

В.Е.Лотош

**Фундаментальные основы
природопользования**

КНИГА ЧЕТВЕРТАЯ

**ЭКОНОМИКА
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

ВЕЛ-94

**Екатеринбург
2007**

Уральский государственный университет путей сообщения

В.Е.Лотош

Фундаментальные основы
природопользования

КНИГА ЧЕТВЕРТАЯ

ЭКОНОМИКА
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Екатеринбург
2007

УДК 502.1(075.8)
ББК 20.18я73-1
Л 804

Рецензенты:

научно-проектная фирма «ЭКО-ПРОЕКТ»;
Хильченко Н.В. – зав. сектором института экономики УрО РАН, к.э.н.

Лотош В.Е.

Л 804 Экономика природопользования. Екатеринбург: Полиграфист, 2007. – 449 с.

Предлагаемое издание является заключительной, четвертой книгой тетралогии «Фундаментальные основы природопользования», включающей «Технологии основных производств в природопользовании» (кн. 1), «Экологию природопользования» (кн. 2), «Переработку отходов природопользования» (кн. 3).

В совокупности книги тетралогии рассматривают, по существу, все основные вопросы природопользования, в том числе ряд пионерных разработок автора.

«Экономика природопользования», как и предшествующие ей книги, предназначена для студентов, аспирантов, преподавателей, работников природоохранных, эколого-экономических и инженерных служб различных областей народного хозяйства.

Ил. 14, табл. 44, библи. 337 наим.

К 50-летию УрГУПС

Учебное издание

Лотош Валерий Ефимович

Фундаментальные основы природопользования

Книга четвертая

**Экономика
природопользования**

В авторской редакции

Компьютерный набор, верстка и оригинал-макет:
Лотош Л.С., Лотош Е.В.

Подписано в печать 12.01.07. Формат 60 x 84¹/₁₆. Гарнитура «Академия».
Печать офсетная. Уч.-изд.л. 24,86. Усл.печ.л. 23,12.
Заказ 17. Тираж 250 экз. (1-й завод)

Отпечатано в цехе оперативной полиграфии
ОАО «Полиграфист»
620151, г. Екатеринбург, ул. Тургенева, 22.

Сведения об авторе

Окончание средней школы №9 г. Биробиджана с номинацией на золотую медаль (1955 г.), Иркутский горно-металлургический институт (1955-1960), Сталинский алюминевый завод, Красноуральский медеплавильный комбинат, институт «Унипромедь» в Свердловске (1960-1964), очная аспирантура УПИ по кафедре теории металлургических процессов (1964-1967), отдел окускования института «Уралмеханобр» (1969-1993), кафедра экономики природопользования Уральского государственного экономического университета (1993-2000), кафедра инженерной защиты окружающей среды (УрГУПС, с 2000 г.).



Кандидат техн. наук (специальность «Металлургия цветных металлов», 1968), доктор техн. наук (специальности: «Металлургия черных металлов»; «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов»; 1991). Ученое звание ст. научного сотрудника по специальности «Металлургия черных металлов» (1977); ученое звание профессора по кафедре экономики природопользования (1995); диплом университета марксизма-ленинизма по философскому отделению (1963).

Автор свыше 230 опубликованных работ, преимущественно в изданиях первого списка, включая 7 книг (суммарно — более 170 п.л.), 39 изобретений, в том числе патентов США и Швеции.

Некоторые приоритетные научно-технические разработки:

непрерывное одностадийное конвертирование медных штейнов до черновой меди в трехслойной ванне (1960);

принцип и метод ускоренного твердения безобжиговых окатышей (1970);

научные и технические основы безобжигового окускования тонкодисперсных материалов с применением минеральных вяжущих (1970-1991);

концепция попутной утилизации отходов различного состава в крупнотоннажных индустриальных технологиях (1992);

критериальный анализ и ранжирование эколого-технологических процессов и мероприятий (с 1993);

логический анализ научно-технических предложений (1996);

о недостижимости безотходных технологий (2001);

о принципиальной неисчерпаемости природных ресурсов (2005);

Человечество не причастно к повышению уровня Мирового океана (2006);

экономическая самодостаточность пенсионеров (2004);

механизм отторжения результатов НТР на советском и постсоветском пространствах (2006);

Национальная идея: обратить вспять катастрофу депопуляции (2004).

Оглавление

Введение.....	3
Глава первая. Природно-ресурсный потенциал России.....	5
1.1. Классификация природных ресурсов.....	5
1.2. Общее состояние ресурсной базы.....	10
1.3. Запасы и добыча неорганических твердых полезных ископаемых.....	16
1.4. Топливо.....	21
1.4.1. Запасы.....	21
1.4.2. Масштабы и экономика добычи и потребления.....	25
1.5. О принципиальной неисчерпаемости природных ресурсов.....	30
Глава вторая. Экономико-социальное положение России.....	37
2.1. Тенденции общего технико-экономического и социального развития.....	37
2.1.1. Долговременные.....	37
2.1.2. Постсоветский период.....	40
2.2. Промышленность.....	42
2.3. Сельское хозяйство.....	43
2.4. Производительность труда и энергопотребление.....	45
2.5. Износ оборудования.....	47
2.6. Инвестиции в основной капитал.....	48
2.7. Военный потенциал.....	52
2.8. Внешняя торговля, конкурентоспособность.....	58
2.9. Сбережение окружающей среды.....	64
2.10. Наука и научное обеспечение.....	67
2.11. Качество жизни россиян.....	72
2.11.1. Общая оценка по международным стандартам.....	72
2.11.2. Уровень материального благосостояния.....	74
2.11.3. Образование.....	82
2.11.4. Продолжительность жизни.....	85
2.12. Национальная идея: обратить вспять катастрофу депопуляции.....	88

Глава третья. Экономическая эффективность мероприятий по рациональному природопользованию.....	99
3.1. Основные экономические характеристики работы предприятия.....	99
3.1.1. Доходы и расходы.....	99
3.1.2. Себестоимость и ее калькуляция.....	101
3.1.3. Основные фонды и их амортизация.....	106
3.1.4. Эффективность дисконтирования инвестиций и капитальных вложений в народное хозяйство.....	110
3.1.4.1. Понятие о дисконтировании.....	110
3.1.4.2. Методика оценки.....	112
3.2. Определение эффективности природоохранных мероприятий	119
3.2.1. Исходные положения.....	119
3.2.2. Методология определения полного эффекта.....	124
3.2.3. Чистый экономический эффект.....	131
3.2.4. Абсолютная экономическая эффективность.....	133
3.2.5. Сравнительная экономическая эффективность.....	133
3.2.6. Абсолютная экономическая эффективность капитальных вложений и другие показатели.....	135

Глава четвертая. Оценка ущерба от загрязнения окружающей природной среды.....	139
4.1. Методологические вопросы экономической оценки ущерба	139
4.2. Рекомендации по укрупненной оценке ущерба.....	145
4.2.1. Атмосфера.....	145
4.2.2. Водный бассейн.....	152
4.2.3. Земельные ресурсы.....	154
4.2.3.1. Загрязнение атмосферы и водоемов нарушенными землями.....	154
4.2.3.2. Ущерб от отчуждения земель.....	155
4.2.4. Биоресурсы.....	158
4.2.5. Общая величина предотвращенного ущерба от вещественного загрязнения окружающей среды.....	163
4.2.6. Энергетическое воздействие.....	165

4.3. Примеры расчета некоторых видов предотвращенных ущербов.....	168
4.3.1. Атмосфера.....	168
4.3.2. Водный бассейн.....	170
4.3.3. Отчуждение земель.....	171
4.3.4. Акустическое загрязнение.....	172
4.3.5. Снижение смертности и инвалидности населения.....	173

Глава пятая. Экономическая оптимизация технологий

природопользования с учетом экологического фактора.....	178
5.1. Техногенный характер экономического развития современного материального производства.....	178
5.2. Качество окружающей среды как потребительское благо.....	181
5.3. Ассимиляционный потенциал природной среды.....	184
5.3.1. Сущность и значение.....	184
5.3.2. Механизм использования.....	186
5.3.3. Условие неограниченного бесплатного доступа к ассимиляционному потенциалу.....	190
5.4. Экологические издержки производства.....	192
5.4.1. Общие представления.....	192
5.4.2. Экономический оптимум загрязнения окружающей среды.....	194
5.5. Экстернальные издержки в природоохранной деятельности.....	197
5.5.1. Понятие об экстерналиях и их видах.....	197
5.5.2. Интернализация внешних издержек.....	200

Глава шестая. Ранжирование проблем и мероприятий

природопользования.....	204
6.1. Субъективные методы.....	204
6.2. Метод критериального анализа.....	208
6.2.1. Исходные положения.....	208
6.2.2. Единица ПДК как универсальный инструмент оценки суммарного загрязнения окружающей среды.....	211
6.2.2.1. Предыстория вопроса.....	211
6.2.2.2. Доказательства применимости ПДК как универсальной единицы оценки.....	214

6.2.3. Аналитические выражения для расчета экологической опасности источников загрязнения.....	219
6.2.4. Определение наиболее экологически эффективных решений.....	224
6.3. Примеры критериального анализа проблем и мероприятий...	228
6.3.1. Ранжирование по токсической опасности.....	229
6.3.1.1. Воздушный бассейн.....	229
6.3.1.2. Водный бассейн.....	232
6.3.1.3. Комплексные программы.....	238
6.3.2. Ранжирование по суммарной экологической опасности...	243
6.3.3. Нагрузка на экосистему.....	253
Общие выводы.....	260

Глава седьмая. Источники информации

и документация в природопользовании.....	263
7.1. Общие сведения.....	263
7.2. Требования к информации.....	266
7.3. Отчетность предприятия по природным ресурсам и охране окружающей среды.....	268
7.3.1. Общая система документации.....	268
7.3.2. Первичный учет и государственная отчетность.....	270
7.3.3. Экологический паспорт природопользователя.....	273
7.4. Мониторинг окружающей среды.....	276
7.4.1. Виды и системы экологического мониторинга.....	276
7.4.2. Техническое обеспечение систем наблюдения.....	283
7.4.3. Прогнозирование состояния окружающей среды.....	291

Глава восьмая. Экологический менеджмент.....

8.1. Сущность.....	295
8.2. Органы управления.....	297
8.2.1. Государственный и муниципальный уровни.....	298
8.2.2. Хозяйствующие субъекты.....	302
8.2.3. Зарубежный опыт.....	308
8.3. Планирование рационального природопользования и охраны окружающей среды.....	311

8.3.1. Основные принципы и варианты.....	311
8.3.2. Целевые комплексные программы.....	316
8.4. Правовое регулирование и контроль эколого-экономической деятельности.....	322
8.4.1. Правовое регулирование.....	322
8.4.2. Контроль.....	328
8.4.2.1. Стандартизация.....	329
8.4.2.2. Оценка воздействия на окружающую среду.....	331
8.4.2.3. Экологическая экспертиза.....	335
8.4.2.4. Экологический аудит.....	339
8.4.2.5. Сертификация продукции и системы управления окружающей средой.....	341
8.4.2.6. Экологический контроль.....	345

Глава девятая. Экономический механизм природопользова- ния и стимулирования природоохранной деятельности.....	349
9.1. Принципиальные положения.....	349
9.2. Платность природопользования.....	352
9.3. Система экономического стимулирования.....	355
9.4. Плата за загрязнение окружающей среды.....	358
9.4.1. Существующее положение.....	358
9.4.2. Предлагаемая система.....	364
9.5. Экологические фонды.....	367
9.6. Продажа прав на загрязнение.....	369
9.7. Экологический риск и страхование.....	373
9.8. Экологическое предпринимательство.....	378

Глава десятая. Научно-технический прогресс, международное экологическое сотрудничество и сознание.....	381
10.1. Сущность и особенности научно-технического прогресса и научно-технической революции.....	381
10.2. Основные направления научно-технического прогресса.....	385
10.3. Факторы отторжения результатов научно-технического прогресса в СССР и постсоветской России.....	392
10.4. Международное экологическое сотрудничество.....	399

10.4.1. Общие состояния, принципы и документы.....	399
10.4.2. Международные объекты охраны окружающей природной среды.....	402
10.4.3. Международные организации и российское экологическое участие.....	404
10.4.4. Основные эколого-экономические сферы сотрудничества.....	406
10.5. Экологизация общественного сознания.....	412
10.5.1. Антропоцентризм и формирование нового, экологического мышления.....	412
10.5.2. Экологическое образование и культура.....	414
Приложения.....	416
Основные сокращения.....	424
Список литературы.....	425

Если Вы можете измерить то,
о чем говорите, и результат
выразить числом, то это означает,
что Вы кое-что знаете
о предмете разговора.

Лорд Кельвин

Предисловие

Экономика природопользования — одна из экономических наук. Вместе с тем понятие «экономика» до сих пор не имеет однозначного истолкования (Курс...). Из множества её определений примем гласящее: «Экономика — это совокупность производственных отношений исторически определённого способа производства». Обычно они возникают между людьми в процессе изготовления, распределения, обмена, потребления товаров и услуг. Однако важно отметить, что экономика постоянно расширяет поле своей деятельности. В настоящее время она охватывает не только её традиционные, но и социальную, и гуманитарную сферы. Экономика приложима практически ко всем видам отношений: в семье, социальных группах, производственных коллективах, в обществе в целом и т.д.

Особенность экономики природопользования, отличающая её от других экономических дисциплин, заключается в том, что она оценивает экологическую составляющую процессов материального производства и быта на всех стадиях природопользования, как традиционных, так и недавно оформившихся. К традиционным относятся поиск, разведка и оценка природных ресурсов, их извлечение и переработка, пользование продуктами последней. Относительно новые стадии природопользования включают охрану и защиту окружающей среды, обращение с отходами, частичное воспроизводство природных ресурсов.

Исходя из изложенного, автор даёт следующее определение экономики природопользования:

экономика природопользования — это наука и практика производственных отношений, быта и других общественно значимых сфер, учитывающие их экологическую составляющую, т.е. оценку в денежном и материальном выражениях антропогенного воздействия на окружающую среду и её ответных реакций, прямо или потенциально опасных для человеческого сообщества.

Экономика природопользования как сравнительно новая наука активно вбирает в себя идеи и представления других, смежных и дальних, областей знания. Ей присущи межотраслевой проблемный харак-

тер, исследование трансформации природных ресурсов на всех стадиях природопользования, в финансовом цикле «от колыбели до могилы».

Круг вопросов, рассматриваемых в данном курсе, наряду с традиционными включает и относительно новые для экономики природопользования темы. В частности, первые две главы посвящены природно-ресурсному потенциалу и экономико-социальному положению России. Такой подход оправдан тем, что состояние природоохраны и защиты окружающей среды в любой стране определяется прежде всего уровнем её экономики и природных богатств в целом.

Вместе с тем наступило время, когда экономика природопользования уже сама способна генерировать новые идеи и представления. Некоторые из них, принадлежащие автору, включены в данный курс. Это, прежде всего, критериальный анализ (ранжирование) проблем и мероприятий природопользования, не имеющий аналогов в мировой научно-технической литературе (гл. 6). Он позволяет численно определить мощность потоков загрязнений, нагрузку на экосистемы, выявить наиболее экономичные технологии защиты окружающей среды, оптимизировать расходы на них и, главное, во многих случаях исключить квазинаучные экспертные оценки тех или иных природоохранных проблем и технологий. Другие авторские разработки: о принципиальной неисчерпаемости природных ресурсов (гл. 1); национальная идея: обратить вспять катастрофу депопуляции (гл. 2); об экономической самодостаточности пенсионеров (гл. 4); условие неограниченного бесплатного доступа к ассимиляционному потенциалу (гл. 5); структура целевых комплексных программ в природопользовании (гл. 8); расчёт на основе метода критериального анализа платежей за загрязнение окружающей среды (гл. 9); о факторах отторжения результатов НТР и НТП в советской и постсоветской России (гл. 10).

