозяйственных отходов методом гидролиза.
- 1.2.29. Производство 3,3-дихлорметилноксиклобутана, поликарбоната, сополимеров этилена с пропиленом на базе нефтяных попутных газов; полимеров высших полиолефинов на базе нефтяных попутных газов.

1.2.30. Производство дегтя, жидких и летучих погонов из древесины, метилового спирта, уксусной кислоты, скипидара, терпентинных масел, ацетона, креозота.

1.2.31. Производство никотина.

1.2.32. Производство фенолальдегидных, полиэфирных, эпоксидных и других искусственных смол, в количестве более 300 т/год.

1.2.33. Производство синтетической камфары изомеризационным способом.

1.2.34. Производство меламина и циануровой кислоты.

1.2.35. Производство поликарбонатов.

1.3. Химические предприятия и производства, Класс III – санитарно-защитная зона 300 м.

1.3.1. Производство битума и других продуктов из остатков перегона каменноугольного дегтя, нефти, хвои (гудрона, полугудрона и пр.).

1.3.2. Производство кальцинированной соды по аммиачному способу, в количестве менее 400000 т/год.

1.3.3. Производство каустического едкого натра по способам Левига и известковому.

1.3.4. Производство минеральных солей, за исключением солей мышьяка, фосфора и хрома, свинца и ртути.

1.3.5. Производство нефтяного газа, в количестве от 1000 до 5000 м куб./ч, а также генераторного газа, от 5000 до 25000 м куб./ч.

1.3.6. Производство пластических масс (карболита, хлорвинила и др.).

1.3.7. Производство фенолальдегидных пресс-материалов, а также прессованных и намоточных изделий из бумаги и тканей, пропитанных фенолальдегидными смолами, более 100 т/год.

1.3.8. Производство искусственных минеральных красок.

1.3.9. Предприятия по регенерации резины и каучука.

1.3.10. Производство по изготовлению шин, резиновых технических изделий, эбонита и клееной обуви, а также резиновой смеси для них.

1.3.11. Химическая переработка руд редких металлов для получения солей сурьмы, висмута, лития и т. д.

1.3.12. Производство тукосмесей.

1.3.13. Производство угольных изделий для электропромышленности (щетки, электроугли и т. п.).

1.3.14. Производства по вулканизации изделий из резины с применением сероуглерода.

1.3.15. Производство ацетальдегида парофазным способом без применения металлической ртути.

1.3.16. Производство и базисные склады аммиачной воды.

1.3.17. Производство полистирола и сополимеров стирола.

1.3.18. Производство кремнийорганических лаков, жидкостей и смол.

1.3.19. Газораспределительные станции магистральных газопроводов с одорационными установками меркаптанами.

1.3.20. Производство себациновой кислоты.

1.3.21. Производство винилацетата, поливинилацетата, поливинилового спирта, поливинилацетатной эмульсии, ацеталей и винифлекса.

1.3.22. Производство по переработке фторопластов.

1.3.23. Производство пластификаторов.

1.3.24. Производство кормовых дрожжей из отходов древесины и сельского хозяйства (подсолнечной лузги, кукурузных кочерыжек, соломы и т. п.) методом гидролиза.

1.3.25. Производство изоактилового спирта, масляного ангидрида, масляной кислоты, пенопласта, винилтолуола, поливинилтолуола, полиуретанов для литья, полиформальдегида, регенерации органических кислот (уксусной, масляной и др.), формалина, уротропина, нентаэритрита, метилпирролидона, поливинилпирролидона, продуктов органического синтеза (спиртов) из нефтяного газа, при переработке менее 5000 м куб./ч.

1.3.26. Производство лаков (масляного, спиртового, типографского, для резиновой промышленности, изолирующего и пр.).

1.3.27. Производство олифы.

1.3.28. Производство фенолальдегидных, полиэфирных, полиамидных, эпоксидных и других искусственных смол, до 300 т/год.

1.3.29. Производство карбониллов металлов.

1.3.30. Производство метионина.

1.3.31. Производство антибиотиков биологическим путем.

1.4. Химические предприятия и производства, Класс IV – санитарно-защитная зона 100 м.

1.4.1. Производство бумаги из готовой целлюлозы и тряпья.

1.4.2. Производство галалита и других белковых пластиков.

1.4.3. Производство глицерина.

1.4.4. Производство эмалей на конденсационных смолах.

1.4.5. Производство мыла.

1.4.6. Производство органопрепаратов (для мясокомбинатов).

1.4.7. Производство генераторного газа на угле и торфе, в количестве до 5000 м куб./ч.

1.4.8. Химическая переработка руд редких металлов для получения солей молибдена, вольфрама и кобальта.

1.4.9. Производство фенолальдегидных пресс-материалов, а также прессованных и намоточных изделий из бумаги и тканей, пропитанных фенолальдегидными смолами, не более 100 т/год.

1.4.10. Производство технического саломаса (с получением водорода электролитическим способом).

1.4.11. Производства солеваренные и солеразмольные.

1.4.12. Производство фармацевтических солей калия (хлористого, сернокислого и поташа).

1.4.13. Производство резиновой обуви без применения органических растворителей и резиновых смесей без применения сажи.

1.4.14. Производство туков жидких.

- 1.4.15. Производство ванилина и сахара.
- 1.4.16. Производство нефтяного газа, до 1000 м куб./ч.
- 1.4.17. Производство прессованных материалов (фенолформальдегидных, мочевино- и меламинаформальдегидных, кремнийорганических и т. п.).
- 1.4.18. Производство искусственной кожи на основе поливинилхлоридных и других смол без применения летучих органических растворителей.
- 1.4.19. Производство полихлорвинилового пластификата, полупластов, стеклопластов, стиропора.
- 1.4.20. Производство алкалоидов и галеновых препаратов.
- 1.4.21. Производство минеральных естественных красок (мела, охры и др.).
- 1.4.22. Производство парфюмерии.
- 1.4.23. Производство дубленого экстракта.
- 1.4.24. Производство изделий из синтетических смол, полимерных материалов и пластических масс различными методами (прессованием, экструзией, литьем под давлением, вакуум-формованием и пр.).
- 1.4.25. Производство синтетических порошкообразных моющих средств.
- 1.5. Химические предприятия и производства, Класс У – санитарно-защитная зона 50 м.
 - 1.5.1. Производство неорганических реактивов при отсутствии хлорных цехов.
 - 1.5.2. Производства по вулканизации резины без применения сероуглерода.
 - 1.5.3. Производство углекислоты и «сухого льда».
 - 1.5.4. Производство искусственного жемчуга.
 - 1.5.5. Производство изделий из пластических масс и синтетических смол (только механическая обработка).
 - 1.5.6. Производство фотохимическое (фотопластинок, кино- и фотопленки и фотобумаги).
 - 1.5.7. Производство туков углекислых.
 - 1.5.8. Пункты очистки, промывки и пропарки цистерн (при перевозке нефти и нефтепродуктов).
 - 1.5.9. Производство различных видов бумаги и картона из привозных полуфабрикатов; производство древесной массы и полуцеллюлозы с применением соды или моносulfита при получении готового моносulfита и без сжигания отработанных серосодержащих щелоков и других материалов, без применения жидкого сернистого газа.
 - 1.5.10. Заводы полиграфических красок.
 - 1.5.11. Производство готовых лекарственных форм.
 - 1.5.12. Производство сжатых и сжиженных продуктов разделения воздуха.

2. Metallургические, машиностроительные, металлообрабатывающие предприятия и производства

- 2.1. Metallургические, машиностроительные металлообрабатывающие предприятия и производства, Класс I – санитарно-защитная зона 1000 м.
 - 2.1.1. Предприятия по вторичной переработке цветных металлов (меди, свинца, цинка и др.), более 3000 т/год.