При этом «Национальная идея: обратить вспять катастрофу депопуляции» впервые была опубликована автором в 2004 г. (Авт: Национальная...; Концепция...). Она полностью предвосхитила Послание Президента России В.В. Путина 2006 г. к Федеральному собранию РФ, в котором была провозглашена аналогичная идея. И в послании, и в последующих комментариях политического истеблишмента (Д.М. Медведев и др.) борьба с депопуляцией была оценена как наднациональная (меганациональная) идея для страны.

Полагаю, что необходимость довести до более широкого круга читателей новые результаты, а также стремление придать законченный вид фундаментальным основам природопользования в известной степени могут извинить появление ещё одной работы под названием «Экономика природопользования».

Природно-ресурсный потенциал России

Понятие «природно-ресурсный потенциал» — важнейшее в экономике природопользования. В значительной степени оно определяет материальный и социо-духовный уровень бытия как всего человечества, так и населения отдельных стран мира. Основополагающим, причинным, элементом природно-ресурсного потенциала является понятие «природные ресурсы».

1.1. Классификация природных ресурсов

Природные ресурсы — это материальные элементы природы, которые вовлекаются в экономически эффективную переработку при достигнутом уровне технологий.

На рис. 1.1 представлена одна из многих возможных общих классификаций природных ресурсов, разработанная автором. Ее предпочтительная особенность в данном курсе — смысловая сопряженность с другими классификациями, например технологических процессов, загрязнителей окружающей среды, а также с логикой изложения материала в предыдущих книгах ФОПП.

Как следует из классификации, важнейшей составной частью природных ресурсов являются сырье и энергия.

Сырье относится к вещественной части природных ресурсов. Его составляют исходные материалы неживой природы, растительного и животного мира на стадии до их промышленной и сельскохозяйственной переработки или использования. Качество, доступность и стоимость сырья в значительной степени определяют основные показатели производства.

Из вещественной части природных ресурсов во всех технологических процессах наряду с сырьем всегда участвуют вода и воздух.

Специфическую группу составляет часть сырья с неоднозначными функциями. Имеется в виду нефть, газ, уголь и т.п. С одной стороны, они являются сырьем для перерабатывающей промышленности (органический синтез, коксохимия и т.д.), а с другой — служат источником энергии (топливом) для различных технологических процессов и бытовых нужд. Эти так называемые горючие полезные ископаемые обычно выделяют и учитывают отдельно. За их вычетом из сырья остается *перерабатываемое сырье*.



Рис. 1.1. Классификация природных ресурсов

Современное производство характеризуется разнообразием перерабатываемого сырья. Объем этого понятия в известной степени условен, так как в конкретные исторические периоды ограничен потребностями и экономическими возможностями народного хозяйства иметь новые виды природных и сельскохозяйственных материалов, возникновением и развитием новых отраслей. Так, в 20 в. перерабатываемым сырьем стали ранее не использовавшиеся нефелин (производство алюминия), перлит (производство строительных материалов), титаномagnetитовые руды (черная металлургия), урановые руды (атомная энергетика и производство вооружений), пищевой белок (животноводство) и многие другие вещества.

Разработано несколько классификаций перерабатываемого сырья (по химическому составу, генезису, происхождению и т.д.). По химическому составу их делят на *неорганические* и *органические*. Неорганическое сырье составляют вещества неживой природы (минеральные вещества), органическое — сырье растительного и животного происхождения.

Минеральное сырье относится к разряду важнейших. В настоящее время насчитывается почти 2500 минеральных веществ, отличающихся друг от друга составом, физическими свойствами, формой кристаллов и прочими характеристиками.

Россия имеет значительные месторождения минерального сырья, в частности железных руд, асбеста, калийных солей, поваренной соли и других материалов. Характеристика отдельных видов минерального сырья приводится при описании тех или иных технологических процессов (Кн.1).

Минеральное сырье относится к числу невозобновляемых.

Растительное и животное сырье перерабатывается в продукты питания и в продукты промышленного и бытового назначения (*техническое сырье*).

Источник растительного и животного сырья — возобновляемые ресурсы естественной среды обитания: земельные, лесные и водные.

Особенность многих видов животного и растительного сырья — сезонность поступления, поскольку оно в основном собирается и используется в определенное время года. Другая особенность состоит в том, что при хранении изменяются свойства, поэтому вопросы сохранности запасов животного и растительного сырья столь же важны, как и проблемы их переработки. Многие виды этого сырья перед поступлением в производство сортируют, очищают и перебирают. Тем не менее потери его могут быть достаточно велики. Так, для сырья растительного происхождения на пути от поля до потребителя они в ряде случаев (картофель, овощи) достигают 30-50%. Их можно значительно снизить, о чем свидетельствует опыт ведущих промышленных и сельскохозяйственных стран, в которых потери аналогичного вида обычно не превышают нескольких процентов.

Все технологические процессы сопровождаются также затратой или выделением энергии, взаимным превращением одного вида энергии в другой (Кн. 1, разд. 1.4.4).

Природные ресурсы (недра), в соответствии с Конституцией РФ, являются государственной собственностью и представляются в пользование организациям в целях геологического изучения, добычи полезных ископаемых, строительства подземных сооружений различного назначения и т.д. Предоставление осуществляется специальным разрешением в виде лицензии и оформляется на основании акта, удостоверяющего горный отвод и определяющего размеры выделенного участка недр.

В стране ведутся государственные кадастры (реестры) природных ресурсов по различным направлениям: земельный, месторождений полезных ископаемых, лесной, водный, животного мира и т.д. Они содержат основные сведения об этих видах ресурсов. Так, государственный кадастр месторождений полезных ископаемых включает

характеристики: количество и качество запасов, отдельных их компонентов, горнотехнические и гидрогеологические сведения, геологические и экономические показатели. Учет запасов проводится одновременно с их классификацией по степени разведанности, утвержденной в 1960 г. Государственной комиссией по запасам при Совете Министров СССР (рассматривается далее).

В *земельном кадастре* даны сведения о качественном составе почв, распределении земель по использованию, ее собственниках. *Водный кадастр* содержит текущую и перспективную оценку состояния водных объектов с целью планирования их использования, предотвращения истощения водоисточников, восстановления качества воды до нормативного. *Лесной кадастр* включает информацию о правовом режиме лесного фонда, количественной и качественной оценке состояния лесов, их групповом подразделении и категории. На основании *реестра животного мира* ведется количественный и качественный учет животных охотничьего фонда, устанавливаются строгие ограничения охоты на виды, проявляющие устойчивые тенденции к сокращению популяций.

В зависимости от степени разведанности, запасы делятся на 4 категории (А, В, С₁, С₂), в том числе в соответствии с временной классификацией 2001 г. (Мионов...).

Категория А включает запасы детально изученные и разведанные, которые могут служить основанием для проектирования предприятий добывающей промышленности.

Категория В содержит геологически обоснованные, относительно разведанные и частично оконтуренные горными выработками и буровыми скважинами предварительно опробованные запасы полезных ископаемых. Они могут быть приняты в технико-экономическом обосновании проектирования и строительства заводов и предприятий, использующих минеральное сырье. Запасы категории В должны быть разведаны и изучены с такой детальностью, которая исключает возможность существенного изменения представлений о месторождении.

Категория С₁ включает запасы, в которых технологические свойства минерального сырья, горно-геологические условия эксплуатации месторождений выяснены только в общих чертах. Для оценки этой категории не требуется оконтуривания безрудных и рудных участков. Достаточно определить их количественное соотношение в общем контуре месторождения. Запасы категории С₁ используются для перспективного планирования промышленности. Они относятся к слабо разведанным запасам или к разведанным запасам месторождений сложного геологического строения (Мионов...)

К *категории С₂* относятся запасы, сведения о которых формируются на основе изучения единичных проб и образцов, а также общих

геологических и геофизических исследований. Эти запасы можно использовать для перспективного планирования народного хозяйства и перспективного планирования геологоразведочных работ (перспективные запасы).

Кроме запасов категории А, В, С₁, С₂, оценка которых основана на данных геологической разведки, выделяют также *прогнозные запасы* по результатам поисково-оценочных работ и на основе общих геологических представлений. Прогнозные запасы служат для оценки потенциальных возможностей рудных месторождений. Она ведется в цифровом исчислении.

Вся масса полезных ископаемых, заключенная в месторождении, по степени их возможного вовлечения в разработку делится на *геологические, балансовые и забалансовые, промышленные запасы*.

К геологическим, или разведанным, запасам относится весь объем полезного ископаемого в месторождении. Его определяют по формуле:

$$Z_{\Gamma} = sm_{\text{ср}}\gamma_{\text{ср}}n, \quad (1.1)$$

где S_{Γ} - геологические запасы, т;

s - площадь месторождения, м²;

$m_{\text{ср}}$ - средняя мощность пласта, м;

$\gamma_{\text{ср}}$ - средняя объемная масса полезного ископаемого, т/м³;

n - количество пластов в месторождении.

Балансовые, или извлекаемые, доказанные, запасы - это геологические запасы за вычетом забалансовых. В них включают запасы, использование которых экономически целесообразно в настоящее время. Балансовые запасы должны удовлетворять всем требованиям промышленности по качеству, количеству и технологическим свойствам минерального сырья, а также по горно-геологическим и географо-экономическим условиям. Они записываются на баланс добывающих предприятий как принятые к разработке.

В забалансовые включают запасы полезных ископаемых, использование которых в настоящее время экономически нецелесообразно. К числу экономических нецелесообразностей относятся малое количество и небольшая мощность залежей, низкое содержание ценных компонентов, сложные условия эксплуатации, необходимость применения дорогостоящих процессов технологической переработки минерального сырья или неблагоприятные географо-экономические условия месторождения. Обязательным условием отнесения запасов к забалансовым является реальная возможность их промышленного освоения в ближайшем будущем и включения в балансовые по мере совершенствования технологии добычи и переработки.

Промышленные запасы состоят из балансовых за вычетом проектных потерь полезного ископаемого при разработке месторождения.

Отношение промышленных запасов к балансовым называют *коэффициентом извлечения полезного ископаемого*. Его значения изменяются от 0,7-0,8 в малых месторождениях и тонких пластах до 0,95 в мощных месторождениях.

Наряду с природными ресурсами следует учитывать природные условия. Они отличаются тем, что, влияя на жизнедеятельность человека, в данный исторический отрезок времени не используются в качестве непосредственного технологического ресурса материального производства.

Обычно под природными условиями подразумевают климатические и географо-экономические особенности регионов. И то и другое существенно влияет на уровень затрат, связанных с разработкой полезных ископаемых. Например, себестоимость добычи нефти в Саудовской Аравии и России составляет соответственно около двух и десяти долларов за баррель. Наряду с другими причинами в данном случае пятикратная разница в значительной степени обусловлена тем, что большая часть российской нефти добывается в труднодоступных и удаленных районах Западной Сибири с суровым климатом.

Граница между природными ресурсами и природными условиями изменчива. Так, воздух до определенного момента был только природным условием. Сейчас он является и условием, и ресурсом. В последнем случае имеется в виду, например, извлечение из воздуха в промышленных масштабах кислорода и азота для различных народнохозяйственных целей.

1.2. Общее состояние ресурсной базы

Масштабы нашей цивилизации как в части создания материальных благ, так и ее воздействия на окружающую среду иллюстрируют данные табл. 1.1. Они являются хорошей базой для сравнительной оценки соответствия российских природно-экономических показателей среднемировым.

Наиболее значимыми для людского сообщества природными ресурсами являются топливно-энергетические. Наличие их практически неограниченных и дешевых источников в распоряжении человечества означало бы по сути решение всех его эколого-экономических проблем, в том числе истощения (конечности) природных ресурсов (разд. 1.5).

Глобальные предполагаемые ресурсы энергии представлены в табл. 1.2 (Эволюция...). За единицу их измерения принята величина 15 ТВт/год условного топлива, соответствующая мировому энергопотреблению в 2000 г. Иными словами, табл. 1.2 показывает, на какое время человечество обеспечено теми или иными ресурсами при масштабе их потребления на уровне 2000 года.

Таблица 1.1

Современное состояние базовых компонентов
мировой системы природа/общество (Кондратьев... с. 14-29)

Глобальные компоненты СПО	Оценка компонента на конец 20 в.
Производство зерна, млн т/год	1836
То же, кг/чел./год	302
Производство мяса, млн т/год	232
То же, кг/чел./год	38,2
Площадь орошаемых земель, млн га	274
Площадь на 1000 чел., га	45,7
Расходование ископаемого топлива, млн т неф- тяного эквивалента:	
уголь	2186
нефть	3504
газ	2164
Производство электроэнергии АЭС, ГВт/год	348
То же, ветровыми системами, МВт/год	18100
Средняя глобальная температура, °С	14,3
Эмиссия углерода за счет сжигания ископаемых топлив, млн т С/год	6180
Парциальное давление СО ₂ в атмосфере, 1/млн	370,9
Производство металлов, млн т/год	~1000*
Производство круглой древесины, млн куб. м/год	3336
Разливы нефти в результате антропогенной деятельности, млн т/год	48,6
Валовый продукт:	
всего, трил. долларов США/год	44,9
то же, долларов/чел./год	7392
Население Земли, млрд чел.	6,08
ежегодный прирост, млн чел.	77

*Оценка автора

Из представленных данных следует, что, при всей ограниченности невозобновляемых энергетических ресурсов, по поводу истощения которых чаще всего звучат опасения, даже запасов нефти и природного газа, минимальных в сравнении с другими видами энергии, достаточно на 1-2 тысячи лет. Полностью снимает тревогу относительно недостат-

ка энергетических ресурсов решение проблемы применения атомной и ядерной энергии. Столь же высокую степень оптимизма внушают данные по запасам возобновляемых ресурсов.

Таблица 1.2

Глобальные ресурсы энергии

Тип энергетического ресурса:	Оценка (ТВтг)
Невозобновляемые ресурсы	
Обычные нефть и природный газ	1000
Нестандартные нефть и газ, за исключением кластеров метана	2000
Кластеры метана	20000
Сланцы	30000
Геотермальные источники:	
— пар и горячая вода	4000
— горячие сухие горные породы	1000000
Уран:	
— в реакторах с легкой водой	3000
— в бродерных реакторах	3000000
Термоядерная энергия:	
— дейтерий-тритий, ограниченные литием	140000000
— дейтерий-дейтерий	250000000000
Возобновляемые ресурсы (ТВтг/год)	
Гидроэнергетика	15
Использование биомассы	100
Энергия ветра	2000
Солнечная энергия:	
— на поверхности суши	26000
— на всей поверхности Земли	88000

На гораздо меньшие сроки в настоящее время человечество обеспечено прогнозируемыми, геологическими (разведанными) и балансовыми (извлекаемыми, доказанными) запасами энергии. Их оценки приводятся далее.