- 2.1.2. Производство по выжигу кокса.
- 2.1.3. Производство по выплавке чугуна, при общем объеме доменных печей более 1500 м³.
- 2.1.4. Комбинаты черной металлургии с полным металлургическим циклом, мощностью более 1 млн. т/год чугуна и стали.
- 2.1.5. Производство стали мартеновским и конверторным способами с цехами по переработке отходов (размол томасшлака и т. п.), при выпуске основной продукции от 1 млн. т/год и более.
- 2.1.6. Производство по выплавке цветных металлов непосредственно из руд и концентратов (в том числе свинца, олова, меди, никеля).
- 2.1.7. Производство алюминия способом электролиза расплавленных солей алюминия (глинозема).
- 2.1.8. Производство по выплавке спецчугунов; производство ферросплавов.
- 2.1.9. Предприятия по агломерированию руд черных и цветных металлов и пиритных огарков.
- 2.1.10. Производство глинозема (оксида алюминия).
- 2.1.11. Производство чугунного фасонного литья, более 100000 т/год.
- 2.2. Металлургические, машиностроительные, металлообрабатывающие предприятия и производства, Класс II – санитарно-защитная зона 500 м.
 - 2.2.1. Производство магния (всеми способами, кроме хлоридного).
 - 2.2.2. Производство цветных металлов, более 2000 т/год.
 - 2.2.3. Предприятия по вторичной переработке цветных металлов (меди, свинца, цинка и др.), от 2000 до 3000 т/год.
 - 2.2.4. Производство по выплавке чугуна, при общем объеме доменных печей от 500 до 1500 м куб.
 - 2.2.5. Комбинаты черной металлургии с полным металлургическим циклом, мощностью до 1 млн. т/год чугуна и стали.
 - 2.2.6. Производство стали мартеновским, электроплавильным и конверторным способами с цехами по переработке отходов (размол томасшлака и т. п.), при выпуске основной продукции до 1 млн. т/год.
 - 2.2.7. Производство свинцовых аккумуляторов.
 - 2.2.8. Производство по размолу томасшлака.
 - 2.2.9. Производство сурьмы пирометаллургическим способом.
 - 2.2.10. Производство чугунного фасонного литья, от 20000 до 100000 т/год.
 - 2.2.11. Производство цинка, меди, никеля, кобальта способом электролиза водных растворов.
- 2.3. Металлургические, машиностроительные, металлообрабатывающие предприятия и производства, Класс III – санитарно-защитная зона 300 м.
 - 2.3.1. Производство по обогащению металлов без горячей обработки.
 - 2.3.2. Производство кабеля освинцованного или с резиновой изоляцией.
 - 2.3.3. Производство чугунного фасонного литья, от 10000 до 20000 т/год.
 - 2.3.4. Предприятия по вторичной переработке цветных металлов (меди, свинца, цинка и др.), до 1000 т/год.
 - 2.3.5. Производство цветных металлов, от 100 до 2000 т/год.

2.3.6. Производство ртути и приборов с ртутью (ртутных выпрямителей, термометров, ламп и т. д.).

2.3.7. Производство по выплавке чугуна, при общем объеме доменных печей менее 500 м куб.

2.3.8. Производство фасонного цветного литья под давлением, мощностью 10000 т литья в год (9500 т литья под давлением из алюминиевых сплавов и 500 т литья из цинковых сплавов).

2.3.9. Производство металлических электродов (с использованием марганца).

2.4. Metallургические, машиностроительные, металлообрабатывающие предприятия и производства, Класс IV – санитарно-защитная зона 100 м.

2.4.1. Производство машин и приборов электротехнической промышленности (динамомашин, конденсаторов, трансформаторов, прожекторов и т.д.).

2.4.2. Производство кабеля голого.

2.4.3. Производство котлов.

2.4.4. Производство металлических электродов.

2.4.5. Предприятия металлообрабатывающей промышленности с чугунным, стальным (до 10000 т/год) и цветным (до 100 т/год) литьем.

2.4.6. Производство сурьмы электролитическим способом.

2.4.7. Шрифтолитейные заводы (при возможных выбросах свинца в атмосферу).

2.5. Metallургические, машиностроительные, металлообрабатывающие предприятия и производства, Класс V – санитарно-защитная зона 50 м.

2.5.1. Предприятия металлообрабатывающей промышленности с термической обработкой без литейных переделов.

2.5.2. Производство щелочных аккумуляторов.

2.5.3. Шрифтолитейные заводы.

2.5.4. Производство приборов для электрической промышленности (электроламп, фонарей и т. д.) при отсутствии литейных переделов и без применения ртути.

2.5.5. Производство твердых сплавов и тугоплавких металлов при отсутствии цехов химической обработки руд.

2.5.6. Типографии.

3. Предприятия по добыче руд и нерудных ископаемых

3.1. Предприятия по добыче руд и нерудных ископаемых, Класс I – санитарно-защитная зона 1000 м.

3.1.1. Предприятия по добыче нефти, при выбросе сероводорода от 0,5 до 1 т/сут., а также с большим содержанием летучих углеводородов.

3.1.2. Предприятия по добыче свинцовых руд, ртути, мышьяка, марганца.

3.1.3. Предприятия по добыче природного газа.

3.2. Предприятия по добыче руд и нерудных ископаемых, Класс II – санитарно-защитная зона 500 м.

3.2.1. Предприятия по добыче фосфоритов, апатитов, колчеданов без химической обработки.

3.2.2. Предприятия по добыче горючих сланцев.

3.2.3. Предприятия по добыче каменного, бурого и других углей.

3.2.4. Предприятия по добыче железных и полиметаллических руд (за исключением свинцовых, ртути, мышьяка и марганца и горных пород VII-XI категорий при добыче открытой разработкой).

3.3. Предприятия по добыче руд и нерудных ископаемых, Класс III – санитарно-защитная зона 300 м.

3.3.1. Предприятия по добыче нефти, при выбросе сероводорода до 0,5 т/сут с малым содержанием летучих углеводородов.

3.3.2. Предприятия по добыче горных пород VI-VII категорий: доломитов, магнезитов, асбеста, гудронов, асфальта открытой разработкой.

3.3.3. Предприятия по добыче металлоидов открытым способом.

3.3.4. Производство брикетов из мелкого торфа и угля.

3.3.5. Гидрошахты и обогатительные фабрики с мокрым процессом обогащения.

3.4. Предприятия по добыче руд и нерудных ископаемых, Класс IV – санитарно-защитная зона 100 м.

3.4.1. Предприятия по добыче каменной поваренной соли.

3.4.2. Предприятия по добыче торфа фрезерным способом.

3.4.3. Предприятия по добыче руд металлов и металлоидов шахтным способом, за исключением свинцовых руд, ртути, мышьяка и марганца.

4. Производства строительной промышленности

4.1. Производства строительной промышленности, Класс I – санитарно-защитная зона 1000 м.

4.1.1. Производство портландцемента, шлакопортландцемента и пуццоланового цемента, более 150000 т/год.

4.1.2. Производство магнезита, доломита и шамота с обжигом в шахтных, вращающихся и других печах.

4.2. Производства строительной промышленности, Класс II – санитарно-защитная зона 500 м.

4.2.1. Производство гипса (алебаstra).

4.2.2. Производство асбеста.

4.2.3. Производство извести (известковые заводы с шахтными и вращающимися печами).

4.2.4. Производство портландцемента, шлакопортландцемента и т.п., до 150000 т/год.

4.2.5. Производство асфальтобетона на нестационарных заводах.

4.3. Производства строительной промышленности, Класс III – санитарно-защитная зона 300 м.

4.3.1. Производство искусственных заполнителей (керамзита и др.).

4.3.2. Производство стеклянной ваты и шлаковой шерсти.

4.3.3. Производство местных цементов (глинитцемента, романцемента, гипсошлакового и др.), до 5000 т/год.

4.3.4. Производство толя и рубероида.

4.3.5. Производство асфальтобетона на стационарных заводах.

4.4. Производства строительной промышленности, Класс IV – санитарно-защитная зона 100 м.

- 4.4.1. Производство искусственных камней и бетонных изделий.
- 4.4.2. Элеваторы цемента и других пылящих строительных материалов.
- 4.4.3. Производство строительных материалов из отходов ТЭЦ.
- 4.4.4. Производство асбестоцементных изделий.
- 4.4.5. Производство полимерных строительных материалов.
- 4.4.6. Производство фарфоровых и фаянсовых изделий.
- 4.4.7. Производство красного и силикатного кирпича.
- 4.4.8. Производство керамических и огнеупорных изделий и мергелей.
- 4.4.9. Камнелитейные производства.
- 4.4.10. Производство стекла.

4.5. Производства строительной промышленности, Класс V – санитарно-защитная зона 50 м.

- 4.5.1. Предприятия по добыче камня невзрывным способом и предприятия по обработке естественных камней.
- 4.5.2. Производство гипсовых изделий.
- 4.5.3. Производство камышита, соломы, дифферента, фибролита и т. д.
- 4.5.4. Производство глиняных изделий.

5. Производства по обработке древесины

5.1. Производства по обработке древесины, Класс I – санитарно-защитная зона 1000 м.

5.1.1. Лесопромышленные хозяйства (производства по химической переработке дерева и получению древесного угля).

5.2. Производства по обработке древесины, Класс II – санитарно-защитная зона 500 м.

5.2.1. Производство древесного угля ретортным способом.

5.3. Производства по обработке древесины, Класс III – санитарно-защитная зона 300 м.

5.3.1. Предприятия по консервированию древесины пропиткой.

5.3.2. Производство изделий из древесной шерсти, древесностружечных плит, древесноволокнистых плит с использованием в качестве связующих синтетических смол.

5.4. Производства по обработке древесины, Класс IV – санитарно-защитная зона 100 м.

5.4.1. Производство древесной шерсти.

5.4.2. Заводы лесопильные, фанерные и деталей деревянных стандартных зданий.

5.4.3. Судостроительные верфи для изготовления деревянных судов.

5.4.4. Производство обоев.

5.4.5. Производство хвойно-витаминной муки, хлорофиллокаротиновой пасты, хвойного экстракта.

5.5. Производства по обработке древесины, Класс V – санитарно-защитная зона 50 м.

- 5.5.1. Предприятия столярно-плотничные, мебельные, паркетные, ящичные.
- 5.5.2. Предприятия по консервированию древесины солевыми и водными растворами (без солей мышьяка) и суперобмазкой.
- 5.5.3. Производство изделий из древесной шерсти, древесностружечных, древесноволокнистых, цементно-фибролитовых плит и т. д.
- 5.5.4. Производство бондарных изделий из готовой клепки.
- 5.5.5. Производство рогожно-ткацкое.
- 5.5.6. Судостроительные верфи для изготовления деревянных катеров и лодок.

6. Текстильные производства и производства легкой промышленности

6.1. Текстильные производства и производства легкой промышленности, Класс I – санитарно-защитная зона 1000 м.

6.1.1. Предприятия по первичной обработке хлопка с устройством цехов по обработке семян ртутно-органическими препаратами.

6.2. Текстильные производства и производства легкой промышленности, Класс II – санитарно-защитная зона 500 м.

6.2.1. Предприятия по химической пропитке и обработке тканей сероуглеродом.

6.2.2. Производство искусственной кожи и пленочных материалов, клеенки, пласткожи с применением летучих органических растворителей, до 2 т/сут.

6.3. Текстильные производства и производства легкой промышленности, Класс III – санитарно-защитная зона 300 м.

6.3.1. Предприятия по непрерывной пропитке тканей и бумаги масляными, масляно-асфальтовыми, бакелитовыми и другими лаками, с объемом производства более 300 т/год пропитанного материала.

6.3.2. Предприятия по первичной обработке растительного волокна (льна, конопли, хлопка и кендыря).

6.3.3. Предприятия по пропитке и обработке тканей (дерматина, гранитоля и т.п.) химическими веществами, за исключением сероуглерода.

6.3.4. Предприятия отбельные и красильно-аппретурные.

6.3.5. Производство поливинилхлоридных односторонне армированных пленок и пленок из совмещенных полимеров, резин для низа обуви, регенерата с применением растворителей, до 1 т/сут.

6.4. Текстильные производства и производства легкой промышленности, Класс IV – санитарно-защитная зона 100 м.

6.4.1. Предприятия по непрерывной пропитке тканей и бумаги масляными, масляно-асфальтовыми, бакелитовыми и другими лаками, с объемом производства до 300 т/год пропитанного материала.

6.4.2. Предприятия котонинные.

6.4.3. Предприятия коконоразварочные и шелкоразмоточные.

6.4.4. Предприятия меланжевые.

6.4.5. Предприятия пенькоджутокрутильные, канатные, шпагатные, веревочные и по обработке концов.

6.4.6. Производство пряжи и тканей из шерсти, хлопка и льна при наличии красильных, отбельных и литейных цехов.

6.4.7. Производство галантерейно-кожевенного картона с отделкой полимера-ми с применением органических растворителей, до 0,5 т/сут. и производство рези-н для низа обуви без применения летучих органических растворителей.

6.5. Текстильные производства и производства легкой промышленности, Класс V – санитарно-защитная зона 50 м.

6.5.1. Производство пряжи и тканей из хлопка, льна и шерсти при отсутствии красильных и отбельных цехов.

6.5.2. Предприятия трикотажные и кружевные.

6.5.3. Шелкоткацкие производства.

6.5.4. Швейные фабрики.

6.5.5. Производство ковров и искусственного каракуля.

6.5.6. Производство обувных картонов на кожевенном и кожевенно-целлюлозном волокне без применения растворителей.

6.5.7. Производство обуви.

7. Производства по обработке животных продуктов

7.1. Производства по обработке животных продуктов, Класс I – санитарно-защитная зона 1000 м.

7.1.1. Заводы клееварочные, изготавливающие клей из остатков кожи, полевой и свалочной кости и других животных отходов и отбросов.

7.1.2. Производство технического желатина из полевой загнившей кости, мез-дры, остатков кожи и других животных отходов и отбросов с хранением их на складе и на открытом воздухе.

7.1.3. Утильзаводы по переработке падали животных, рыб, их частей и других животных отходов и отбросов (превращение в жиры, корм для животных, удобрения и т. д.).

7.2. Производства по обработке животных продуктов, Класс II – санитарно-защитная зона 500 м.

7.2.1. Заводы костеобжигательные и костемольные.

7.2.2. Предприятия салотопленные (производство технического сала), более 30 т/год.

7.3. Производства по обработке животных продуктов, Класс III – санитарно-защитная зона 300 м.

7.3.1. Предприятия по обработке сырых меховых шкур животных и краше-нию: овчинно-шубные, овчинно-дубильные, меховые, производство замши, сафь-яна, лайки и т.д. – с переработкой отходов.

7.3.2. Предприятия по обработке сырых кож крупных животных: кожевенно-сыромятные и кожевенно-дубильные (производство подошвенного материала, полувала, выростка и опойка) – с переработкой отходов.

7.3.3. Предприятия салотопленные (производство технического сала), до 30 т/год.

7.3.4. Предприятия по мойке шерсти.

7.3.5. Склады мокросоленых и необработанных кож (более 200 шт.).

7.4. Производства по обработке животных продуктов, Класс IV – санитарно-защитная зона 100 м.

- 7.4.1. Производство скелетов и наглядных пособий из трупов животных.
- 7.4.2. Комбикормовые заводы (производство кормов для животных из пищевых остатков).
- 7.4.3. Производство валяльное и кошмо-войлочное.
- 7.4.4. Производство желатина высшего сорта из свежих не загнивших костей с минимальным сроком хранения на специально устроенных складах с охлаждением.
- 7.4.5. Предприятия по обработке волоса, щетины, пуха, пера, рогов и копыт.
- 7.4.6. Производства кишечно-струнные и кетгутковые.
- 7.5. Производства по обработке животных продуктов, Класс У – санитарно-защитная зона 50 м.
 - 7.5.1. Производство лакированных кож.
 - 7.5.2. Производство изделий из выделанной кожи.
 - 7.5.3. Производство щеток из щетины и волоса.
 - 7.5.4. Склады мокросоленых кож (до 200 шт.) для временного хранения (без обработки).
 - 7.5.5. Валяльные мастерские.

8. Производства по обработке пищевых продуктов и вкусовых веществ

- 8.1. Производства по обработке пищевых продуктов и вкусовых веществ, Класс II – санитарно-защитная зона 500 м.
 - 8.2.2.1. Скотобазы, более 1000 голов приведенного скота.
 - 8.2.2. Бойни крупного и мелкого рогатого скота, мясокомбинаты и мясохладобойни, включая базы для предубойного содержания скота в пределах до трехсуточного запаса скотосырья.
 - 8.2.3. Предприятия по вытапливанию жира из морских животных.
 - 8.2.4. Предприятия кишечно-мочевые.
 - 8.2.5. Станции и пункты очистки и промывки вагонов после перевозки скота (дезопромывочные станции и пункты).
- 8.3. Производства по обработке пищевых продуктов и вкусовых веществ, Класс III – санитарно-защитная зона 300 м.
 - 8.3.1. Предприятия свеклосахарные.
 - 8.3.2. Заводы кормовых антибиотиков.
 - 8.3.3. Рыбные промыслы.
 - 8.3.4. Скотобазы, до 1000 голов приведенного скота.
 - 8.3.5. Цехи по производству ферментов с поверхностным способом культивирования.
 - 8.3.6. Бойни мелких животных и птиц.
- 8.4. Производства по обработке пищевых продуктов и вкусовых веществ, Класс IV – санитарно-защитная зона 100 м.
 - 8.4.1. Мельницы, крупорушки, зернообдирочные предприятия и комбикормовые заводы.
 - 8.4.2. Элеваторы.
 - 8.4.3. Предприятия кофеобжарочные.
 - 8.4.4. Предприятия по варке сыра.

- 8.4.5. Производство олеомargarина и маргарина.
 - 8.3.6. Предприятия мясокопильные.
 - 8.4.7. Производство пищевого спирта.
 - 8.4.8. Предприятия рыбоконсервные и рыбофилейные с утильцехами, рыбокомбинаты.
 - 8.4.9. Цехи по производству ферментов с глубинным способом культивирования.
 - 8.4.10. Свеклосахарные заводы без жомохранилища.
 - 8.4.11. Кукурузно-крахмальные, кукурузно-паточные заводы.
 - 8.4.12. Производство альбумина.
 - 8.4.13. Предприятия по переработке овощей (сушке, засолке и квашению).
 - 8.4.14. Производство декстрина, глюкозы и патоки.
 - 8.4.15. Производство крахмала.
 - 8.5. Производства по обработке пищевых продуктов и вкусовых веществ,
- Класс У – санитарно-защитная зона 50 м.
- 8.5.1. Кондитерские фабрики.
 - 8.5.2. Производство столового уксуса.
 - 8.5.3. Предприятия табачно-махорочные (табачно-ферментационные заводы, табачные и сигарето-махорочные фабрики).
 - 8.5.4. Чаеразвесочные фабрики.
 - 8.5.5. Заводы спиртоводочные.
 - 8.5.6. Предприятия масложировые (растительные масла).
 - 8.5.7. Консервные заводы.
 - 8.5.8. Овощехранилища.
 - 8.5.9. Сахарорафинадные заводы.
 - 8.5.10. Заводы коньячного спирта.
 - 8.5.11. Пивоваренные заводы (без солодовен).
 - 8.5.12. Макароны фабрики.
 - 8.5.13. Молочные и маслодельные заводы (животные масла).
 - 8.5.14. Колбасные фабрики, производительностью более 3 т в смену.
 - 8.5.15. Хлебозаводы.
 - 8.5.16. Фабрики пищевые заготовочные.
 - 8.5.17. Холодильники, емкостью более 600 т.
 - 8.5.18. Заводы первичного виноделия.
 - 8.5.19. Винные заводы.
 - 8.5.20. Заводы виноградного сока.
 - 8.5.21. Заводы фруктовых и овощных соков и безалкогольных напитков.
 - 8.5.22. Предприятия по варке товарного солода и приготовлению дрожжей.
 - 8.5.23. Рыбокопильные заводы.