Наибольшая доля используемой в настоящее время энергии горючих полезных ископаемых заключена в угле (до 90%), остальное примерно в равной степени приходится на природный газ и нефть (табл. 1.3).

Наша страна располагает самыми большими в мире природными ресурсами, превышающими в 2-3 раза имеющиеся в США. Суммарная величина разведанных полезных ископаемых России оценивается на уровне 30 трлн дол. (табл. 1.4). Основная их стоимость связана с

природным газом (до 1/3 от общей) и углем (до 1/4), а также с нефтью и металлургическими рудами (примерно по 15%).

Таблица 1.3

Мировые геологические запасы горючих ископаемых (Цементная...)

Ископаемое	тонн	Дж·10 ²¹	Доля, %
Нефть, нефтяной гудрон	313·10 ⁹	13,5	6,0
Природный газ	283·10 ⁹	10,6	4,7
Уголь и сланцы	7,6·10 ¹²	201	88,8

В натуральных показателях запасы природных ресурсов России составляют: 20,4 млрд т нефти и газового конденсата; 46,4 трлн м³ природного газа; 196 млрд т угля; 56 млрд т железной руды; 221 млн га сельскохозяйственных угодий; 4360 км³ пресной воды; 700 млн га леса; 82 млрд м³ запасов древесины (Федоренко...).

По всем перечисленным выше полезным ископаемым, кроме угля, наша страна занимает первое место в мире. В частности, разведанные запасы газа, нефти, угля, железных и никелевых руд составляют соответственно 35, 13, 12 и 30% от мировых (Механизм...).

Таблица 1.4

Стоимость балансовых полезных ископаемых России (Горичева; Федоренко...)

Ископаемые	Кол-во	Млрд дол	Доля, %
Нефть, газовый конденсат, гудрон, млн т	20390	4481	15,7
Природный газ, трлн м ³	46,4	9190	32,2
Уголь и сланцы, млрд т	196	6651	23,3
Руды черных металлов, млрд т	56	1962	6,8
Руды цветных металлов и алмазы ¹	-	2079	7,3
Прочие	-	4197	14,7
Всего	-	28560	100

Примечание. Алмазы вместе с благородными металлами составляют не более 1%.

В целом по объему разведанных запасов минерального сырья России обеспечено ведущее положение в мире. При численности ее жителей менее 2,5% населения планеты в недрах страны, по оценке ООН, сосредоточено более 50% мировых природных богатств.

Кроме того, Россия занимает третье место в мире по уровню обеспеченности общей площадью земель (11,6 га) и пашни (0,9 га) на одного жителя. Ее расчетная лесосека равна 500 млн м³ в год. На страну

приходится 20% мировых запасов пресных поверхностных вод, 10% мирового речного стока (4260 млн м³/год), или почти 30 тыс м³/год на одного жителя. В ней расположен крупнейший в мире ареал малонарушенных и естественных экосистем, порядка 8-11 млн км².

Располагая столь значительными запасами природных ресурсов, Россия является естественным мировым лидером по величине душевого национального богатства, хотя и другие его составляющие, в форме человеческого и воспроизводственного капитала, выглядят внушительно (табл. 1.5).

Таблица 1.5

Величина душевого национального богатства некоторых регионов мира
(Механизм...)

Регион	Капитал, тыс. дол США на чел.			
	всего	человеч.	воспроизвод.	природный
Россия	400	200	40	160
Западная Европа	238	177	55	6
США + Канада	327	249	62	16
Япония + Австралия + Новая Зеландия	159	65	27	58

Однако очевидно, что мажорное положение с валовыми и подушевыми объемами находящимися в недрах ресурсов — заслуга только Природы. Наш вклад в освоение и рациональное использование «Богом данных» богатств существенно менее значим. Об этом, в частности, свидетельствуют наметившиеся, особенно в последние 10-15 лет, весьма тревожные тенденции.

Во всем мире материально-сырьевая база обычно развивается таким образом, что ежегодно приращенные запасы новых месторождений превышают выработанные за этот период. В таком случае промышленность не испытывает сырьевого голода.

В нашей стране прирост разведанных запасов, начиная с 90-х годов прошедшего века, по большинству видов полезных ископаемых меньше, чем извлеченных из недр. Причиной является сокращение объема геологических работ (примерно на порядок, в 10 раз). Как следствие, уровень разведанности сырьевой базы на начало 21 в. составлял менее 41%, в том числе в Западной Сибири — 46, Европейском Севере — менее 51%, в Восточной Сибири — около 10, на морском шельфе — более 4% (Поляков).

По этой причине не выявлены новые промышленного значения месторождения марганцевых, хромовых, фосфоритных, баритовых руд, бентонитов, каолинов, самородной серы, ряда редких элементов и других ископаемых, сырьевая база которых в России практически отсутствует. В течение уже многих лет не осваиваются запасы никеля, свинца, ртути, титана и циркония, калийных руд. В 1994 г. прекращена добыча ртути. В наиболее критическом положении находятся стратегически важные сырьевые материалы: вольфрам, молибден, олово, свинец, цинк, плавиковый шпат. В настоящее время состояние сырьевой базы в целом характеризуется как неудовлетворительное.

Сложившееся положение обусловлено тем, что, начиная с 1991 г., горнорудная промышленность испытывает значительные трудности, вызванные общим кризисом реформируемой экономики России. Многие предприятия отрасли убыточны и малорентабельны. Однако государственная поддержка их в настоящее время и в обозримой перспективе представляется весьма несущественной.

Из-за кризисного состояния отрасли возрастает количество ликвидируемых предприятий. Наибольшее их число относится к угольной промышленности и цветной металлургии.

Ограниченное финансирование создает угрозу того, что при ликвидации шахт природоохранные мероприятия не будут выполнены в полном объеме. Так, существующими технико-экономическими обоснованиями ликвидации шахт не предусматривается горно-экологический мониторинг на период стабилизации гидродинамического режима, сдвижения горных пород и земной поверхности. Эти же ТЭО не предусматривают рекультивации хвосто- и шламохранилищ, породных отвалов.

Столь же существенно недофинансирование закрытия нерентабельных предприятий цветной металлургии. В ней, например, к 2000 г. было намечено ликвидировать более двух десятков рудников и несколько карьеров. Однако средств на это и консервацию горнодобывающие предприятия не имеют. Не определен и механизм финансирования работ по ликвидации и консервации рудников и карьеров из госбюджета (Протасов).

Большой ущерб народному хозяйству наносит стремление предприятий к выборочной отработке лучших участков месторождений. Если раньше полнота использования минерально-сырьевого потенциала страны главным образом зависела от уровня потерь полезных ископаемых при их добыче и переработке, то в настоящее время она определяется уровнем выборочной отработки месторождений. И хотя технологические потери на лучших по качеству участках могут оставаться на прежнем уровне и даже сокращаться, это приводит к накоплению запасов полезных ископаемых худшего качества и потере их промышленного значения.

Традиционный ведомственный подход к освоению месторождений, отсутствие экономических стимулов и незаинтересованность предприятий в рациональном использовании ресурсов недр во многих случаях сформировали производства с фактически незавершенным технологическим циклом, когда непрофильные ценные компоненты сырья переводятся в отходы и теряются.

По этим причинам в отвалах продолжают накапливаться вскрышные и вмещающие породы, отходы переработки минерального сырья, хотя они в значительной степени пригодны для использования в народном хозяйстве. Вместе с тем в стране действуют тысячи карьеров по добыче общераспространенных полезных ископаемых (глин, песков, щебня, известняков и т.п.), которые во многих случаях можно заменить отходами горнодобывающих предприятий.

В настоящее время горнопромышленный комплекс представляет один из самых крупных источников нарушения и загрязнения природной среды (Кн. 2, разд. 5.3.2). Влияние на биосферу загрязнителей, образующихся в результате деятельности предприятий горнодобывающей промышленности, настолько широко, что вызывает в ряде районов воздействие, губительно сказывающееся на состоянии почв, растительного и животного мира, объектов материального производства и инфраструктуре народного хозяйства.

Положение в области охраны недр и горной экологии продолжает оставаться на грани резкого ухудшения. Главные причины этого как в общих отрицательных тенденциях в экономике страны, так и в недостаточно осмысленных преобразованиях системы управления минерально-сырьевым комплексом. Реализация негативных тенденций создает необходимые предпосылки для хищнического освоения минерального потенциала страны (Протасов).

1.3. Запасы и добыча неорганических твердых полезных ископаемых

В рассматриваемую группу входят все твердые природные ресурсы недр, за исключением топлива, или первичных энергетических ресурсов (ПЭР). К топливу относят как органические вещества (уголь, торф, сланцы), так и неорганические (урановые руды — источник ядерного горючего). В настоящее время мировая добыча в рассматриваемой группе достигает 30 млрд т/год. Наиболее распространенными из них являются: строительные материалы (известняки, пески, глины, песчаники, граниты, бутовый камень, щебень, гравий и пр.); облицовочный камень (лабрадориты, габбро, кварциты, туфы, базальты и др.); руд-

ные полезные ископаемые. Последние включают в свой состав руды черных (железа, марганца, хрома) и цветных металлов (бокситы, медные, никелевые, полиметаллические, золотосодержащие и т.д.), руды химические и агрономические (фосфаты, калийные соли, поваренная соль, плавленый шпат, самородная сера, бариты и т.п.). Основную массу отдельных видов добываемой горной массы, с уточнениями автора, составляют, млн т/год:

каменные материалы — 11000;
 пески и гравий — 7000;
 карбонатное сырье и глина для производства цемента — 3000;
 строительные глины — 400;
 железная руда — 1500;
 медно-молибденовые руды — 2500;
 золотосодержащие руды — 1000.

Всего из недр извлекается до 200 различных видов и компонентов полезных ископаемых.

Запасы сырья по отношению к их балансовым и геологическим объемам при сложившемся уровне годового потребления составляют, лет:

Медь	45/350	Цинк	20/600
Железо	100/2500	Молибден	60/600
Алюминий	20/68000	Сера	30/7000
Свинец	10/150	Уран	50/8500

Запасы полезных ископаемых распределены по территории Земли неравномерно. Так, наибольшие залежи железных руд сосредоточены в Бразилии, Австралии, Канаде, США, ЮАР, Франции, Великобритании, ФРГ, Швеции, Норвегии, Китае и нашей стране. Их геологические запасы оцениваются в 4-5 трлн т, в том числе разведанные — 600 млрд т, достоверные — 260 млрд т. Среднее содержание железа в руде 40%.

По государственному балансу запасов на 01.01.2002 г. Россия располагает 172 месторождениями железных руд с их массой по категории А + В + С₁, равной 56,6 млрд т и средним содержанием железа 35,87%. Около 87% руд сосредоточено в 35 крупных месторождениях, 16 из которых разрабатываются, а 19 составляют госрезерв. Из освоенных месторождений на десяти применяют открытый способ добычи, а на шести — подземный (Сухорученков).

Месторождения железных руд нашей родины имеют комплексный характер. Их ценность определяется не только содержанием основного вещества, но и попутными полезными компонентами (апатит, кобальтсодержащий пирит, золото, серебро, сфалерит, редкие металлы), а также элементами, присутствующими в минералах железа (германий, титан, ванадий и др.). Однако в настоящее время в конечные продук-

ты извлекается не более 40% ценных компонентов, остальное теряется в недрах, уходит в отвалы, хвосты обогащения, шламы, пыли и другие отходы производства.

В металлургических цехах России 90% переплавляемого железорудного сырья представлено магнетитовыми рудами, остальное принадлежит гематитовому, бурожелезняковому и сидеритовому сырью (Кн. 1, разд. 6.3.1).

Следует отметить, что черная металлургия страны испытывает в настоящее время серьезные затруднения с обеспечением рудами марганца и хрома, необходимыми для выплавки ферросплавов. В свою очередь, без последних массовое производство качественных сталей практически невозможно.

Большая часть месторождений марганца, никеля, кобальта и хрома находится в Африке, Азии, Австралии, Америке. До 1,5 трлн т железомарганцевых конкреций предположительно имеется на дне океанов. Бокситы, сырье для производства алюминия, находятся, главным образом, в Австралии, Гвинее, на Ямайке. Основная доля медных руд залегает в США, Чили, Заире, Замбии, олова — в Индии, Таиланде, Боливии, цинка — в США, Канаде, Австралии, Перу.

Из легирующих металлов для черной металлургии в стране разрабатываются запасы ниобия и тантала. Уровень производство этих металлов даже в 80-е годы прошлого столетия не обеспечивал потребности отрасли в полном объеме. Однако на Ловозерском месторождении ниобия имеются резервы разведанных запасов, которые при наличии инвестиций можно вовлечь в производство ниобиевых концентратов. Редкометальное месторождение в Иркутской области и месторождение тантала в Якутии — также крупный резерв для удовлетворения перспективной потребности черной металлургии в этих видах сырья для производства спецсталей.

Основным источником титанового сырья для химической и металлургической промышленности России в настоящее время служат россыпи Мальшевского ильменито-цирконового месторождения. Они содержат также тантал и гафний, представляющие промышленный интерес в случае их извлечения при переработке ильменитовых и цирконовых концентратов.

Сырьевая база нерудного сырья (известняки, доломиты, магнезиты и др.) в основном соответствует потребностям черной металлургии. Однако затруднено обеспечение металлургических производств бентонитовыми глинами, используемыми в качестве вяжущих при производстве железорудных окатышей. Их разведанные и используемые запасы на территории СНГ имеются только в Армении и Грузии.

В мире выделяется пять государств, в которых ежегодно добывается свыше 1 млрд т горной массы: США — 3,5 млрд т, Россия, КНР, Германия, Япония — по 1,0-1,5 млрд т.

Мощности отдельных предприятий, добывающих неорганические твердые полезные ископаемые, особенно рудные, весьма существенно разнятся: от менее чем 100 тыс. до нескольких десятков миллионов тонн горной массы в год.

Добыча большинства руд черных и цветных металлов, нерудных полезных ископаемых в связи с общим кризисом экономики 90-х годов 20 в. в этот период неуклонно снижалась. Относительная ее стабилизация для некоторых видов полезных ископаемых стала проявляться на рубеже веков (табл. 1.6). При этом уровень извлечения основных полезных компонентов из минерального сырья при обогащении оставался прежним.

Таблица 1.6

Добыча основных твердых неорганических ископаемых России
по годам, % к 1990 г

Руды	1991 г.	1994 г.	1997 г.
Железные	84	71	67
Хромитовые	71	61,5	56
Бокситовые	84	62,5	54
Свинцовые	88	42	36
Цинковые	92	70	58
Медные	93	69,2	66
Никелевые и кобальтовые	93	70,5	72
Оловянные	94	64,5	58
Золотосодержащие	100	99	84
Калийные	108	69	64
Апатитовые	86,8	45,8	42
Фосфоритовые	89,5	16,5	20,5

Одновременно был нарушен процесс воспроизводства минерально-сырьевой базы, поскольку, как уже отмечалось (разд. 1.2), практически свернутыми оказались геологоразведочные работы по наращиванию запасов, особенно цветных металлов. Воспроизводимость последних по погашенным запасам в этот период составляла, %: цинк — 15; медь — 19; олово — 18; вольфрам — 3; молибден — 29; кобальт — 30; никель — 26; висмут — 0; бокситы — 3 (Колпаков).

Особенностью горнодобывающего комплекса страны является то, что почти 70% неорганического сырья находится на северных территориях.