9. Тепловые электростанции и котельные

Санитарно-защитные зоны для тепловых электростанций и котельных следует определять по расчету рассеивания в атмосфере содержащихся в выбросах вредных веществ на основании нормативных документов, утвержденных в установленном порядке.

10. Санитарно-технические сооружения и установки коммунального назначения

Для санитарно-технических сооружений и установок коммунального назначения санитарно-защитные зоны следует устанавливать в зависимости от их санитарной классификации и мощности.

10.1. Санитарно-технические сооружения и установки коммунального назначения, Класс I – санитарно-защитная зона 1000 м.

10.1.1. Контролируемые неусовершенствованные свалки для нечистот и жидких хозяйственных отходов органического происхождения и твердых гниющих отходов.

10.1.2. Поля захоронения и поля ассенизации.

10.2. Санитарно-технические сооружения и установки коммунального назначения, Класс II – санитарно-защитная зона 500 м.

10.2.1. Скотомогильники с захоронением в ямах.

10.2.2. Утильзаводы для ликвидации трупов животных и конфискатов.

10.2.3. Мусоросжигательные и мусороперерабатывающие заводы центральные.

10.2.4. Усовершенствованные свалки для твердых отходов.

10.2.5. Участки компостирования твердых отходов и нечистот населенного пункта центральные.

10.3. Санитарно-технические сооружения и установки коммунального назначения, Класс III – санитарно-защитная зона 300 м.

10.3.1. Кладбища.

10.3.2. Мусоросжигательные и мусоросортировочные заводы районного назначения.

10.3.3. Центральные базы по сбору утильсырья.

10.3.4. Скотомогильники с биологическими камерами.

10.3.5. Сливные станции.

10.3.6. Участки для парников, теплиц с использованием мусора.

10.3.7. Компостирование мусора без навоза и фекалий.

10.4. Санитарно-технические сооружения и установки коммунального назначения, Класс IV – санитарно-защитная зона 100 м.

10.4.1. Базы районного назначения для сбора утильсырья.

10.4.2. Механизированные транспортные парки по очистке городов.

10.4.3. Склады временного хранения утильсырья без его переработки.

10.4.4. Предприятия по обслуживанию автомобилей (грузовые автомобили, а также автобусы городского транспорта).

10.5. Санитарно-технические сооружения и установки коммунального назначения, Класс V – санитарно-защитная зона 50 м.

Предприятия по обслуживанию автомобилей (легковые автомобили, кроме принадлежащих гражданам, и автобусы, кроме автобусов городского транспорта).

11. Сельскохозяйственные производства и объекты

Санитарно-защитные зоны для сельскохозяйственных предприятий и объектов сельскохозяйственного назначения следует принимать в соответствии с данными табл. П.1.

Таблица П1

Санитарно-защитные зоны для сельскохозяйственных предприятий и объектов сельскохозяйственного назначения

Сельскохозяйственные предприятия и объекты	Размер санитарно-защитной зоны, м
Фермы:	
конеvodческие и кролиководческие	100
крупного рогатого скота, овцеводческие, звероводческие	300
птицеводческие	300
свиноводческие	500
Птицефабрики	1000
Ветеринарные лечебницы	200
Теплицы и парники:	
при биологическом обогреве (навоз)	100
при биологическом обогреве (мусор)	300
при обогреве электричеством, паром или водой	не нормируется
Цехи по приготовлению кормов:	
без использования пищевых отходов	не нормируется
с использованием пищевых отходов	100
Предприятия или цехи по первичной обработке и переработке молока, фруктов и овощей	не нормируется
Гаражи и парки по ремонту, техническому обслуживанию и хранению автомобильной и сельскохозяйственной техники, не более 200 ед.	100
Хранилища фруктов, овощей, картофеля, зерна и другой сельскохозяйственной продукции, материальные склады	50
Постройки для содержания животных, птицы частного пользования, фермерские хозяйства при квартальной застройке	50
Склады:	
для хранения минеральных удобрений	200
для хранения минеральных удобрений и ядохимикатов, до 20 т	200
для хранения ядохимикатов, т:	
от 20 до 50	300
от 50 до 100	400
от 100 до 300	500
от 300 до 500	700
свыше 500	1000

Примечание. Для промышленных специализированных свиноводческих комплексов санитарно-защитные зоны устанавливаются по отдельным зданиям.

Список пищевых добавок, разрешенных и запрещенных в Российской Федерации

- Введение
- Красители (E-100 - E-199)
- Консерванты (E-200 - E-299)
- Антиоксиданты (E-300 - E-399)
- Стабилизаторы, эмульгаторы (E-400 - E-599)
- Усилители вкуса и аромата (E-600 - E-699)
- Антифламинги (E-900 - E-999) и другие вещества

В предлагаемых Вашему вниманию таблицах приведен список пищевых добавок, названия которых даны в возрастающем порядке цифровых кодов на английском и русском языках. Пищевые добавки сгруппированы по функциональным классам.

В таблицах используются следующие обозначения:

- * – вещество входит в список пищевых добавок, запрещенных к применению в пищевой промышленности Российской Федерации [1];
- ** – вещество входит в список пищевых добавок, не имеющих разрешения к применению в пищевой промышленности в Российской Федерации [1];
- # – вещество не упомянуто в документации Российской Федерации, включено в список согласно другому источнику [2].

Список составлен на основании следующих материалов:

- [1] Пищевые добавки. Дополнения к Медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов (№5061-89), - М., Государственный комитет санитарно-эпидемиологического надзора Российской Федерации, 1994.
- [2] Food Additives in the European Union, - The Department of Food Science and Technology The University of Reading, UK Food Law (compiled by Dr David Jukes).

Дополнительные сведения о токсичности некоторых приведенных ниже веществ можно найти в книгах, имеющихся в Российской Государственной библиотеке:

1. Росивал Л. и др. Посторонние вещества и пищевые добавки в продуктах, - М.: Лег. и пищ. пром., 1982 - 264 с.
2. Оценка некоторых пищевых добавок и контаминантов. 41 доклад объединенных экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам, Женева, - М: Медицина, 1994 - 72 с.

3. Оценка некоторых пищевых добавок и контаминантов. 37 доклад объединенных экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам, Женева, - М.: Медицина, 1974 - 48 с.
4. Химия пищевых добавок: Тезисы докладов Всесоюзной конференции г. Черновцы, - Киев: НПО Пищевые добавки, 1989 - 256 с.
5. Принципы оценки безопасности пищевых добавок и контаминантов в продуктах питания, - М.: Медицина, 1991 - 158 с.
6. Штейнберг А.И. и др. Добавки к пищевым продуктам (Гигиенические требования и нормирование), - М.: Медицина, 1969 - 95 с.

Красители (E-100 - E-199)

E-100	Curcumin	Куркумины
E-101	(i) Riboflavin; (ii) Riboflavin-5'-Phosphate Sodium	(i) Рибофлавин; (ii) Натриевая соль рибофлавин-5-фосфата;
E 102	Tartrazine	Тартразин
E-103**	Alkanet	Алканет, алканин
E-104	Quinoline Yellow	Желтый хинолиновый
E-107**	Yellow 2 G	Желтый 2 G
E-110	Sunset Yellow FCF, Orange Yellow S	Желтый "солнечный закат" FCF, оранжево-желтый S
E-120	Cochineal, Carminic Acid, Carmines	Кошениль; карминовая кислота; кармины
E-121*	Citrus Red 2	Цитрусовый красный 2
E-122	Azorubine, Carmoisine	Азорубин, кармуазин
E-123*	Amaranth	Амарант
E-124	Ponceau 4R, Cochineal Red A	Понсо 4R (пунцовый 4R), кошенилевый красный A
E-125**	Ponceau SX	Понсо, пунцовый SX
E-127**	Erythrosine	Эритрозин
E-128**	Red 2G	Красный 2G
E-129	Allura Red AC	Красный очаровательный AC
E 131	Patent Blue V	Синий патентованный V
E-132	Indigotine, Indigo Carmine	Индиготин, индигокармин
E-133	Brilliant Blue FCF	Синий блестящий FCF