Здесь сосредоточены основные запасы никелевых руд, платиноидов, меди, кобальта, свинца и цинка, золота и серебра, алмазов, сурьмы и ртути, титана, олова, апатитов, слюды и других полезных ископаемых.

На южной границе Арктики расположены крупнейшие промышленные предприятия (комбинаты «Печенганикель», «Североникель», Оленегорский, Ковдорский, Ловоозерский, Норильский горно-металлургический), производственное объединение «Апатит» и др. В городах Мурманск, Заполярный, Никель, Мончегорск, Апатиты, Кировск, Дудинка, Норильск, Тикси, Анадырь и прилегающих районах сосредоточено около 10 млн человек. Значительное количество неорганических полезных ископаемых имеется и на других окраинных территориях России. Так, на Дальнем Востоке добывается 100% брусита страны и почти столько же алмазов и олова, 90% бора и 80% плавикового шпата, около 1/3 сурьмы и вольфрама.

Стоимостные показатели некоторых руд на международном рынке в конце 20 в. приведены в табл. 1.7. Из нее следует, что самым дешевым является богатое рудное сырье, в котором содержание целевого рудного компонента составляет не менее 30%. По мере снижения содержания основного компонента до нескольких процентов (свинцово-цинковое сырье), одного процента и менее (медные, никелевые, оловянные руды) или граммов на 1 т (золото- и серебросодержащие руды) издержки добычи сырья и цены на него антисимбатно возрастают на несколько порядков. При этом на все виды цены продажи руд превышают издержки их добычи от нескольких десятков процентов до 2-3 раз, что делает ее высокорентабельным занятием.

Таблица 1.7

Цены рудного сырья на международном рынке, дол/т (Нестеров)

Руды	Цена продажи	Издержки на добычу
Железные	40	21,7
Бокситовые	33,8/1844, Al	13,2
Фосфатные	38	28,8
Свинцовые	679/855, Pb	598
Цинковые	1033/1267, Zn	813
Медные	2330/3760, Cu	1259
Никелевые	6278/14528, Ni	4763
Оловянные	5428/7128, Sn	3826
Золотосодержащие	12346/1436, Au	9839
Серебросодержащие	169872/7,1; Ag	117967

Справочно в табл. 1.7 (в знаменателе) приведены цены на металлы (дол./т), кроме золота и серебра (дол./тройскую унцию) по состоянию на 08.08.2005 г. (События...).

В заключение отметим, что база сырьевых твердых неорганических ресурсов страны формировалась в условиях закрытой экономики и бесплатного недропользования. Переход к рыночным отношениям, введение платного использования недр вносят коррективы в оценку имеющейся минерально-сырьевой базы. В этих условиях, по данным Минприроды, 30-70% балансовых запасов месторождений могут оказаться невостребованными по экономическим причинам, перейти в разряд забалансовых.

1.4. Топливо

1.4.1. Запасы

К топливным ресурсам относятся специфические органические и неорганические вещества, развернутые определения и технологические характеристики которых даны ранее (Кн. 1, введение). В группу органических входят твердые (уголь, торф, горючие сланцы), жидкие (нефть) и газообразные (природный и попутный нефтяной газы) ресурсы недр. Неорганическое топливо представляют урановые руды. К основным по экономической значимости и рассматриваемым далее видам топлива относятся уголь, нефть, газ, урановые руды. Однако необходимо отметить, что уже в обозримом будущем к ним, по видимому, присоединятся гигантские, в буквальном смысле, запасы газовых гидратов и будет освоена практически неисчерпаемая энергия термоядерного синтеза.

Мировые балансовые запасы отдельных видов топлив характеризуют данные табл. 1.8. Географическое размещение их весьма неравномерно. Так, большая часть ресурсов угля и урана расположена на территории промышленно развитых стран, а запасы нефти и газа сосредоточены в развивающихся странах Азии, Африки и Латинской Америки. Большая часть органического топлива находится в Северной Америке (40%) и (Азии (35), меньше их в Западной Европе (12), Африке (7), Южной Америке и Океании (по 3%).

Кратко охарактеризуем запасы отдельных видов топлив.

Мировые геологические запасы углей оцениваются в 7-8 трлн т (табл. 1.3). Из них наибольшие количества, помимо России, находятся в США (430 млрд т), ФРГ (100) и Австралии (90).

Таблица 1.8

Мировые балансовые запасы топлива

Ресурс	Количество	Обеспеченность, лет
Нефть	Около 140 млрд т	40
Природный газ	Более 161 трлн м ³	78
Уголь	1600 млрд т	400-450
Урановые руды	3-4 млрд т	10000-20000

Примечание. Запасы нефти и газа на конец 2002 г. (Сергеев П.)

В России эти ресурсы также весьма значительны (196 млрд т). По ним она занимает 3-е место в мире. Наиболее крупные угольные бассейны страны: Кузнецкий и Печорский (каменные угли), Канско-Ачинский (бурые угли). Глубина подземных разработок обычно составляет 300-800 м. В Канско-Ачинском бассейне она не превышает 100 м, и добыча в нем ведется открытым способом.

Следует отметить несоответствие районов размещения основных ресурсов углей и потребителей. В частности, более 80% их запасов расположено к востоку от Урала, а свыше 80% потребителей находится к западу от него. Вместе с тем современный уровень добычи угля в стране обеспечен ресурсами на 700-800 лет.

Значительная часть (50%) геологических запасов нефти (313 млрд т) падает на страны Ближнего и Среднего Востока, около 40 — на СНГ, Северную и Латинскую Америку, немногим более 10% — на Африку, Азию, Австралию и Западную Европу. В прогнозных ресурсах лидирующая роль Ближнего и Среднего Востока сохраняется (1/3 объема), но на второе место перемещаются страны СНГ.

Заметная доля (30%) известных, в том числе разрабатываемых, месторождений нефти приурочена к сухопутной части прибрежно-морских зон мира (Саудовская Аравия, ОАЭ, Венесуэла, Либерия и др.). Всего в мире насчитывается свыше 40 тыс. нефтяных проявлений, в том числе более 30 тыс. в США. При этом около 3/4 извлекаемых запасов приходится на 370 гигантских месторождений с запасами от 70 млн до 7 млрд т в каждом.

Наибольшие разведанные запасы нефти по состоянию на 01.02.2002 г. и обеспеченность ею имеются у ограниченного количества стран (табл. 1.9). Из этого следует, что в настоящее время запасы нефти, пригодными для экономически эффективной переработки, обладают в основном страны Ближнего и Среднего Востока, а также Венесуэла (от 70 до 150 лет). Гораздо более низки они у России (22 года). Здесь сказывается хорошо известная особенность нефтяных месторождений нашей страны, состоящая в их труднодоступности и

удаленности. Поэтому доля доказанных ресурсов российской нефти в ее мировых ресурсах составляет только около 5% против 12-13% в разведанных объемах. Еще меньше обеспеченность США, которая при нынешнем уровне добычи определяется всего в десять лет.

Таблица 1.9

Доказанные ресурсы нефти некоторых стран (Кокурин...)

Страна	Запасы, млрд т	Обеспеченность, лет
Саудовская Аравия	33,2	94
Ирак	14,3	153
ОАЭ	12,3	129
Кувейт	12,2	140
Иран	11,4	71
Венесуэла	9,9	74
Россия	7,6	22
Нигерия	3,0	31
США	2,8	10
Китай	2, 3	-

В нашей стране на государственный учет приняты запасы нефти более 2200 нефтяных, нефте-газовых и нефтегазоконденсатных месторождений. Из них 1200 разрабатывается. Месторождения расположены в 87 субъектах Российской Федерации, однако около 50% их запасов находится в Югре — Ханты-Мансийском автономном округе (Гутак). В заметных количествах нефть присутствует в Татарстане, Башкирии, на Северном Кавказе и Сахалине.

Полагают, что в настоящее время из потенциальных объектов мировых ресурсов нефти добыто около 25% (Байков..., 2003).

Вместе с тем оценки запасов нефти и других полезных ископаемых часто расходятся из-за отличий в методиках их подсчета в разных странах. В США, например, часто используется категория «доказанные запасы» и, частично, — «вероятные запасы». Это отвечает российским категориям А, Б, а также С₁, т.е. категории, относящейся к разведанным запасам (Миронов...).

Мировые разведанные запасы природного газа содержатся более чем в 25 тыс. месторождений и оцениваются примерно в 300 трлн. м³. Доказанные запасы составляют свыше 145 млрд м³. В наибольшем количестве они имеются в Ираке, в Саудовской Аравии, Алжире, Ливии, Нигерии, Венесуэле, Мексике, США, Канаде, Австралии, Великобритании, Норвегии и России. Примерно по 1/3 этих запасов приходится на Ближний Восток и Российскую Федерацию. Веду-

щую роль играют уникальные (запасы более 1 трлн м³) и крупнейшие (0,1-1,0 трлн м³) газовые и газоконденсатные месторождения. Они расположены в прибрежно-морских зонах Персидского залива, Индийского полуострова, Мексиканского залива, Великобритании, России и т.д.

Российские запасы природного газа заключены в 770 месторождениях, большая часть которых расположена в Ямало-Ненецком автономном округе. Запасы последнего составляют 78% общероссийских. Крупные месторождения разрабатываются также в Тюменской, Томской, Оренбургской, Самарской, Саратовской и Астраханской областях.

Разведанные месторождения газа неравноценны по ряду показателей. Только 28% из них относятся к высокоэффективным при разработке. Другие виды месторождений, %: глубокозалегающие — 14; сероводородсодержащие — 9; в пластах низкого давления — 13 (Поляков).

Извлеченные запасы газа оцениваются в настоящее время в 10-20% от общемировых (Поляков; Байков..., 2003).

Дополнительным природным газовым ресурсом является попутный. В нефтяных месторождениях он присутствует в количестве 150-300 м³/т добываемой нефти. Исходя из ее доказанных запасов (7,6 млрд т), для России этот ресурс составляет порядка 1,5-2,0 трлн м³. Его ежегодная добыча в стране оценивается в 30 млрд м³ (2001 г.) или около 5% от природного газа. Наибольшее количество попутного нефтяного газа поступает из месторождений, прежде всего, Тюменской области, а также Самарской, Татарстана и Башкирии.

Следует отметить, что снижение объема геологоразведочных работ и подготовки месторождений к эксплуатации в целом по постсоветской России (разд. 1.2 и 1.3) наблюдается и в нефтегазодобыче. Сокращение составило, раз: поисково-разведочных работ — свыше 4; эксплуатационного бурения — 7; ввода в эксплуатацию новых скважин — 5. В 2002 г. добыча нефти и газа была компенсирована восполнением их запасов соответственно только на 68 и 75% (Поляков).

Помимо традиционной триады органического топлива (уголь, нефть, газ), в некоторых регионах мира существенны запасы торфа. На начало 2003 г., по оценке геологической службы США, в мире они составляли более 2 трлн т, в том числе, млрд т: СНГ — около 770, Канада — 510, США — свыше 110 (Поляков).

Кроме органических видов, во второй половине 20 в. в промышленный оборот вовлечен новый источник топлива — уран. На нем основана работа атомных энергетических станций. Мировые геологические запасы урановых руд оцениваются в 2500 млрд т, разведанные составляют 5-8 млрд т, из них доказанные — 50%. Их добыча равна примерно 20 млн т/год.

Заканчивая обзор уже используемых запасов топлива планеты, отметим, что в этом вопросе прогнозируема коренная ломка существующих представлений. Основанием к этому являются уже отмеченные запасы газовых гидратов. Начало их выявления относится к последней четверти прошедшего столетия.

Газовые гидраты представляют собой соединения воды и природных газов, находящиеся в твердом состоянии. Запасы таких газов, преимущественно метана, огромны и оцениваются в $2 \cdot 10^{16}$ м³, что превышает количество углерода во всех остальных природных объектах (уголь, нефть, газ, др.) Так, мировой объем разведанного негидратированного природного газа составляет $\sim 1,5 \cdot 10^{14}$ м³, что в 100 раз меньше. Большая часть разведанных газовых гидратов находится в прибрежных морских зонах, в которых их количество примерно на два порядка выше, чем на суше. Российские газогидратные ресурсы размещаются в прибрежной полосе восточной части Северного Ледовитого океана ($3 \cdot 10^{15}$ м³) и на суше ($\sim 6 \cdot 10^{13}$ м³ в зоне вечной мерзлоты Якутии, Чукотки, на Сахалине и Камчатке).

В настоящее время представляются реальными два основных направления переработки газовых гидратов: 1. Их дестабилизация понижением давления в зоне месторождения. Этот путь, по оценкам, в большинстве случаев может оказаться наиболее выгодным; 2. Термическое инициирование отдельных участков месторождения, например подачей горячей воды, геотермальных вод или сжиганием части добытого топлива (порядка 6-7%). Оба направления пока нерентабельны из-за больших капитальных вложений. Однако реальная возможность их реализации в обозримом будущем подтверждается, в частности, официальным включением в США газовых гидратов в число разведанных запасов полезных ископаемых ($9 \cdot 10^{15}$ м³ в 1995 г).

Вместе с тем нужно учитывать те реальные экологические опасности, которые могут возникнуть при промышленной добыче газовых гидратов. Их месторождения в прибрежных зонах содержатся в осадках без литологического покрытия. При добыче вероятны высвобождение огромных количеств газов и переход их в воду и атмосферу, разгерметизация нефтегазовых залежей под гидроносными пластами. Все это может принять характер экологической катастрофы.

1.4.2. Масштабы и экономика добычи и потребления

Основную массу добываемого топлива составляет углеводородное сырье, т.е. нефть, газ и уголь.

В настоящее время более 60 стран мира ведут добычу нефти, свыше 40 - поисково-разведочные работы на нее. По 30% нефти получено в пределах акваторий и сухопутной части прибрежно-морских зон мира. В целом ее добыча характеризуется устойчивым ростом, величина которого, в соответствии с табл. 1.10, составляла в конце 20 в. 0,8-2,2%. Это ниже темпов ежегодного мирового прироста ВВП, превысившего 2,5% в 1990-2000 г.

Таблица 1.10

Объемы мировой добычи органического топлива, млн т.у.т.

Ископаемые	1995 г.	1997 г.	1999 г.
Нефть	4680	4882	4960
Газ	2675	2750	2950
Уголь	3610	3780	3250
Всего	11575	12054	11800

Среди стран наибольшее количество нефти добывает тройка лидеров: Саудовская Аравия, США и Россия, попеременно возглавляющие список. В частности, уступив Саудовской Аравии первое место в начале последнего десятилетия прошлого века, Россия вновь вернулась на него в первые же годы нового тысячелетия – 470 млн т/год (9,7 млн бар./сутки в 2004 г.). Саудовская Аравия и США извлекали соответственно 7,0 и 5, 82 млн бар./сутки (Кокурин...).

Переработку нефти ведет более 700 нефтеперерабатывающих заводов. Свыше трети из них (около 40% мировых мощностей) расположены в США, России и Японии.

Добыча газа растет быстрее, чем нефти, составив в последнее пятилетие 20 в. 1,5-3,5%. Это соответствует среднегодовому увеличению мирового ВВП. Основные газодобывающие районы: Россия, Северная Америка, Западная Европа, Юго-Восточная Азия и Океания, Средний Восток, Африка. Около 30% мирового объема извлекаемого газа составляет морская добыча, 15-20% его падает на континентальную часть прибрежных морских зон.