E-140**	Chlorophyllis and Chlorophyllins: (I) Chlorophylls (ii) Chlorophyllins	(i) Хлорофиллы и (ii) хлорофиллины
E-141	Copper Complexes of Chlorophylls and Chlorophyllins (I) Copper Complexes of Chlorophylls (ii) Copper Complexes of Chlorophyllins	(i) Медные комплексы хлорофиллов и (ii) хлорофиллинов
E-142	Greens S	Зеленый S
E-143	Fast Green FCF	Зеленый прочный FCF
E-150a	Plain Caramel	Сахарный колер I простой (карамель простая)
E-150b	Caustic Sulphite Caramel	Сахарный колер II, полученный по “щелочно-сульфитной” технологии
E-150c	Ammonia Caramel	Сахарный колер III, полученный по “аммиачной” технологии
E-150d	Sulphite Ammonia Caramel	Сахарный колер IV, полученный по “аммиачно-сульфитной” технологии
E-151	Brilliant Black BN, Black PN	Черный блестящий BN, черный PN
E-152	Carbon Black (hydrocarbon)	Уголь
E-153**	Vegetable Carbon	Уголь растительный
E-154**	Brown FK	Коричневый FK
E-155**	Brown HT	Коричневый HT
E-160a	Carotenes: (I) Beta-Carotene (Synthetic) Natural Extracts (ii)	Каротины: (I) β -каротин синтетический, (ii) экстракты натуральных каротинов
E-160b	Annatto, Bixin, Norbixin	Аннато, биксин, норбиксин
E-160c	Paprika extract, Capsanthin, Capsorubin	Экстракт паприки, капсантин, капсорубин
E-160d**	Lycopene	Ликопин
E-160e	Beta-apo-8'-carotenal (C 30)	β -апо-8-каротиновый альдегид (C 30)
E-160f**	Ethyl ester of beta-apo-8'-carotenic Acid (C 30)	Этиловый эфир β -апо-8-каротиновой кислоты (C30)
E-161a	Flavoxanthin	Флавоксантин

E-161b	Lutein	Лутеин
E-161c	Cryptoxanthin	Криптоксантин
E-161d	Rubixanthin	Рубиксантин
E-161e	Violoxanthin	Виолоксантин
E-161f	Rhodoxanthin	Родоксантин
E-161g	Canthaxanthin	Кантаксантин
E-162	Beetroot Red, Betanin	Свекольный красный, бетанин
E-163	Anthocyanins	Антоцианы
E-164	Saffron	Шафран
E-166**	Sandalwood	Сандаловое дерево
E-170	Calcium Carbonates	Карбонаты кальция
E-171	Titanium Dioxide	Диоксид титана
E-172	Iron Oxides and Hydroxides	Оксиды и гидроксиды железа
E-173**	Aluminium	Алюминий
E-174**	Silver	Серебро
E-175**	Gold	Золото
E-180**	Lithol Rubine BK	Рубиновый литол ВК
E-181	Tannins, Food Grade	Танины пищевые
E-182**	Orchil	Орсейл, орсин

Консерванты (E-200 - E-299)

E-200	Sorbic Acid	Сорбиновая кислота
E-201	Sodium Sorbate	Сорбат натрия
E-202	Potassium Sorbate	Сорбат калия
E-203	Calcium sorbate	Сорбат кальция
E-209**	Heptyl p-hydroxybenzoate	Пара-гидроксибензойной кислоты гептиловый эфир
E-210	Benzoic Acid	Бензойная кислота

E-211	Sodium Benzoate	Бензоат натрия
E-212	Potassium Benzoate	Бензоат калия
E-213**	Calcium Benzoate	Бензоат кальция
E-214**	Ethyl p-hydroxybenzoate	Пара-гидроксibenзойной кислоты этиловый эфир
E-215**	Sodium Ethyl p-hydroxybenzoate	Пара-гидроксibenзойной кислоты этилового эфира натриевая соль
E-216**	Propyl p-hydroxybenzoate	Пара-гидроксibenзойной кислоты пропиловый эфир
E-217**	Sodium Propyl p-hydroxybenzoate	Пара-гидроксibenзойной кислоты пропилового эфира натриевая соль
E-218**	Methyl p-hydroxybenzoate	Пара-гидроксibenзойной кислоты метиловый эфир
E-219**	Sodium Methyl p-hydroxybenzoate	Пара-гидроксibenзойной кислоты метилового эфира натриевая соль
E-220	Sulphur Dioxide	Диоксид серы
E-221	Sodium Sulphite	Сульфит натрия
E-222	Sodium Hydrogen Sulphite	Гидросульфит натрия
E-223	Sodium Metabisulphite	Пиросульфит натрия
E-224	Potassium Metabisulphite	Пиросульфит калия
E-225**	Potassium Sulphite	Сульфит калия
E-226**	Calcium Sulphite	Сульфит кальция
E-227**	Calcium Hydrogen Sulphite	Гидросульфит кальция
E-228**	Potassium Hydrogen Sulphite	Гидросульфит калия (бисульфит калия)
E-230**	Biphenyl, Diphenyl	Бифенил, дифенил
E-231**	Orthophenyl Phenol	Ортофенилфенол
E-232**	Sodium Orthophenyl Phenol	Ортофенилфенол натрия
E-233**	Thiabendazole	Тиабендазол
E-234	Nisin	Низин
E-235	Natamycin (Pimaricin)	Натамицин (пимарицин)

E-236	Formic Acid	Муравьиная кислота
E-237**	Sodium Formate	Формиат натрия
E-238**	Calcium Formate	Формиат кальция
E-239	Hexamethylene Tetramine	Гексаметиленetetрамин
E-240*	Formaldehyde	Формальдегид
E-241**	Gum Guaicum	Гваяковая смола
E-242	Dimethyl Dicarbonate	Диметилдикарбонат
E-249	Potassium Nitrite	Нитрит калия
E-250	Sodium Nitrite	Нитрит натрия
E-251	Sodium Nitrate	Нитрат натрия
E-252**	Potassium Nitrate	Нитрат калия
E-260	Acetic Acid	Уксусная кислота
E-261	Potassium Acetate	Ацетат калия
E-262	Sodium Acetates (i) Sodium Acetate (ii) Sodium Hydrogen Acetate (Sodium Diacetate)	Ацетаты натрия: ацетат натрия, гидроацетат натрия (диацетат натрия)
E-263**	Calcium Acetate	Ацетат кальция
E-264**	Ammonium Acetate	Ацетат аммония
E-265	Dehydroacetic Acid	Дегидроацетовая кислота
E-266	Sodium Dehydroacetate	Дегидроацетат натрия
E-270	Lactic Acid	Молочная кислота
E-280	Propionic Acid	Пропионовая кислота
E-281**	Sodium Propionate	Пропионат натрия
E-282**	Calcium Propionate	Пропионат кальция
E-283**	Potassium Propionate	Пропионат калия
E-284#	Boric Acid	Борная кислота
E-285#	Sodium Tetraborate (Borax)	Тетраборат натрия (бура)
E-290	Carbon Dioxide	Диоксид углерода

E-296	Malic Acid	Яблочная (малоновая) кислота
E-297	Fumaric Acid	Фумаровая кислота

Антиоксиданты (E-300 - E-399)

E-300	Ascorbic Acid	Аскорбиновая кислота
E-301	Sodium Ascorbate	Натриевая соль аскорбиновой кислоты (аскорбат натрия)
E-302**	Calcium Ascorbate	Кальциевая соль аскорбиновой кислоты (аскорбат кальция)
E-303**	Potassium Ascorbate	Аскорбат калия
E-304	Ascorbyl Palmitate	Аскорбилпальмитат
E-305**	Ascorbyl Stearate	Аскорбилстеарат
E-306	Mixed Tocopherols Concentrate	Концентрат смеси токоферолов
E-307	Alpha-tocopherol	α -токоферол
E-308**	Synthetic Gamma-tocopherol	γ -токоферол синтетический
E-309**	Synthetic Delta-tocopherol	δ -токоферол синтетический
E-310**	Propyl Gallate	Пропилгаллат
E-311**	Octyl Gallate	Октилгаллат
E-312**	Dodecyl Gallate	Додецилгаллат
E-313**	Ethyl Gallate	Этилгаллат
E-314**	Guaiac Resin	Гваяковая смола
E-315	Erythorbic (Isoascorbic) Acid	Эриторбовая (изо-аскорбиновая) кислота
E-316	Sodium Erythorbate	Эриторбат натрия
E-317**	Potassium Isoascorbate	Изо-аскорбинат калия
E-318**	Calcium Isoascorbate	Изо-аскорбинат кальция
E-319	Tertiary Butylhydroquinone	Трет-бутилгидрохинон
E-320	Butylated Hydroxyanisole (BHA)	Бутилгидроксианизол
E-321	Butylated Hydroxytoluene (BHT)	Бутилгидрокситолуол

E-322	Lecithins	Лецитины
E-323**	Anoxomer	Аноксомер
E-324**	Ethoxyquin	Этоксихин
E-325**	Sodium Lactate	Лактат натрия
E-326	Potassium Lactate	Лактат калия
E-327	Calcium Lactate	Лактат кальция
E-328**	Ammonium Lactate	Лактат аммония
E-329**	Magnesium Lactate (D,L-)	Лактат магния
E-330	Citric Acid	Лимонная кислота
E-331	Sodium Citrates (i) Monosodium Citrate (ii) Disodium Citrate Trisodium Citrate	Цитраты натрия: (i) цитрат натрия однозамещенный, (ii) цитрат натрия двухзамещенный, (iii) цитрат натрия трехзамещенный
E-332	Potassium Citrates (i) Monopotassium Citrate (ii) Dipotassium Citrate (iii) Tripotassium Citrate	Цитраты калия: (i) цитрат калия однозамещенный, (ii) цитрат калия двухзамещенный, (iii) цитрат калия трехзамещенный
E-333	Calcium Citrates (i) Monocalcium Citrate (ii) Dicalcium Citrate (iii) Tricalcium Citrate	Цитраты кальция: однозамещенный цитрат кальция, двухзамещенный цитрат кальция, трехзамещенный цитрат кальция
E-334	Tartaric Acid (L(+)-)	Винная кислота ((L+)-)
E-335	Sodium Tartrates (i) Monosodium Tartrate (ii) Disodium Tartrate	Тартраты натрия: тартрат натрия однозамещенный, тартрат натрия двухзамещенный
E-336	Potassium Tartrates (i) Monopotassium Tartrate (ii) Dipotassium Tartrate	Тартраты калия: тартрат калия однозамещенный, тартрат калия двухзамещенный
E-337	Sodium potassium tartrate	Тартрат калия-натрия
E-338	Phosphoric Acid	Ортофосфорная кислота
E-339	Sodium Orthophosphates (i) Monosodium Orthophosphate (ii) Disodium Orthophosphate (iii) Trisodium Orthophosphate	Ортофосфаты натрия: ортофосфат натрия однозамещенный, ортофосфат натрия, ортофосфат натрия

E-340	Potassium Orthophosphates (i) Monopotassium Orthophosphate (ii) Dipotassium Orthophosphate (iii) Tripotassium Orthophosphate	Ортофосфаты калия: ортофосфат калия, однозамещенный, ортофосфат калия двузамещенный, ортофосфат калия
E-341	Calcium Phosphates (i) Monocalcium Orthophosphate (ii) Dicalcium Orthophosphate (iii) Tricalcium Orthophosphate	Ортофосфаты кальция: ортофосфат кальция однозамещенный, ортофосфат кальция двузамещенный, ортофосфат кальция
E-342	Ammonium Phosphates (i) Monoammonium Orthophosphate (ii) Diammonium Orthophosphate	Ортофосфаты аммония: ортофосфат аммония однозамещенный, ортофосфат аммония двузамещенный
E-343**	Magnesium Orthophosphates: (i) Monomagnesium Orthophosphate (ii) Dimagnesium Orthophosphate (iii) Trimagnesium Orthophosphate	Ортофосфаты магния: (i) ортофосфат магния однозамещенный, (ii) ортофосфат магния двузамещенный, (iii) ортофосфат магния трехзамещенный
E-344**	Lecitin Citrate	Цитрат лецитина
E-345**	Magnesium Citrate	Цитрат магния
E-349**	Ammonium Malate	Малат аммония
E-350**	Sodium Malates (i) Sodium Malate (ii) Sodium Hydrogen Malate	Малаты натрия: малат натрия, малат натрия однозамещенный
E-351**	Potassium Malate	Малат калия
E-352**	Calcium Malates (i) Calcium Malate (ii) Calcium Hydrogen Malate	Малаты кальция: малат кальция, малат кальция однозамещенный
E-353	Metatartaric Acid	Мета-винная кислота
E-354	Calcium Tartrate	Тартрат кальция
E-355**	Adipic Acid	Адипиновая кислота
E-356**	Sodium Adipate	Адипат натрия
E-357**	Potassium Adipate	Адипат калия
E-359**	Ammonium Adipate	Адипат аммония
E-363	Succinic Acid	Янтарная кислота
E-365**	Sodium Fumarates	Фумараты натрия
E-366**	Potassium Fumarates	Фумараты калия

E-367**	Calcium Fumarates	Фумараты кальция
E-368**	Ammonium Fumarates	Фумараты аммония
E-370**	1,4-Heptonolactone	1,4-гептоноллактон
E-375**	Nicotinic Acid	Никотиновая кислота
E-380	Ammonium Citrates	Цитраты аммония (аммонийные соли лимонной кислоты)
E-381**	Ferric Ammonium Citrate	Аммоний железо цитрат
E-383	Calcium Glycerophosphate	Глицерофосфат кальция
E-384**	Isopropil Citrates	Изопропилцитратная смесь
E-385	Calcium Disodium Ethylene Diamine Tetra-acetate (Calcium Disodium EDTA)	Кальций динатриевая соль этилендиаминтриуксусной кислоты (CaNa ₂ ЭДТА)
E-386	Disodium Ethylene Diamine Tetra-acetate	Этилендиаминтетраацетат динатрий
E-387**	Oxystearin	Оксистеарин
E-388**	Thiodipropionic Acid	Тиопропионовая кислота
E-389**	Dilauryl Thiodipropionate	Дилаурилтиодипропионат
E-390**	Dustearyl Thiodipropionate	Дистеарилтиодипропионат
E-391	Phytic Acid	Фитиновая кислота
E-399**	Calcium Lactobionate	Лактобионат кальция

Стабилизаторы, эмульгаторы (E-400 - E-599)

E-400	Alginic Acid	Альгиновая кислота
E-401	Sodium Alginate	Альгинат натрия
E-402	Potassium Alginate	Альгинат калия
E-403**	Ammonium Alginate	Альгинат аммония
E-404	Calcium Alginate	Альгинат кальция
E-405	Propan-1,2-diol alginate	Пропан-1,2-диол альгинат
E-406	Agar	Агар

E-407	Carrageenan and its Salts	Каррагинан и его соли
E-407a #	Processed Eucheuma Seaweed [Note – this additive was added by an amendment agreed in December 1996]	Переработанные морские водоросли Eucheuma (примечание - эта добавка была внесена поправкой в декабре 1996 года)
E-408**	Bakers Yeast Glycan	Гликан пекарских дрожжей
E-409**	Arabinogalactan	Арабиногалактан
E-410	Carob Bean Gum	Камедь рожкового дерева
E-411	Oat Gum	Овсяная камедь
E-412	Guar Gum	Гуаровая камедь
E-413	Tragacanth	Трагакант
E-414	Acacia Gum (Gum Arabic)	Гуммиарабик
E-415	Xanthan Gum	Ксантановая камедь
E-416	Karaya Gum	Карайи камедь
E-417	Tara Gum	Тары камедь
E-418**	Gellan Gum	Геллановая камедь
E-419**	Gum Ghatti	Гхатти камедь
E-420	Sorbitol (i) Sorbitol (ii) Sorbitol Syrup	Сорбит, сорбитовый сироп
E-421	Mannitol	Маннит
E-422	Glycerol	Глицерин
E-425#	Konjac (i) Konjac Gum (ii) Konjac Glucomannane [Note - this additive is under discussion and may be included in a future amendment to the Directive on miscellaneous additives]	Коньяк смола, коньяк глюкоманнан (примечание - эта добавка находится в стадии обсуждения и может быть в будущем включена как поправка в Директиву по смешанным добавкам)
E-429**	Peptones	Пептоны
E-430**	Polyoxyethylene (8) Stearate	Полиоксиэтилен(8)стеарат
E-431**	Polyoxyethylene (40) Stearate	Полиоксиэтилен(40)стеарат
E-432**	Polyoxyethylene Sorbitan Monolaurate (Polysorbate 20)	Полиоксиэтиленсорбитан монолаурат (полисорбат 20, твин 20)
E-433**	Polyoxyethylene Sorbitan Monooleate (Polysorbate 80)	Полиоксиэтиленсорбитан моноолеат (полисорбат 80, твин 80)

E-434**	Polyoxyethylene Sorbitan Monopalmitate (Polysorbate 40)	Полиоксиэтиленсорбитан монопальмитат (полисорбат 40, твин 40)
E-435**	Polyoxyethylene Sorbitan Monostearate (Polysorbate 60)	Полиоксиэтиленсорбитан моностеарат (полисорбат 60, твин 60)
E-436**	Polyoxyethylene Sorbitan Tristearate (Polysorbate 65)	Полиоксиэтиленсорбитан тристеарат (полисорбат 65)
E-440	Pectins (i) Pectin (ii) Amidated Pectin	Пектины: пектин, амидопектин
E-441**	Superglycerinated Hydrogenated Rapeseed Oil	Рапсовое масло гидрогенизированное с высоким содержанием глицерина
E-442**	Ammonium Phosphatides	Фосфатида аммонийные соли
E-443**	Brominated Vegetable Oil	Бромированное растительное масло
E-444**	Sucrose Acetate Isobutyrate	Изо-бутиратацетат сахарозы
E-445	Glycerol Esters of Wood rosins	Эфиры глицерина и смоляных кислот
E-446**	Succistearin	Сукцистеарин
E-450	Diphosphates (I) Disodium Diphosphate (ii) Trisodium Diphosphate(iii) Tetrasodium Diphosphate (iv) Dipotassium Diphosphate (v) Tetrapotassium Diphosphate (vi) Dicalcium Diphosphate (vii) Calcium Dihydrogen diphosphate	Пирофосфаты: двузамещенный пирофосфат натрия, трехзамещенный пирофосфат натрия, тетранатрийпирофосфат, двузамещенный пирофосфат калия, тетракалийдифосфат, дикальцийпирофосфат, кальцийдигидропирофосфат
E-451	Triphosphates (I) Pentasodium Triphosphate (ii) Pentapotassium Triphosphate	Трифосфаты: трифосфат натрия 5-замещенный, трифосфат калия 5-замещенный
E-452	Polyphosphates (I) Sodium Polyphosphates (ii) Potassium Polyphosphates (iii) Sodium Calcium Polyphosphate (iv) Calcium Polyphosphates	Полифосфаты: полифосфат натрия, полифосфат калия, полифосфат натрия-кальция, полифосфат кальция
E-459#	Beta-cyclodextrine [Note - this additive is under discussion and may be included in a future amendment to the Directive on miscellaneous additives	β-циклодекстрин (примечание - эта добавка находится в стадии обсуждения и может быть в будущем включена поправкой в Директиву по различным добавкам)