Газоперерабатывающая промышленность в последние годы сделала резкий скачок вперед и в ряде высокоразвитых стран по темпам обогнала нефтеперерабатывающую отрасль. По объему переработки газа ведущее положение в мире занимают США, СНГ и Западная Европа (Норвегия, Великобритания, Нидерланды), а по производству сжиженного газа – Индонезия, Алжир и, отчасти, Малайзия.

В конце 20 в. наметилась тенденция снижения темпов добычи угля. Это в целом предопределило и незначительный рост потребления условного топлива, примерно 0,5% в год (табл. 1.10). Последний заметно

ниже увеличения ВВП и населения мира. Данное явление, очевидно, свидетельствует об определенном прогрессе в разработке и использовании ресурсосберегающих технологий в масштабах глобальной экономики.

Снижение темпов добычи угля оказалось кратковременным. Уже в 2002 г. она достигла 3,7 млрд т, в том числе Китай — 1,2 млрд т, США — около 1 млрд т, а также Индия, СНГ, Австралия и ЮАР (от 338 до 219 млн т). Доля наиболее ценных (коксующихся) углей составила 500 млн т.

Мировая угольная торговля в 2003 г. составила 617 млн т (Австралия — 204 млн т), в основном, морем (585 млн т). Коксующихся углей было продано 167 млн т, в том числе Австралией — 106 млн т. Крупнейшие их импортеры — Япония (71 млн т) и страны ЕС — 38 млн т (Suci...).

Наша страна извлекает значительные количества углеводородного сырья (табл. 1.11), что соответствует ее существенной доле в мировых запасах (табл. 1.4).

Таблица 1.11

Объемы российской добычи органического топлива

Ископаемое	1991 г.	1993 г.	1996 г.	1999 г.	2002 г.
Нефть, млн т	462	354	301	305	379
Газ, млрд м ³	643	618	602	590	593
Уголь	353	305	255	250	260

Основной нефтедобывающий район России — Тюменская область. Большая часть ее добычи приходится на пять крупнейших месторождений, прежде всего Самотлорское. Второй по значимости нефтедобывающий район включает Волго-Уральскую и Прикаспийскую нефтегазоносные провинции. Затем следует Северный экономический район (республика Коми, Мурманская и Архангельская области).

Необходимо, однако, отметить низкую эффективность российской эксплуатации месторождений нефти и ее переработки. Если современные мировые технологии позволяют извлекать из месторождений любой сложности до 70% нефти, то в нашей стране — 15-30%. Глубина переработки нефти за рубежом достигает 92-94%, а в России — только 62-64%. Таким образом, эффективность использования жидкого углеводородного сырья у нас ниже в сравнении с зарубежным уровнем в 4-7 раз. Вклад в это тотальное отставание — и несовременность применяемых технологий (моральный износ), и изношенность основных фондов (физический износ), и стремление нефтемагнатов выкачивать наиболее доступную нефть, не пресекаемое существующим отечественным законодательством.

Основная часть российского газа поступает с четырех месторождений Западной Сибири, в том числе 50% — с Уренгойского и 20% — с Ямбургского.

Добыча угля в России ведется преимущественно в Кузнецком бассейне (каменные угли) и Канско-Ачинском (бурые). В последнем случае она осуществляется открытым способом, мощность разрабатываемых ресурсов самая большая в мире.

Кроме углеводородного сырья, значительную долю добываемого топлива составляет уран.

Мировое ежегодное производство урановых концентратов (без стран СНГ) равно 25-30 тыс.т. Основные добывающие страны: Канада, Австралия, США, Нигер, Франция, Намибия, ЮАР, Габон. Добычу урановых руд ведут открытым (Австралия, Намибия), подземным (ЮАР) и комбинированным (США, Канада, Нигер) способами. Крупнейшие уранодобывающие предприятия имеют мощность до 3млн т руды в год. Значительная часть сырья носит комплексный характер.

В СССР была создана крупнейшая в мире ресурсная база урана. После распада Союза более 75% разведанных запасов оказалось вне России, хотя именно в ней расположена большая часть АЭС (60% установленных мощностей) — основных потребителей урана. Его современное производство базируется на запасах Краснокаменского месторождения (Забайкалье). Добыча руды не обеспечивает потребностей АЭС, возникающий дефицит погашается из складских запасов.

Мировое потребление ПЭР соответствует масштабам его добычи. В 1999 г. оно составляло 11800 млрд т.у.т., в том числе, %: нефть — 42; газ — 25; уголь — 27,5; АЭС — 2,3. Однако распределение ресурсов между странами-потребителями и производителями существенным образом не совпадает. Так, наибольшие количества нефти потребляют, млн т/год: США — 860, Япония — 233, Китай — 230, Германия — 119, Россия — 106. Все они, за исключением нашей страны, используют нефти гораздо больше, чем добывают. К ведущим ее экспортерам относятся все основные нефтедобывающие страны, исключая США.

Сходная картина наблюдается в потреблении газа. США и Европа в 2000 г. давали соответственно 22,9 и 11, 9% его мировой добычи при потреблении 27,2 и 19,1%. Основным газовым экспортером является Россия, особенно в Европу, а также Норвегия, Средний Восток, Африка.

Объемы экспорта российских ПЭР представлены в табл. 1.12. Из нее следует, что по сравнению с 1990 г., временем официального начала падения экономики России, удалось удержать и даже повысить только объемы экспорта газа. Вывоз нефти пережил глубокий спад. Лишь в начале текущего столетия обнаружилась тенденция к его росту. Экспорт угля менее значителен по масштабам, чем нефтяной и га-

зовый, и за пределами 20 в. будет снижаться. Суммарный экспорт ПЭР после глубокого спада обнаружил тенденцию к росту в начале 20 в., но в обозримой перспективе он не достигнет уровня 1990 г.

Таблица 1.12

Экспорт первичных энергетических ресурсов из России (Телегина)

Ресурс	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.*
Экспорт, всего, млн т.у.т.	706	480	526	530-575
Нефть и нефтепродукты, млн т	286	162	142	160-175
Природный газ, млрд м ³	213	191	193	245-260
Уголь, млн т.у.т.	30	22	28	14-18

*Прогноз

Экспорту первичных энергетических ресурсов, особенно нефти и газа, способствует благоприятное соотношение цены и издержек на их добычу. На рубеже столетий оно составляло около 3 раз, для каменного угля — 130-140%. Однако цены нестабильны. Например, стоимость одного барреля нефти в 1990-1994 г.г. последовательно снижалась с 22,5 до 15,95 дол., в 1996 г. она возросла до 20,37 дол., упала до 13,07 дол. в 1998 г., повысилась до 20,81 дол. в 2000 г., в течение первых двух кварталов 2002 г. увеличилась с 20,90 до 25,60 дол. (Байков..., 2003). В 2006 г. цена преодолевала очень высокий уровень в 78 дол./бар. Эти весьма существенные колебания не может погасить даже скоординированная политика стран ОПЕК — экспортеров нефти, пытающихся поддерживать стоимость 1 бар. в согласованном ценовом коридоре, регулируя величину добычи и экспорта.

Неудачи в стабилизации цен нефти обусловлены несколькими причинами. Часто они связаны с действиями на нефтяном рынке независимых экспортеров, не входящих в ОПЕК, в том числе России, решающих свои текущие индивидуальные проблемы. Значительную дестабилизацию вызывают некоторые события внутри крупнейших стран-экспортеров (война в Ираке, дело фирмы «ЮКОС» в России и т.п.), обрушивающие рынок и приводящие к ажиотажному спросу на высоколиквидный товар.

Ценовые колебания по нефти наиболее опасны для стран с высокими издержками на ее добычу. Так, если себестоимость извлечения нефти в Саудовской Аравии находится на уровне 2 дол./бар., то в нашей стране — порядка 10 дол. Именно это обстоятельство в 1998 г. ввергло Россию в дефолт, разрушение банковской системы и в еще одно скачкообразное снижение жизненного уровня народа.

Мировым ценам на природный газ присущи свои особенности. В отличие от мирового нефтяного, рынок природного газа имеет более региональный характер, в основном из-за высоких издержек на его трансконтинентальную транспортировку. Цены на природный газ в Европе и его сжиженный продукт в странах Юго-Восточной Азии обычно привязаны к нефтяным, составляя 60-70% от стоимости последних. Это соотношение прогнозируется и на последующие 10-15 лет, резко увеличивая конкурентность газа на рынке ПЭР.

Мировые цены на уголь в период до 2020 г. могут сохраниться на уровне 45-50 дол./т (Байков..., 2003), но в 2005-2006 гг. они составляют около 60 дол. т.

В целом доминирующее положение в структуре потребления ПЭР в 2011-2020 гг. будет принадлежать невозобновляемым источникам энергии, прежде всего энергоносителям органического происхождения. Вклад последних в мировое энергопотребление останется на уровне 60-65%. Общая доля невозобновляемых ПЭР (органического топлива и ядерного горючего) составит около 80%. На возобновляемые источники (ГЭС, нетрадиционные) в настоящее время и в перспективе придется около 20% энергетических ресурсов.

Все виды ПЭР используют для выработки вторичных энергетических ресурсов, более удобных для применения в народном хозяйстве. К ним обычно относят горячую воду, пар, электроэнергию. Последняя наиболее универсальна.

В России электроэнергетика является одной из основных отраслей экономики. На начало 2002 г. общая установленная мощность российских электростанций составляла около 205 млн кВт, в том числе, %: ТЭС — 67, ГЭС — 22, АЭС — 11. Свыше 90% этого потенциала объединяет Единая энергетическая система (ЕЭС), охватывающая всю территорию страны от европейской части до Дальнего Востока. Однако, в связи со старением основных фондов (физический износ около 65%) и незначительным вводом новых мощностей, располагаемая мощность электростанций не превышает 160 млн кВт (Гринкевич).

1.5. О принципиальной неисчерпаемости природных ресурсов

Заканчивая рассмотрение вопросов, связанных с состоянием природных ресурсов, следует остановиться на, может быть, наиболее важной для человечества проблеме. Обычно под ней подразумевают ограниченность, исчерпаемость природного сырья. Однако эта точка

зрения представляется не столь однозначной, несмотря на всеобщее признание. История науки показывает, что общепринятые взгляды нередко требуют пересмотра. Так, в течение полутора тысяч лет господствовал геоцентрический взгляд на строение Солнечной системы. В соответствии с ним ее центром являлась Земля, а все другие небесные тела, включая Солнце, вращались вокруг нее. Гениальный польский астроном Николай Коперник в 16 в. показал ошибочность этих воззрений и разработал гелиоцентрическую теорию строения Солнечной системы. В ней центр — Солнце, а Земля, как и другие планеты, вращается вокруг него. Давно уже отринуты теория теплорода, ненаучные попытки превращения одних элементов в другие химическим путем, создания вечных двигателей и т.д. Автор полагает, что настанет время, когда человечество будет рассматривать и проблему конечности, исчерпаемости природных ресурсов как потерявшую актуальность. Обоснуем это утверждение.

Рассматривая современные представления об исчерпаемости природных ресурсов, нетрудно выделить в них пессимистическую и оптимистическую точки зрения.

В рамках пессимизма отмечается, что проблема исчерпаемости природных ресурсов с каждым годом приобретает все большую актуальность. В частности, темпы роста потребления ресурсов превышают рост численности населения. Особенно быстро увеличивается использование углеродсодержащих ресурсов. Указывается, что в настоящее время ежегодно сжигается столько горючих полезных ископаемых, сколько природа накапливает за миллионы лет (Воронков). Приводятся многочисленные и зачастую противоречивые данные, на сколько лет хватит разведанных запасов тех или иных ресурсов.

В соответствии с оптимистическим сценарием, «нельзя голословно утверждать, что в ближайшее время природно-ресурсный потенциал может быть физически исчерпан и человечество может быть поставлено перед глобальной проблемой его краха» (Чапек). Указывается на необходимость комплексного использования сырья, внедрения новых источников энергии, вместо выводимых, с теми же потребительскими свойствами. Муссируется, например, замена бензина из нефти в автомобилях на спирт, полученный из сахарного тростника (практика Бразилии), и, на начальном этапе, — из сахарной свеклы в США (кн. 1, разд. 14.2.6).

Наиболее оптимистический прогноз предусматривает исчерпание всего содержания *элементов* в земной коре. Для этого случая даются следующие сроки, лет: для железа, урана, алюминия — 10^9 , меди — $242 \cdot 10^6$ (Глухов...). Таким образом, в данном варианте их запасы в худшем случае закончатся через несколько сотен миллионов лет (для меди) или через миллиард лет по железу, алюминию, урану.

К сожалению, этот, весьма оптимистический, сценарий логически ничтожен и не должен приниматься во внимание, поскольку получен на основании ложной посылки: химические элементы в процессе материальной деятельности исчезают. Она возвращает нас во времена алхимии. В любых химических и подобных им превращениях нерадиоактивные элементы в какие-либо иные не переходят, хотя оказываются в составе других соединений. Например, процесс восстановления железа из окисленных (гематитовых) руд может быть выражен уравнением:



Изделие из железа после окончания срока службы ржавеет (окисляется) и вновь переходит в оксид.

Из изложенного следует, что количество нерадиоактивных элементов на Земле постоянно, без учета образовавшихся при распаде радиоактивных веществ. Оно характеризуется кларком, т.е. средним содержанием элемента в земной коре, выраженным в процентах.

Что же исчезает? Что понимается под невозобновляемыми природными ресурсами? Конечно, имеются в виду месторождения полезных ископаемых, т.е. участки земной коры, в которых в силу тех или иных причин различные элементы достигают концентраций, существенно превосходящих их кларки. Последнее обеспечивает их экономически обоснованное извлечение.

История материального производства свидетельствует, что по мере совершенствования технологий экономически приемлемое содержание элементов в месторождениях существенно снижается. Возвращаясь к железу и другим металлам, можно отметить, что вначале экономически целесообразно было использование только их самородных проявлений. В последних содержание железа, меди, золота и прочих металлов было практически 100%-м. Затем наступила пора переработки сверхбогатых руд, в частности по железу — до 70%. В настоящее время в некоторых случаях используются руды с содержанием железа 16% (Качканарское месторождение титано-магнетитов). Таким образом, за неполные 100 лет 20 в. экономически приемлемое содержание железа в рудах снижено в 4 раза. Кларк железа — 4,65%. От 16 до 4,65% относительное «расстояние» меньше, чем уже пройденное от 70 до 16%. Можно принять, что и оно будет преодолено в сроки, сопоставимые со столетием. Допустим, тем не менее, что необходим повышающий коэффициент для прохождения этой дистанции, поскольку каждый последующий относительный процент снижения Fe достигается с большим трудом. Возможно, это увеличит продолжительность обсуждаемого периода до нескольких сотен лет. Однако геологические запасы железных руд в настоящее время составляют 2500 лет (разд. 1.3) и продолжают возрастать. Поэтому вполне реально, что задолго до того,

как исчерпаются запасы нынешних месторождений, металлургические технологии достигнут уровня экономически эффективной переработки сырья с кларковым содержанием железа (такое в принципе близко к достижимому и в настоящее время при комплексном использовании исходного сырья). Это будет означать, что проблема дефицита железорудного сырья принципиально решена на весь срок существования Земли как небесного тела, пригодного для проживания людей.