E-460	Cellulose (I) Microcrystalline Cellulose (ii) Powdered Cellulose	Целлюлоза: микрокристаллическая целлюлоза, целлюлоза в порошке
E-461	Methyl Cellulose	Метилцеллюлоза
E-462**	Ethyl Cellulose	Этилцеллюлоза
E-463**	Hydroxypropyl Cellulose	Гидроксипропилцеллюлоза
E-464	Hydroxypropyl Methyl Cellulose	Гидроксипропил метилцеллюлоза
E-465**	Ethyl Methyl Cellulose	Этилметилцеллюлоза
E-466	Carboxy Methyl Cellulose, Sodium Carboxy Methyl Cellulose	Карбоксиметилцеллюлоза, натрийкарбоксиметилцеллюлоза
E-467**	Ethyl Hydroxyethyl Cellulose	Этилгидроксиэтилцеллюлоза
E-468#	Crosslinked Sodium Carboxymethyl Cellulose [Note - this additive is under discussion and may be included in a future amendment to the Directive on miscellaneous additives]	Карбоксиметилцеллюлозы натриевая соль трехмерная (примечание- эта добавка находится в стадии обсуждения и может быть в будущем включена как поправка в Директиву по смешанным добавкам)
E-469#	Enzymically Hydrolysed Carboxymethylcellulose [Note - this additive is under discussion and may be included in a future amendment to the Directive on miscellaneous additives]	Гидролизуемая под действием ферментов карбоксиметилцеллюлоза (примечание- эта добавка находится в стадии обсуждения и может быть в будущем включена как поправка в Директиву по смешанным добавкам)
E-470a#	Sodium, Potassium and Calcium Salts of Fatty Acids	Натриевые, калиевые и кальциевые соли жирных кислот
E-470b#	Magnesium Salts of Fatty Acids	Магниевого соли жирных кислот
E-471	Mono- and Diglycerides of Fatty Acids	Моно- и диглицериды жирных кислот
E-472a	Acetic Acid Esters of Mono- and Diglycerides of Fatty Acids	Эфиры моно- и диглицеридов уксусной и жирных кислот
E-472b	Lactic Acid Esters of Mono- and Diglycerides of Fatty Acids	Эфиры моно- и диглицеридов молочной и жирных кислот
E-472c	Citric acid Esters of Mono- and Diglycerides of Fatty Acids	Эфиры моно- и диглицеридов лимонной и жирных кислот
E-472d	Tartaric Acid Esters of Mono- and Diglycerides of Fatty Acids	Эфиры моно- и диглицеридов винной и жирных кислот

E-472e	Diacetyltartaric and Fatty Acid Esters of Glycerol	Эфиры глицерина, диацетилвинной и жирных кислот
E-472f	Mixed Tartaric, Acetic and Fatty Acids Esters of Glycerol	Смешанные эфиры глицерина, винной, уксусной и жирных кислот
E-472g	Succinylated Monoglycerides	Сукцинированные моноглицериды
E-473	Sucrose Esters of Fatty Acids	Эфиры сахарозы и жирных кислот
E-474**	Sucroglycerides	Сахароглицериды
E-475	Polyglycerol Esters of Fatty Acids	Эфиры полиглицеридов и жирных кислот
E-476**	Polyglycerol Polyricinoleate	Полиглицерин полирицинолеаты
E-477**	Propane-1,2-diol Esters of Fatty Acids	Пропан-1,2-диолевые эфиры жирных кислот
E-478**	Lactylated Fatty Acid Esters of Glycerol and Propylene Glycol	Эфиры лактилированных жирных кислот глицерина и пропиленгликоля
E-479b**	Thermally Oxidized Soya Bean Oil Interacted with Mono- and Diglycerides of Fatty Acids	Термически окисленное соевое и бобовое масло с моно- и диглицердами жирных кислот
E-480**	Dioctyl Sodium Sulphosuccinate	Диоктилсульфосукцинат натрия
E-481	S Stearoyl-2-lactylate	Стеароил-2-лактилат натрия
E-482**	Calcium Stearoyl-2-lactylate	Стеароил-2-лактилат кальция
E-483**	Stearyl Tartrate	Стеарилтарtrat
E-484**	Stearyl Citrate	Стеарилцитрат
E-485**	Sodium Stearoyl Fumarate	Стеароилфумарат натрия
E-486**	Calcium Stearoyl Fumarate	Стеароилфумарат кальция
E-487**	Sodium Laurylsulfate	Лаурилсульфат натрия
E-488**	Ethoxylated Mono- and Di-glycerides	Этоксированные моно- и диглицериды
E-489**	Methyl Glucoside - Coconut Oil Ester	Эфир кокосового масла и метилглюкозида
E-491**	Sorbitan Monostearate	Сорбитан моностеарат СПЭН 60
E-492**	Sorbitan Tristearate	Сорбитан тристеарат

E-493**	Sorbitan Monolaurate	Сорбитан монолаурат, СПЭН 20
E-494**	Sorbitan Monooleate	Сорбитанмоноолеат, СПЭН 80
E-495**	Sorbitan Monopalmitate	Сорбитанмонопальмитат, СПЭН 40
E-496**	Sorbitan Trioleat	Сорбитан триолеат, СПЭН 85
E-500	Sodium Carbonates (I) Sodium Carbonate (ii) Sodium Hydrogen Carbonate (iii) Sodium Sesquicarbonate	Карбонаты натрия: карбонат натрия, гидрокарбонат натрия, секвикарбонат натрия
E-501	Potassium Carbonates (I) Potassium Carbonate (ii) Potassium Hydrogen Carbonate	Карбонаты калия: карбонат калия, гидрокарбонат калия
E-503	Ammonium Carbonates (I) Ammonium Carbonate (ii) Ammonium Hydrogen Carbonate	Карбонаты аммония: карбонат аммония, гидрокарбонат аммония
E-504	Magnesium Carbonates (I) Magnesium Carbonate (ii) Magnesium Hydroxide Carbonate (syn. Magnesium Hydrogen carbonate)	Карбонаты магния: карбонат магния, гидроксикарбонат магния, гидроксикарбонат магния
E-505**	Ferrous Carbonate	Карбонат железа
E-507	Hydrochloric Acid	Соляная кислота
E-508	Potassium Chloride	Хлорид калия
E-509	Calcium Chloride	Хлорид кальция
E-511	Magnesium Chloride	Хлорид магния
E-512**	Stannous Chloride	Хлорид олова
E-513	Sulphuric Acid	Серная кислота
E-514	Sodium Sulphates (i) Sodium Sulphate (ii) Sodium Hydrogen Sulphate	Сульфаты натрия: сульфат натрия, гидросульфат натрия
E-515	Potassium Sulphates (i) Potassium Sulphate (ii) Potassium Hydrogen Sulphate	Сульфаты калия: сульфат калия, гидросульфат калия
E-516	Calcium Sulphate	Сульфат кальция
E-517	Ammonium Sulphate	Сульфат аммония
E-519**	Cupric Sulphate	Сульфат меди

E-520**	Aluminium Sulphate	Сульфат алюминия
E-521**	Aluminium Sodium Sulphate	Сульфат алюминия-натрия (квасцы алюмонатриевые)
E-522**	Aluminium Potassium Sulphate	Сульфат алюминия-калия (квасцы алюмокалдиевые)
E-523**	Aluminium Ammonium Sulphate	Сульфат алюминия-аммония (квасцы алюмоаммиачные)
E-524	Sodium Hydroxide	Гидроксид натрия
E-525	Potassium Hydroxide	Гидроксид калия
E-526	Calcium Hydroxide	Гидроксид кальция
E-527	Ammonium Hydroxide	Гидроксид аммония
E-528	Magnesium Hydroxide	Гидроксид магния
E-529	Calcium Oxide	Оксид кальция
E-530	Magnesium Oxide	Оксид магния
E-535**	Sodium Ferrocyanide	Ферроцианид натрия
E-536	Potassium Ferrocyanide	Ферроцианид калия
E-537**	Ferrous Hexacyanomanganate	Гексацианоманганат железа
E-538**	Calcium Ferrocyanide	Ферроцианид кальция
E-541**	Sodium Aluminium Phosphate: (i) Acidic (ii) Basic	Алюмофосфат натрия: (i) кислотный, (ii) основной
E-542**	Bone Phosphate (Essential Calcium Phosphate, Tribasic)	Костный фосфат, основа его фосфат кальция 3-х основной
E-550**	Sodium Silicates: (i) Sodium Silicate (ii) Sodium Metasilicate	Силикаты натрия: (i) силикат натрия, (ii) мета-силикат натрия
E-551	Silicon Dioxide	Диоксид кремния
E-552**	Calcium Silicate	Силикат кальция
E-553a	(i) Magnesium Silicate (ii) Magnesium Trisilicate	(i) Силикат магния, (ii) трисиликат магния
E-553b	Talc	Тальк
E-554**	Sodium Aluminium Silicate	Алюмосиликат натрия
E-555**	Potassium Aluminium Silicate	Алюмосиликат калия