Еще меньше дистанция между содержанием алюминия в перерабатываемых в настоящее время рудах (17%) и его кларком (8,1%). При этом успехи в создании все более эффективных технологий извлечения алюминия настолько велики, что за примерно 100 лет (вторая половина 19 в. — вторая половина 20 в.) стоимость его, первоначально в несколько раз более дорогого, чем золото, снизилась по отношению к последнему до уровня, на порядки меньшего. На стыке веков алюминий по масштабам производства занимает прочно второе место (более 29 млн т/год), вслед за железом.

Перспективы перехода к использованию сырья с кларковым содержанием реальные и для других широко распространенных элементов. В частности, из 85 стабильных элементов Периодической системы Д.И. Менделеева на долю наиболее распространенных девяти из них приходится 99,6% всей массы земной коры (Кн. 1, разд. 3.2.1). Их кларки, кроме приведенных для железа и алюминия: 47,3 — кислород; 29,1 — кремний; 3,3 — кальций; по 2,5 — натрий и калий; 1,7 — магний; 0,44 — титан. Отсюда следует, что еще задолго до того, как будут использованы запасы нынешних месторождений, переход на сырье с кларковым содержанием в реально прогнозируемые сроки возможен для группы элементов и их соединений, образующих подавляющую долю современных запасов полезных ископаемых.

Очевидно также, что сроки истощения традиционных месторождений станут значительно более длительными, чем прогнозируемые в настоящее время. Геологи открывают все новые и новые залежи, превышающие в подавляющем большинстве случаев по запасам выводимые в переработку. Сейчас в принципе невозможно предположить, когда в геологии возобладает противоположная тенденция.

Замедлят темпы истощения природных ресурсов и другие факторы. Глобальные масштабы приобретет вовлечение в переработку вторичного сырья. Уже в наше время из него получают, например, не менее 50% мирового выпуска свинца. Ясно, что во все времена содержание во вторичном сырье ценных компонентов будет существенно превышать их кларки. Многократный рецикл его станет обязательным.

Мощным направлением экономии природного сырья явится комплексная переработка. Так, известна промышленная технология ис-

пользования руд Лисаковского месторождения, позволяющая выплавлять не только чугун и сталь, но и производить фосфатные удобрения, глинозем для электролиза алюминия, белитовый шлак для выпуска портландцемента, наиболее крупнотоннажного продукта промышленности. В ряде случаев многие виды изделий станут получать только из отходов. В частности, при производстве портландцемента основные компоненты его исходной сырьевой смеси (известняк, глина, пиритные огарки) могут быть заменены, в соответствии с практикой Старооскольского цементного завода, вскрышными породами железорудных месторождений.

Вероятно, со временем соотношение между отдельными видами выпускаемой продукции, вследствие изменений в сырьевой базе, изменится. Снизится, например, доля цветных металлов, увеличится — материалов на основе песка, глины. Преобладающие элементы в них — кремний, алюминий, кислород, суммарный кларк которых равен 85. Уже и сейчас производство материалов на кремнеземисто-алюминиевой основе весьма заметно: цементы, каменное литье, фарфор, фаянс, кремниевые преобразователи энергии, диэлектрики, материалы-сверхпроводники и т.д.

Очевидно, что названные и другие решения, увеличивающие сроки истощения полезных ископаемых, позволят еще более обоснованно подготовиться к переходу человечества на технологии, экономически приемлемые для извлечения элементов из земной коры при их кларковых содержаниях. Техническая возможность создания таких технологий очевидна. Доказательство тому — методы аналитической химии. По сути это технологии, позволяющие извлечь вещества из исходного материала с любыми, включая ничтожные, концентрациями входящих в него соединений.

Необходимо подчеркнуть, что во всех процессах трансформации вещества, иными словами, во всех видах технологических процессов единственным безвозвратно теряемым природным ресурсом является энергия. Так, в химическом процессе, выраженном уравнением (1.1), и до и после его протекания было три элемента (железо, кислород, углерод), количества которых, разумеется, не изменились. Однако стал другим характер химических связей между элементами.

Связи кислорода с железом в исходном сырье были разорваны, но возникли дополнительные между кислородом и углеродом. На перераспределение связей потребовались затраты энергии, так как процесс (1.1) является эндотермическим.

Исходя из изложенных общих представлений, автор в свое время отмечал, что все виды производственной деятельности приводят к потреблению энергии (тепловой, механической, электрической и др.),

расходуемой на добычу и переработку исходного сырья в потребительские товары и услуги (Авт: Теоретические...) Созвучна высказанному мысль о том, что труд есть управление энергетическими потоками окружающей человека природной среды, причем источником их служит сама природа (Акимова).

Таким образом, истощаемость природных ресурсов как общее понятие сводится, по сути, к проблеме ограниченности энергетических ресурсов. Последние по масштабам запасов делятся на истощаемые и неисчерпаемые (возобновляемые).

К истощаемым относятся ПЭР. Их массовая доля в природных ресурсах мизерна, так как элементы, составляющие их (углерод, водород и уран), входят в число 76 малораспространенных, суммарный кларк которых не превышает 0,4. При этом все ПЭР содержат лишь тысячную часть общего углерода осадочных пород, например известковых и доломитовых. Последние, в свою очередь, тоже составляют только долю запасов углерода в земной коре. При сгорании углеводородного топлива оно превращается в углекислый газ и воду. Поскольку образование новых месторождений углеводородов занимает многие миллионы лет, то для человечества это означает их практическую невозпроизводимость.

Возобновляемые источники энергии также хорошо известны. Это энергия Солнца и других нетрадиционных ее источников, например ветра, приливов, отливов, рек и др. (Кн. 1, разд. 14.1.6). В настоящее время они находятся в начальной стадии использования и их стоимость несколько выше, чем энергии ПЭР. Но последние по мере их истощения будут только дорожать. В свою очередь, стоимость энергии возобновляемых источников вслед за совершенствованием технологии ее производства неуклонно снижается. Можно полагать, что в ближайшие десятилетия энергия неисчерпаемых источников станет дешевле и доступнее полученной из ПЭР. На этот и более длительный период месторождений неорганических полезных ископаемых современного качества вполне достаточно. Затем, используя постоянно дешевеющую энергию неисчерпаемых ее источников, человечество станет постепенно осваивать месторождения со все меньшим содержанием целевых элементов, продвигаясь в направлении создания и освоения экономических приемлемых технологий переработки «кларковых» месторождений. Вводя новое понятие, автор понимает под кларковыми месторождениями участки земной коры с кларковым содержанием извлекаемого элемента.

Очевидно при этом, что необходимым условием продвижения к успешной переработке кларкового сырья является стабильное удешевление стоимости энергии, не отстающее от темпов снижения содержания извлекаемого элемента. Это условие записывается следующим образом:

$$C = \frac{Ц}{K} \leq \text{const}, \quad (1.3)$$

где C — стоимость энергии на единицу продукции;

$Ц$ — цена единицы энергии;

K — концентрация полезного компонента в перерабатываемом материале.

Отсюда следует, например, что применительно к кларковым месторождениям железа и алюминия цену единицы энергии по сравнению с существующей необходимо снизить ориентировочно в $16/4,65$ и $17/8,1$, т.е. в 2-4 раза. Эта оценка, несмотря на ее определенную условность, показывает, что экономическая эффективность переработки кларковых месторождений данных и других наиболее распространенных элементов может быть достигнута задолго до исчерпания месторождений в их современном понимании. В настоящее время геологические запасы железа и алюминия составляют соответственно 2500 и 68000 лет.

Автор надеется, что выполненное исследование в определенной степени поможет обществу повысить уровень оптимизма по поводу того, что ждет наших потомков и насколько реальна с экономических позиций в долговременном плане концепция устойчивого развития.

Вместе с тем вне данного рассмотрения остаются представляющиеся в настоящее время почти фантастическими возможности, открывающиеся перед человечеством по созданию всех необходимых ему предметов материального мира, включая продовольствие, методами нанотехнологий.

Экономико-социальное положение России

Экономика природопользования — одна из важных составных частей национальной экономики, и поэтому ее проблемы, уровень, перспективы не могут быть адекватно оценены в отрыве от общего экономического состояния страны.

2.1. Тенденции общего технико-экономического и социального развития

2.1.1. Долговременные

Уровень технико-экономического развития — понятие многозначное. Для его характеристики можно использовать различные показатели. Достаточно синтезированное представление об экономическом потенциале страны дает объем ВВП. Он представляет собой сумму произведенных товаров и услуг для внутреннего пользования и экспорта. При этом значение имеет и общий объем ВВП, и, еще более точно, его величина на душу населения. Применяют два метода оценки ВВП: по паритету покупательной способности (ППС) и по текущему курсу валют (ТКВ).

Расчет ППС стран ведут, определяя стоимость по внутренним ценам сопоставимого набора товаров и услуг примерно равного потребительского качества. Этот показатель приемлем для сопоставления уровня жизни людей различных государств. Недостатком его является трудность подбора для сравнения объектов равного качества и, как следствие, ограниченный перечень товаров и услуг, используемый при определении ППС.

ТКВ применяют для установления стоимости предложенных товаров и услуг по мировым ценам, привязанным к нескольким основным полностью конвертируемым мировым валютам (доллар США, евро, японская иена, английский фунт стерлингов и др.).

Необходимо отметить, что ведущие аналитические центры международного уровня дают заметно не совпадающие величины. Так, для 2001 г. имеются следующие оценки мировыми организациями ВВП нашей страны, дол./год · чел): по ТКВ — 2135; 1725; 1333; по ППС — 8467; 8337; 6067; 7070 (Экономический...). Разрыв между крайними оценками по этим данным — примерно 1,5 раза.

Составить обоснованное мнение о тренде ВВП с учетом неизбежного разброса оценок можно, лишь анализируя долговременные периоды отдельных стран и мирового хозяйства в целом. В разделе за аналитическую базу приняты данные табл. 2.1 по изменению ВВП, охватывающие весь 20 в. Кроме России, соответствующая информация представлена по США (лидер мировой экономики), по их ближайшему преследователю (страны Западной Европы в целом), развивающимся странам и их наиболее динамичному представителю (Китай), а также по Бразилии, население которой (175 млн человек в 2000 г.), ВВП и территория (8,5 млн.км²) сопоставимы с параметрами нашей страны.

Таблица 2.1

ВВП на душу населения в ценах ППС 2000 г., тыс. дол.
(Болотин, 2001; Мальшев...; Россия...)

Объект	1900	1913	1938	1950	1960	1980	1990	1995	2000, оценка
Весь мир	1,7	2,1	2,6	3,0	4,0	6,2	6,9		8,1
США	6,2	8,8	10,1	14,2	17,0	25,5	30,3	31,6	36,1
Западная Европа	4,2	5,0	6,6	6,5	9,3	17,4	21,5		24,9
Россия	2,2	2,5	3,4	4,7	8,9	13,8	13,4	6,7	8,7
Бразилия	0,8	1,0	1,5	2,2	2,9	6,4	6,4	6,4	6,3
Китай	0,5	0,6	0,6	0,5	0,7	0,7	1,7	2,8	3,9
Развивающиеся страны	0,7	0,8	0,9	1,0	1,3	2,2	2,8		3,8

Из табл. 2.1 следует, что мировой ВВП в целом устойчиво возрастал в течение всего столетия. Уровень ВВП США существенно превышал среднемировой — в 1900 г. в 3,65 раза, в 2000 г. в 4,45 раза, — т.е. рос более быстрыми темпами. Аналогичным образом развивалась экономика Западной Европы, которая в 1900 г. превосходила среднемировой ВВП в 2,5, а в 2000 г. в 3,1 раза.

Россия в период 1900-1980 гг. демонстрировала устойчивое возрастание ВВП по отношению к среднемировому уровню, доведя свое преимущество в 1960-1980 гг. до двух и более раз. Восьмидесятые годы оказались для России стагнирующими. Затем ее ВВП катастрофически снизился (разд. 2.1.2).

Бразилия в первые 80 лет 20 в. последовательно приближалась к среднемировому уровню ВВП, достигнув его в конце этого периода. В последующие 20 лет стагнации, сходной с российской, она вновь отошла от среднемирового уровня. Тем не менее за столетие ее отставание от России сократилось с 2,75 в 1900 г. до 1,38 раза в 2000-м, т.е. вдвое.

Китай, страна, демонстрирующая наивысшие темпы роста ВВП в мире в последние 20 лет 20 в., которые составили фантастические 5,6 раза при одновременном стремительном увеличении населения (с 980 млн до 1160 млн человек — в 1,18 раза), снизил свое отставание в ВВП от России с 4,4 раза в 1900 г. до 2,2 раза в 2000-м. Однако его абсолютная величина все еще находится на уровне ВВП развивающихся стран.

В целом за 20-е столетие наша страна, пройдя через три социально-экономические формации (монархия и переход к развитому капитализму, построение социалистического общества, переход к рыночному хозяйству в эпоху посткапитализма и глобализации экономики) ухудшила свои позиции в ВВП по отношению к среднемировому уровню (с 1,3 в 1900 г. до 1,07 раза в 2000-м), уровню США (с 0,35 до 0,24), развитых (с 0,52 до 0,35) и развивающихся стран (с 3,14 до 2,29).

Прогрессирующее отставание оказалось прежде всего связанным с эпохой «развитого» социализма и последующим переходом к рыночной экономике, т.е. с двумя последними социально-экономическими формациями. Именно при развитом социализме (после 1960 г.), когда официальным курсом Коммунистической партии и Советского правительства было провозглашено построение к 1980 г. материально-технической базы коммунизма и объявлено, что «нынешнее поколение советских людей будет жить при коммунизме», началось стремительное сокращение прироста ВВП, % в год: 7,7 в 1950-1960 гг.; 3,5 в 1961-1970; 2,1 в 1971-1980; 0,5 в 1981-1990 гг. Далее последовал обвально-отрицательный экономический «рост» (разд 2.1.2).

Вместе с тем, как уже отмечено выше, рост мирового ВВП был достаточно устойчивым. За 1901-1950 гг. он составлял 2,2% годовых а в 1951-2000 гг. возрос до 3,8%. При этом во второй половине 20 в. наивысший прирост мирового ВВП приходится на ее первое десятилетие (5%). Замедление роста с последующей его стабилизацией на более низком уровне по мере повышения исходной базы сравнения характерно для всех государств, включая современного темпового лидера — Китай. Так, ежегодный рост его ВВП в 1980-1990 гг. достигал 11,1%, в следующем десятилетии — 9,7%, в первые годы 21 в. — 7-8%. Здесь безотказно срабатывает теория затухания относительных темпов экономического роста по мере возрастания объемов ВВП страны.

Вывод, что Россия в течение продолжительного (100 лет) периода не смогла улучшить своих позиций в мировой экономике, согласуется с результатами исследований Е. Гайдара, охватывающих еще больший временной отрезок (1820-2001 гг.). Он отмечает, что душевой ВВП России в 1820, 1913 и 2001 гг. был близок к среднемировому. Об этом дополнительно свидетельствует отношение ее душевого ВВП к

показателям стран-лидеров: до 1870 г. Англии, далее США. Данное соотношение по отдельным годам составляло, %: 1820 г. — 0,44; 1870 — 0,32; 1913 — 0,28; 1950 — 0,30; 1990 — 0,31, 2001 — 0,25.

Душевой доход России 2001 года был достигнут Великобританией и Австралией к 1935 году, Канадой, Швецией, Францией и Германией в 1941-1953 гг.

На протяжении последних полутора столетия дистанция между Россией и крупнейшими странами континентальной Европы (Германия, Франция) сохранялась неизменной, составляя примерно 50 лет. Таким образом, способность национальных институтов России обеспечивать современный экономический рост в течение продолжительного времени на превышала среднего уровня. Е. Гайдар полагает также, что отставание России от развитых стран может быть сокращено до 25 лет в последующие полвека, если темпы роста ее ВВП будут вдвое выше среднемировых значений (Гайдар).

2.1.2. Постсоветский период

Динамика ВВП в постсоветский период шокирующая. Из данных В. Кудрова (табл. 2.2) следует, что по сравнению с наивысшей точкой экономического роста России в составе СССР (1989 г.) ее ВВП в последний год существования Советского Союза заметно снизился (до 92,2%). В низшей точке падения (1998 г.) он составлял только 55,7% от максимального. Последовавший далее рост более вял (26,8% за 6 лет, по 2004 г. включительно) в сравнении с предшествующим падением (36,5% за 7 лет с 1991 по 1998 гг.). Показатели восстановительного роста были бы еще хуже, но Россия в 1995 г. вступила в полосу долговременной и существенной депопуляции — снижения численности населения: со 150 млн в 1996 г. до 145 млн чел. в 2000-м), несмотря на приток русскоязычного населения из стран СНГ. Депопуляция в мирное время — явление в новейшей истории уникальное: национальная катастрофа (разд. 2.12). Даже западноевропейские страны, где рождаемость наиболее низкая в мире, имеют нулевой или более высокий прирост населения.

Ни одна из стран не демонстрирует в 20 в. столь отрицательной динамики экономического роста, кроме бывших республик СССР, исключая прибалтийские республики и Белоруссию. Для сравнения: США в период великой депрессии (1929 — 1934 гг.) удержали ежегодное падение ВВП на уровне 0,7%. В Германии и Японии, после их тотального поражения во Второй мировой войне 1939-1945 гг., отрицательные темпы развития экономики в течение нескольких лет составляли соответст-

венно 1,6 и 1,1%. Советский Союз в ходе тяжелейшей Отечественной войны 1941-1945 гг. снизил объем ВВП на 30%. Это заметно меньше, чем 44,3%-е сокращение ВВП Россией к 1998 г.

Таблица 2.2

Динамика ВВП стран постсоветской Европы (1989 г. = 100%)

Субъект	1991	1995	1998	2000	2004
Россия	92,2	60,2	55,7	65,2	82,5
Западная Европа (ЕС-15)	104,9	111,5	119,8	127,7	135,5
Центрально-Восточная Европа (ЕС-10)	83,3	84,6	92,8	97,9	113,4

В результате 10-летнего падения ВВП Россия по его объему при расчетах по ППС опустилась с 5-го на 10-е место в мире, по ТКВ — на 16-е (Экономический...).

Беспрецедентный экономический кризис России требует объяснений. Наиболее популярные из них сводятся к разрыву единых хозяйственных связей СССР при его распаде, к уникальности перехода от одной экономической формации к другой. Однако эти объяснения достаточно поверхностны. Отмеченные факторы влияния преодолевали и наши бывшие союзники по социалистическому лагерю, зачастую в больших масштабах.

Так, известно, что 80% хозяйственных связей России замыкались в ее границах. В странах Восточной Европы и в целом социалистического лагеря эта доля была гораздо меньшей. Тем не менее Словения, например, с ее 20% внутривнутрихозяйственных связей за 2-3 года после выхода в 1991 г. из состава социалистической Югославии преодолела все негативные последствия этого шага и по уровню ВВП в настоящее время вошла в число развитых стран Европы.

Прежние братские страны социалистического лагеря, Варшавского договора (Польша, Венгрия, Чехия, Словакия и др.), а также три бывшие советские прибалтийские республики (Литва, Латвия, Эстония), ныне позиционируемые как ЕС-10, вслед за исчезновением зависимости от распавшегося в 1991 г. СССР тоже переходили от социалистической экономики к рыночной, одновременно показывая устойчивые темпы роста ВВП в течение последних 15 лет (табл. 2.2). На уровень 1982 г. они возвратились в 2001 г.

Причины экономического коллапса, не позволяющие российской экономике вернуться к показателям 20-летней давности, более многообразны, чем две отмеченные выше. Основные из них мы постараемся выявить далее, исследуя один за другим, помимо ВВП, многие иные важные показатели народного хозяйства: состояние промышленности,

сельского хозяйства, структуру экономики, уровень производительности труда и энергопотребления, инвестиционный процесс, участие в международном разделении труда (экспортно-импортные операции) и т.д.

2.2. Промышленность

Промышленность России в основном развивалась по сценарию, рассмотренному для ВВП. В начале 20-го столетия доля страны в мировом промышленном производстве составляла 9,5%, в 1913-1950 гг. она вышла на уровень 10,0-10,9%, кроме 20-х послереволюционных годов (8,9%). Резкий рост доли промышленного производства России в мировом народном хозяйстве пришелся на 50-е годы (1960 г. — 14,9%). Затем вплоть до 1990 г. она постоянно снижалась, составив 10,4% в 1990 г. Тем не менее в 1950-1990 гг. наша страна по доле промышленного производства занимала прочно второе место в мире, вслед за США (18,9-26,9%). Катастрофическая потеря позиций пришлась на постсоветские 90-е и последующие годы, когда наша доля в мировом промышленном производстве снизилась до 4,5% в 2000 г. и нас по этому показателю обошли Германия (6,4%), Япония (8,2), Китай (11,5). Динамика промышленного производства в этот период представлена ниже (Кудров, 2005):

Год	1989	1991	1995	1998	2000	2004
Доля	100	91,9	49,5	46,0	57,1	70,0

Доля страны в мировом промышленном производстве резко упала даже в сырьевом секторе (Механизм...), % : электроэнергетика — (9,0/6,8); нефть — 17/9; природный газ — 31/25; уголь — 8/5; железная руда — 11/7; древесина — 9/3. Здесь в числителе — 1990 г., в знаменателе — 1998 г.

При этом доля сырьевых отраслей в российской экономике существенно возросла (Королев; Бобылев):

доля в ВВП, %	1989	1995	2002
электроэнергетика	10,5	10,5	8,5
топливо	12,7	16,9	16,3
черная металлургия	7,4	7,7	8,1
цветная металлургия	4,8	9,0	10,5
машиностроение	21,6	19,2	20,5
легкая промышленность	9,2	2,3	1,7
пищевая промышленность	13,8	15,6	15,8

Таким образом, экономика страны приобрела еще более яркий горно-металлургический характер. Энергетический, топливный и металлургический вклад в ВВП повысился с 35% в 1989 г. до 43% в 2002-м. Легкая промышленность, по сути, исчезла, сократив свое стоимостное присутствие более чем в 5 раз. При этом упали доли: промышленного производства (с 35,9% в 1989 г. до 31,7 в 2000-м), сельского хозяйства (с 15,5 до 7,2), строительства (10,5/6,4). Однако существенно возрос вклад услуг: с 30,0 до 54,1% (Стрягин).

Начало 21 в. характеризуется восстановительными темпами развития промышленности, прогнозируемыми правительством России для 2001-2008 гг. на уровне 3,6-5,7%. В течение первых 6 лет они выдержаны.

Одновременно исчерпаны резервы интенсивного роста за счет снижения уровня недозагрузки производственных мощностей по годам, %: 1998 — 12,4; 2000 — 7,8; 2002 — 3,8; 2005 — 0,5 (Макроэкономические...). Этим объясняется тот факт, что со второй половины 2004 г. темпы роста экономики стали замедляться, %: до нуля в добывающей промышленности, до (-0,1)-0,7 в обрабатывающей, до 0,5-0,3 в электроэнергетике (Ясин, 2005). Некоторый рост доходов в добывающей промышленности в последующие 2 года обусловлен резко возросшими ценами на нефть, газ и уголь на мировом рынке. Факторы роста, связанные с расширением внутреннего платежеспособного спроса на промышленные товары, пока еще не включены.

2.3. Сельское хозяйство

Сельское хозяйство обеспечивает коренные первичные потребности человека в продуктах питания, одежде, частично — в топливе, строительных материалах и т.д. Общая характеристика сельскохозяйственного производства страны дана ранее (Кн. 1, разд. 13.1). Здесь мы оценим наши позиции в мировом сельскохозяйственном производстве.

Наибольшая доля России в мировом сельском хозяйстве была достигнута в 1913 г. (6,26%). Это на 20% превышало долю страны в населении мира и обеспечивало ей четвертое место вслед за государствами с гигантским населением (Китай, Индия) и США. Доля этих стран составляет 12,3-14,5%. Далее вплоть до 2000 г. вклад России в мировое сельскохозяйственное производство неуклонно снижался. В 1990 г. он составил 2,95%, в 2002 — 2,02%. В итоге, в сельскохозяйственном производстве Россия в 1990 г. опустилась на 7-е место, а в 2000 г. — на 12-е. Ее обогнали государства с населением бóльшим (Индонезия, Бразилия), сопоставимым (Пакистан, Япония)

и даже заметно меньшим (58-82 млн человек), чем у нее (Германия, Франция, Италия, Таиланд). Бесспорным лидером в конце прошлого столетия по объему сельскохозяйственного производства стал Китай (24%), что выше на 15% его доли в населении мира. Вклад нашей страны в сельскохозяйственное производство составляет теперь только 85% среднемирового. В то же время доля стран Азии, например, соответствует среднемировому уровню.

Мера отсталости современного сельского хозяйства России особенно наглядно видна при его сопоставлении с достижениями наиболее развитого государства (США).

В 2000 г. отечественное производство зерна и мяса было соответственно в два и три раза ниже, чем в США 1860 г., т.е. 140 лет назад. В сравнении с тем же годом меньше также урожайность зерновых, вдвое ниже производительность сельского хозяйства (Демьяненко). Даже в докризисном 1990 г. производство зерна и мяса было на ¼ меньше, чем США 1913 г. Как отмечает Ю.Д. Черниченко с соавторами, мы уверенно обгоняем только Казахстан, Анголу и Конго, находясь на последнем месте среди европейских стран.

Россия 2000-го года проиграла самой себе. Душевое производство мяса оказалось меньше чем в 1913 г., зерна меньше чем в 1860 г.

Столь запредельное отставание сельского хозяйства наблюдается в стране, которой принадлежит половина лучших в мире пахотных земель — российских черноземов. Они основа российского сельского хозяйства, на них производится почти 75% зерновых культур и 50% продукции животноводства (Об использовании...).

Нулизация отрасли произошла в стране, направлявшей в сельское хозяйство громадные ресурсы. Так, к 1990 г. по отношению к США они составляли, %: энергомощности — 153 (по л. с.), тракторы — 535, зерновые комбайны — 600, удобрения — 125. Объем государственной поддержки сельского хозяйства в 1986-1991 гг. составил в среднем 12% ВВП (в США 1%). Удельный вес капиталовложений в сельское хозяйство в 1960-1990 гг. возрос с 8 до 23% их общего объема в национальной экономике (Рылько...).

Тем не менее именно в 1960-1990 гг. отставание сельского хозяйства нашей страны от США увеличилось по производительности труда с 5 до 10 раз. Отставание дореволюционной России по этому показателю составляло 7 раз в 1860 г. и 4 раза в 1913 г., т.е. заметно сокращалось. Общая энергоемкость производства продукции постсоветской России в сравнении с США возросла с 3 до 5 раз (Демьяненко).

Первое десятилетие перехода от социалистических к рыночным отношениям отмечено снижением инвестиций в сельское хозяйство с 15,9 до 3,0% от их общего объема в стране, падением его доли в ВВП с

16,4 до 6,9%. Соответственно в сметных ценах 1991 г. капиталовложения уменьшились в 65 раз, расходы на социальную сферу села снизились в 14,5 раза. Доля убыточных предприятий достигла 60%.

Вследствие непрерывного ухудшения эффективности производства сельское хозяйство России превратилось из динамично развивавшейся в дореволюционное время отрасли, обгонявшей по темпам роста производительности труда США, в коллапсирующую систему. Оно все более отстает от уровня агрокомплексов не только передовых, но и средне-развитых стран. Наглядный пример этому – превращение России из страны-импортера зерна в его импортера. В 1913 г. она собрала 86 млн т зерна, продала его за рубеж более 10 млн т, что составило 30% мирового экспорта и обеспечило первое место в нем. Однако, начиная с 60-х годов прошлого века, СССР, а затем Россия стали закупать зерно (27 млн т в 1992 г.). Валовые сборы его в 90-х годах обычно составляли 50-80 млн т/год, а население страны увеличилось на 65-70% в сравнении с дореволюционной эпохой.

Импорт продовольствия в конце 20 в. (Зельднер) и в первое пятилетие нового столетия покрывал до 70-80% потребности крупных городов. Степень обеспечения страны собственным продовольствием не превышает 60% и, по прогнозу правительства, останется такой до 2007 г. (Известия, 14.08.2004 г.). Таким образом, страна лишена продовольственной независимости, которая наступает при самообеспечении продуктами питания не менее чем на 70-80%.

2.4. Производительность труда и энергопотребление

Производительность труда оказывает решающее влияние на величину среднедушевого ВВП. Другой, казалось бы, важный фактор (доля занятого в народном хозяйстве населения) заметно менее значим, поскольку достаточно близок в разных странах. Например, в 2000-м году для Западной Европы, США и России доля занятых составляла 43-46% населения.

Производительность труда в России с начала прошлого века и вплоть до 1990 г. превышала среднемировой уровень, причем в 1960-1980 гг. вдвое, в 1990 г. – в 1,5 раза. Наметившаяся в 1980-1990 гг. тенденция затухания темпов роста производительности труда стремительно развивалась в последнее десятилетие 20 в. В 2000 г. российская производительность составляла 90% от мировой.

Производительность труда развитых стран Запада в течение всего прошедшего столетиякратно превышала российскую: в 2000 г. в среднем около 3 раз. По отношению к США, например, наша отече-

ственная производительность в наибольшей степени приблизилась в 1960 г. (54%). К 1990 г. она упала до 40, а к 2000 г. до 23%. Применительно к отдельным отраслям американской экономики российская производительность труда составляет, %: химическая промышленность — 9; нефтепереработка — 13; промышленное и транспортное машиностроение — 15; металлургия — 20-30; добывающая промышленность — 50-60; коммунальное хозяйство — 55; сельскохозяйственное производство, в зависимости от отрасли, — 5-10 (Кудров; Андрианов; Кудров...).

В целом переход к рыночному хозяйству пока не дал импульса к опережающему росту производительности труда постсоветской России. По годам она изменялась следующим образом, %: 1989 — 100; 1995 — 68,6; 1998 — 66,0; 2000 — 76,6; 2004 — 93,0.

Вместе с тем все экономические показатели, в первую очередь заработную плату и доходы, необходимо оценивать и регулировать, исходя из показателей производительности и эффективности. По критерию производительности должны выстраиваться и приоритеты государственной политики (Федоренко...).

Низкая производительность труда в значительной степени объясняется высокой энергоемкостью народного хозяйства страны. Под энергоемкостью понимается количество первичной энергии, расходуемой для выработки единицы ВВП.

Использование энергии в России носит расточительный характер. Так, в 1985 г. энергозатраты, в пересчете на условное топливо (кг/дол. продукции), в нашей стране были выше, чем в США и Японии, соответственно в 4,0 и 7,5 раза. В результате последующего экономического обвала энергопотребление в России в начале нынешнего столетия по отношению к другим странам составило, раз: США — 4,5; ЕС — 8; Япония — 10,6.