E-556**	Calcium Aluminium Silicate	Алюмосиликат кальция
E-557**	Zink Silicate	Силикат цинка
E-558	Bentonite	Бентонит
E-559**	Aluminium Silicate (Kaolin)	Алюмосиликат (каолин)
E-560**	Potassium Silicate	Силикат калия
E-570	Fatty Acids	Жирные кислоты
E-574**	Gluconic Acid (D-)	Глюконовая кислота (D-)
E-575	Glucono-delta-lactone	Глюконо-δ-лактон
E-576**	Sodium Gluconate	Глюконат натрия
E-577**	Potassium Gluconate	Глюконат калия
E-578	Calcium Gluconate	Глюконат кальция
E-579**	Ferrous Gluconate	Глюконат железа
E-580**	Magnesium Gluconate	Глюконат магния
E-585	Ferrous Lactate	Лактат железа

Усилители вкуса и аромата (E-600 - E-699)

E-620	Glutamic Acid	Глутаминовая кислота
E-621	Monosodium Glutamate	Глутамат натрия однозамещенный
E-622**	Monopotassium Glutamate	Глутамат калия однозамещенный
E-623**	Calcium Glutamate	Диглутамат кальция
E-624**	Monoammonium Glutamate	Глутамат аммония однозамещенный
E-625**	Magnesium Glutamate	Глутамат магния
E-626	Guanylic Acid	Гуаниловая кислота
E-627	Disodium Guanylate	Гуанилат натрия двузамещенный
E-628**	Dipotassium 5'-guanylate	5'-гуанилат калия двузамещенный
E-629**	Calcium 5'-guanylate	5'-гуанилат кальция
E-630	Inosinic Acid	Инозиновая кислота

E-631	Disodium Inosinate	Инозинат натрия двузамещенный
E-632**	Dipotassium Inosinate	Инозинат калия двузамещенный
E-633**	Calcium 5'-inosinate	5'-инозинат кальция
E-634**	Calcium 5'-ribonucleotides	5'-рибонуклеотиды кальция
E-635**	Disodium 5'-ribonucleotides	5-рибонуклеотиды натрия двузамещенные
E-640**	Glycine and its Sodium Salt	Глицин и его натриевые соли
E-641**	L-leucine	L-лейцин

Антифламинги (E-900 - E-999) и другие вещества

E-900	Dimethyl Polysiloxane	Диметилполисилоксан
E-901	Beeswax, White and Yellow	Пчелиный воск, белый и желтый
E-902	Candelilla Wax	Воск свечной
E-903	Carnauba Wax	Воск карнаубский
E-904	Shellac	Шеллак
E-905a	Mineral Oil, Food Grade	Вазелиновое масло “пищевое”
E-905b	Petrolatum (Petroleum Jelly)	Вазелин
E-905c	Petroleum Wax	Парафин
E-906**	Benzoin Gum	Бензойная смола
E-908**	Rice bran Wax	Воск рисовых отрубей
E-909**	Spermaceti Wax	Спермацетовый воск
E-910**	Wax Esters	Восковые эфиры
E-911**	Methyl Esters of Fatty Acids	Жирных кислот метиловые эфиры
E-912#	Montanic Acid Esters	Эфиры монтаниновой кислоты
E-913**	Lanolin	Ланолин
E-914#	Oxidized Polyethylene Wax	Окисленный полиэтиленовый воск
E-916**	Calcium Iodate	Кальция йодат
E-917**	Potassium Iodate	Калия йодат

E-918**	Nitrogen Oxides	Оксиды азота
E-919**	Nitrosyl Chloride	Нитрозил хлорид
E-920	L-Cysteine	L-цистеин
E-922**	Potassium Persulphate	Персульфат калия
E-923**	Ammonium Persulphate	Персульфат аммония
E-924b**	Calcium Bromate	Бромат кальция
E-925**	Chlorine	Хлор
E-926**	Chlorine Dioxide	Диоксид хлора
E-927b	Carbamide	Карбамид
E-928	Benzoyl Peroxide	Пероксид бензоила
E-929**	Acetone Peroxide	Перекись ацетона
E-930	Calcium Peroxide	Пероксид кальция
E-938#	Argon	Аргон
E-939#	Helium	Гелий
E-940	Dichlorodifluoromethane	Дихлордифторметан, хладон-12
E-941	Nitrogen	Азот
E-942**	Nitrous Oxide	Диазомоноксид
E-943a**	Butane	Бутан
E-943b**	Isobutane	Изобутан
E-944**	Propane	Пропан
E-945**	Chloropentafluoroethane	Хлорпентафторэтан
E-946**	Octafluorocyclobutane	Октафторциклобутан
E-948#	Oxygen	Кислород
E-950	Acesulfame Potassium	Ацесульфам калия
E-951	Aspartame	Аспартам
E-952	Cyclamic Acid and its Na and Ca Salts	Цикламовая кислота и ее натриевые, калиевые и кальциевые соли
E-953	Isomaltitol	Изомальтит

E-954	Saccharin and its Na, K and Ca Salts	Сахарин и его натриевые, калиевые и кальциевые соли
E-957**	Thaumatococin	Тауматин
E-959**	Neohesperidine Dihydrochalcone	Неогесперидин Дигидрохалкон
E-958	Glycyrrhizin	Глицирризин
E-965	Maltitol (i) Maltitol (ii) Maltitol Syrup	Мальтит, мальтитный сироп
E-966	Lactitol	Лактит
E-967	Xylitol	Ксилит
E-999	Quillaia extract	Экстракт Квиллайи
E-1000**	Cholic Acid	Холевая кислота
E-1001**	Choline Salts and Esters	Соли и эфиры холина
E-1101	Proteases (i) Protease (ii) Papain (iii) Bromelain (iv) Ficin	Протеазы: (i) протеаза (ii) папаин (iii) бромелайн (iv) фицин
E-1102	Glucose Oxidase	Глюкозооксидаза
E-1103	Invertases	Инвертазы
E-1104	Lipases	Липазы
E-1105**	Lysozyme	Лизоцим
E-1200	Polydextrose	Полидекстроза
E-1201	Polyvinylpyrrolidone	Поливинилпирролидон
E-1202	Polyvinylpolypyrrolidone	Поливинилполипирролидон
E-1404#	Oxidized Starch	Окисленный крахмал
E-1410#	Monostarch Phosphate	Монокрахмалфосфат
E-1412#	Distarch Phosphate	Дикрахмалфосфат
E-1413#	Phosphated Distarch Phosphate	Фосфатированный дикрахмалфосфат
E-1414#	Acetylated Distarch Phosphate	Ацетилированный дикрахмалфосфат
E-1420#	Acetylated Starch	Ацетилированный крахмал
E-1422#	Acetylated Distarch Adipate	Ацетилдикрахмаладипат
E-1440#	Hydroxy propyl Starch	Гидроксипропилкрахмал

E-1442#	Hydroxy propyl Distarch Phosphate	Гидроксипропилдикрахмалфосфат
E-1450#	Starch Sodium Octenyl Succinate	Крахмалнатрийоктенилсукцинат
E-1451#	Acetylated Oxidised Starch [Note - this additive is under discussion and may be included in a future amendment to the Directive on miscellaneous additives]	Ацетилированный окисленный крахмал (примечание- эта добавка находится в стадии обсуждения и может быть в будущем включена Поправкой в Директиву по смешанным добавкам)
E-1503**	Castor Oil	Касторовое масло
E-1505	Triethyl Citrate	Триэтилцитрат
E-1518	Glyceryl Triacetate (triacetin)	Глицерил триацетат (триацетин)
E-1520	Propylene Glycol	Пропиленгликоль
E-1521**	Polyethylene Glycol	Полиэтиленгликоль

Валерий Рафаэлевич Гофман

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОНОМИКИ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Учебное пособие

Техн. редактор А.В.Миних

Издательство Южно-Уральского государственного
университета

ИД № 00200 от 28.09.99. Подписано в печать 20.02.2001. Формат
60x84 1/16. Печать офсетная. Усл. печ. л 36,74. Уч.-изд. л. 39, 20.
Тираж 100 экз. Заказ 57/221. Цена 40 р.

УОП Издательства. 454 080, г. Челябинск, пр. им. В.И.Ленина, 76.