Высокую расточительность народного хозяйства страны пытаются зачастую объяснить факторами поверхностного характера. К наиболее одиозным относятся климатические объяснения. Суть их в том, что большая часть России находится в суровых природных условиях, поэтому ей никогда не добиться такой же эффективной экономики, как в странах с благоприятным климатом. Но уже отмечено, что Россия, ведя растениеводство даже на лучших в мире по плодородию землях (черноземах), имеет урожайность зерновых более низкую, чем в США 1860 г. При этом ее энерговооруженность в течение ряда десятилетий превышала американскую. Отметим также что расходы на обогревание жилищ в Ставропольском крае в 4,5 раза больше канадских. Однако климатические условия края и Юга России в целом сопоставимы с характерными для Канады.

Крайне неудовлетворительные показатели производительности труда и энергоемкости народного хозяйства России в значительной степени объясняются отсталостью применяемых технологий (моральный износ) и физическим износом основных фондов. Это, в свою очередь, обусловлено рядом других далее рассматриваемых причин.

2.5. Износ оборудования

Средний возраст оборудования в промышленности России характеризуют следующие данные, лет: 1970 — 8,5; 1980 — 9,8; 1990 — 10,8; 1998 — 16,0; 2001 — 20. По другим данным, он достиг 30 лет, что в 2,5 раза превышает нормативные сроки (Государственная...). Вместе с тем во многих развитых странах нормативный срок службы техники не превышает 7-9 лет.

Степень износа основных фондов в целом по экономике в 2003 г. достигла 49,5%, по промышленности — более 53%, в том числе их активной части (машин и оборудования) — 66,5%. Для сравнения: в 1990 г. основные фонды были изношены на 30%, в передовых странах норма составляет около 20%.

Резко сократилась доля нового оборудования в возрасте до 5 лет, по существу определяющего конкурентоспособность производства. С 1990 по 1999 гг. она снизилась с 29 до 4%, а оборудование старше 20 лет составило более 40%, увеличившись почти в три раза.

Высокая степень износа активной части ОФ присуща всем ведущим отраслям промышленности. В частности, она достигла, %: в металлургии — 70, машиностроительной, химической, нефтехимической промышленности — более 75, газопереработке — 80, цементном производстве, железнодорожном транспорте, электроэнергетике — около 65%.

Процесс старения машин и оборудования определяется не только недостаточным выводом устаревшей, но и незначительным обновлением активной части ОФ. Самые низкие показатели относятся к 1998 г.: коэффициент обновления основных фондов в целом по экономике снизился с 5,8% в 1990 г. до 1,1%, в промышленности — с 6,6 до 0,9% (Лисин). Изложенное иллюстрирует пример цементной промышленности. В последней за 10 лет (1992-2002 гг.) выведено более 18 млн т мощностей по производству портландцемента, а введен только 1 млн т при суммарной мощности предприятий около 74 млн т (Шубин...).

Неудовлетворительная возрастная структура ОФ сопровождается низкой степенью загрузки оборудования: 33% в 1998 г. (74% в до-реформенном периоде). Сравнительно высокая нагрузка (60-63%) отмечалась лишь в ТЭК и металлургии, сохранивших относительно

устойчивые внешние рынки сбыта продукции. Степень использования машиностроительных и металлообрабатывающих мощностей составила всего 23%, в легкой промышленности — 17%. К 2002 г. она несколько возросла: в ТЭК и металлургии до 71-78%, в машиностроении и металлообработке — до 39%, легкой промышленности — до 38%. Для сравнения отметим, что в США наименьший коэффициент использования мощностей в период после 1982 г. пришелся на 2003 г. (74,4%). В Западной Европе, при стагнации выпуска, к 2003 г. он также снизился — до 80% (Лисин).

Малая загрузка производственных мощностей коррелирует с тем обстоятельством, что более 1/3 из них не пригодны для выпуска конкурентоспособной продукции, а 40% российских предприятий убыточны (Ясин..., 2004).

2.6. Инвестиции в основной капитал

В стратегическом плане инвестиции выступают ключевым звеном, определяющим и в ближней и в дальней перспективе решение всего комплекса проблем развития страны и модернизации экономики, достижения устойчивого экономического роста и конкурентоспособности отечественного производства на внутренних и мировых рынках. Инвестиции, в конечном итоге, — базовый элемент общества нового типа, основанного на знаниях. В развитых странах на создание новых зданий и технологий затрачивается от 1,6% (Канада) до 3,7% (Швеция) ВВП (Оболенский).

Снижение степени износа ОФ России, повышение производительности труда, задачу, сформулированную президентом страны В. Путиным, о необходимости удвоения ВВП за 10 лет (2003-2012 гг.), т.е. на 7,2% ежегодно (в 2,5 раза выше среднемировых показателей), другие стратегические проблемы невозможно решить без опережающего роста инвестиций. Однако к разработке этого ключевого момента экономики страна еще не приступала. Ее инвестиционная программа явно неприглядна. Если в период реформ наибольшее снижение ВВП на превысило двух раз, то сокращение инвестиций (капиталовложений) было обвальным, % от 1989 г.: 1991 — 100; 1995 — 29,7; 1998 — 18,4; 2000 — 23,1; 2004 — 32,7 (Кудров, 2005).

Основной источник инвестиций в российскую экономику — собственные средства предприятий. В 1990-2004 гг. они составляли 47-52%, в том числе из прибыли — 22 и за счет амортизации около 25%. В западных странах доля частных инвестиций заметно выше, 61-75% (Летников).

Государственное финансирование в тот же период находилось на уровне 17-20%, преимущественно из региональных фондов развития, и было невысоко (~ 2% ВВП). Государственные федеральные вложения в 1992-1995 гг. снизились в 15 раз. Их доля в общем объеме инвестиций упала с 28,6 до 1,1% (Белоус). В то же время в развитых или поддерживающих высокие темпы роста странах государственные инвестиции в конце прошлого столетия были, %: США и Западная Европа — 3,0-3,5; Япония — 6,2-7,8; новые индустриальные страны Азии — 6,6-9,5.

Иностранные инвестиции в экономику России составляют около 1,0%. Доля их в других государствах (КНР, восточноевропейские) на рубеже веков превышала 4,0%. Однако к 2005 г. доля иностранных инвестиций в основной капитал повысилась, что следует из структуры их источников: 47 — собственные средства; 7,3 — кредиты банков; 17,4 — бюджетные средства; 5 — зарубежные (Летников).

Следует отметить, что общая доля ВВП, идущих на инвестиции в основной капитал нашей страны, уступает как среднемировому уровню (23-24% за последние 20 лет), так и показателям США, зоны евро, Африки (20-22%), Азии (30-32%). По этому показателю инвестиционная активность России примерно вдвое ниже порога национальной безопасности, равного 25% (Сенчагов). Величина прямых иностранных инвестиций, планировавшаяся правительством в размере от 4 до 10-12 млрд долларов в период 2001-2008 гг., не выполняется. Их общая сумма к 2004 г. не превышала 10 млрд дол.

Распределение инвестиций по отраслям отражает общую неудовлетворительную воспроизводственную структуру экономики. В экспортноориентированном горно-сырьевом секторе в начале текущего столетия (2002 г.) наблюдался относительный избыток капитала. Он составлял более 20% всех вложений, в том числе в нефтедобывающей отрасли — почти 13%. В секторах, ориентированных на внутренний спрос, ощущался явный дефицит инвестиций: машиностроение и металлообработка — 3,2; электроэнергетика — 4,9; легкая и пищевая промышленность соответственно 3,8 и 3,1%. В целом в промышленность поступило 42,7% всех инвестиций, в транспорт — 19,1; в сельское хозяйство — 13,1; в науку и научное обслуживание — 0,7%.

Отмеченная тенденция распределения инвестиций по отраслям народного хозяйства не изменилась и в последние годы, хотя в качестве положительного момента отмечают их значительный прирост в машиностроение (на 21,2%), пищевую (33,5), лесную, деревообрабатывающую и целлюлозно-бумажную промышленность (суммарно 33,5%). Однако абсолютные величины вложений в ОФ этих отраслей весьма незначительны, и их доля в общем объеме инвестиций существенно

ниже, чем в производстве. Недостаток вложений в отрасли обрабатывающей промышленности — один из основных факторов, тормозящих экономический рост страны.

В связи с этим важна также объективная интерпретация информации о росте инвестиций в обрабатывающую промышленность. Некоторые авторы рассматривают его как доказательство возрождения и расширения внутреннего потребительского рынка России. Особые надежды связывают с машиностроением. На его долю приходится 35% обрабатывающей промышленности, ориентированной на внутренний рынок. В 2003 г. рост в нем составил 9,4%. Преимущественно за счет этого фактора общие темпы роста в обрабатывающих отраслях повысились с 2,5% в 2002 г. до 5,6% в 2003-м. Однако следует учесть, что в самом машиностроении быстрее всего развивалось производство железнодорожных вагонов (35,8%). Это было связано преимущественно с необходимостью получения дополнительных транспортных возможностей для вывоза российской нефти, с которым не справлялась нефтетрубопроводная система. Таким образом, повышение активности несырьевых отраслей свидетельствует не столько о расширении внутреннего спроса в стране, сколько о распространении кратковременных вторичных эффектов от высоких нефтяных и газовых цен на всю экономику (Лисин).

Обновление основных фондов сдерживает целый ряд факторов:

низкая рентабельность продукции отечественных предприятий, ориентированных на внутренний рынок (14% в 2002 г.), и их активов (5%). Для сравнения: в экспортных топливных отраслях уровень рентабельности в начале столетия достиг 200-800 % (Белоус);

значительная доля убыточных предприятий (40%);

практика нецелевого использования амортизационных отчислений;

высокая стоимость коммерческих кредитов, существенно превышающая ставку рефинансирования. В 2002 г., например, они составляли 23-25%. Поэтому доля банковского кредитования инвестиций не превышает 4-7% (Летников);

практическая недоступность для вложений сбережений населения, утраченного доверия и к государственной власти, и к бизнесу. И те и другие в постсоветский период неоднократно в разы обесценивали сбережения граждан обрушением курса рубля, в финансовых пирамидах и т.п.;

неуверенность отечественного бизнеса в надежности вложений капитала и в том, что последний не будет потерян в результате избирательного применения законов и точечного правосудия во всех ветвях власти. Следствие этой неуверенности — бегство частного капитала из страны;

в не меньшей степени, чем отечественного бизнеса, неуверенность в надежности долговременных инвестиций в России иностранных инвесторов;

незначительная доля в научно-технических разработках, предлагаемых для использования, новейших ноу-хау, т.е. секретов производства. Их наличие позволяет получить монопольное преимущество при выпуске продукции. Редкость ноу-хау в отечественных разработках объясняется тем, что преобладающая часть наиболее существенных научно-конструкторских исследований в России осуществляется по иностранным грантам и принадлежит грантодателям.

Главная цель инвестирования в основной капитал в настоящее время состоит в замене устаревших технологий и физически изношенного оборудования. По данным обследования в 2003 г. Госкомстатом России промышленных предприятий, такую цель преследовал 71% респондентов. Инвестиции для увеличения производственных мощностей с неизменной номенклатурой осуществляло 36% промышленных организаций, а с расширением номенклатуры — только 27%. Более сложные задачи, связанные с заменой морально устаревшего оборудования, т.е. с внедрением техники и технологий нового поколения, решало менее 40% промышленных организаций (Лисин).

При создании отечественных технологий и оборудования около 54% предприятий ориентировано на внутрифирменную науку, хотя научно-прикладная и конструкторская квалификация ее кадров, современная исследовательская база и уровень проводимых исследований традиционно низки.

До 30% исследований выполняют достаточно квалифицированные в дореформенный период отраслевые институты и проектные организации. Однако начало рыночных преобразований уже к 1994 г. привело к их фактической ликвидации. Принятая правительством В. Черномырдина среднесрочная программа на 1994-1996 гг. по возрождению отраслевой науки не была реализована. В настоящее время возможности последней не выше, чем заводской.

Существенно меньшую долю в непосредственную разработку технологий и оборудования традиционно вносят вузы (6-7%), учреждения академии наук России (1-2%), а также новый тип организаций пореформенного периода — частные исследовательские и проектные фирмы (7%).

Все виды организаций, разрабатывающие новые технологии и оборудование, не избежали, в большей или меньшей степени, тлена и разрушения материально-технической и интеллектуальной базы в последние 15 лет.

Значительная доля оборудования (60%) поступает к нам из-за рубежа. Приобретаемые технологии в 67% соответствуют лучшим зарубежным стандартам, 17 — лучшим отечественным, 10% составляют second hand технологии, 2% — устаревшие технологии. В 68% основная причина приобретения оборудования за рубежом состоит в том, что такие его типы не производят в стране. Однако от 20 до 30% спроса на иностранное оборудование могло бы быть удовлетворено российской промышленностью при условии его эквивалентного качества. Отставание гражданского отечественного сектора промышленности оценивается в настоящее время в 25-30 лет (Гапоненко).

Таким образом, в экономике России сложилась ситуация, при которой амбициозно сформулированные властью задачи поддержания высоких темпов экономического роста, диверсификации производства и повышения конкурентоспособности отечественных товаров не подкреплены реальной динамикой инвестиций и механизмами их стимулирования. Необходим широкий спектр стимулов инновационной деятельности предпринимателей, например, по В. Оболенскому:

включение затрат частного сектора на исследовательские работы в себестоимость продукции;

нормы ускоренной амортизации научного оборудования;

адресные налоговые льготы (уменьшение налоговых платежей на суммы, превышающие затраты в 1,5-2,0 раза);

льготное кредитование НИР и долевое участие государства в финансировании крупных проектов;

безвозмездная передача или предоставление на льготных условиях госимущества или земли для организации инновационных предприятий или научной инфраструктуры в регионах.

2.7. Военный потенциал

Военный потенциал, его создание, поддержание в надлежащем состоянии и использование — неизбежность для все еще разделенного по классовым, расовым, религиозным, экономическим и многим другим признакам человечества. Войны, большие и малые, — кардинальное свидетельство того, что человечество еще далеко от осознания своего единства, от того, что на Земле предстоит долгий путь создания сферы разума, Ноосферы. Реальность такова, что, вступив уже в 3-е тысячелетие новой эры, люди продолжают изготавливать и совершенствовать орудия самоистребления, достигнув на этом наплывлении впечатляющих технологических успехов. В течение только одного 20 в. пройден путь от сравнительно примитивного огнестрельного оружия Первой мировой

войны до ракетно-ядерного потенциала. С его появлением человечество получило реальную возможность полного самоуничтожения.

В военно-экономическом развитии России 20 в. отчетливо выделяется несколько этапов: Первая мировая война; последующий период до Второй мировой войны; Вторая мировая война; эра холодной войны с конца 40-х и до конца 80-х годов; окончание холодной войны и поиск ответов на альтернативные вызовы Истории: международный терроризм, рост числа государств с ядерным оружием, обостряющаяся конфронтация между богатыми и бедными странами.

Рассмотрим положение страны как военной державы на этих этапах.

В Первую мировую войну 1914-1918 гг. Россия вошла, уступая количественно по всем основным видам вооружений (винтовки, артиллерия, самолеты, автомобили и т.п.). своим главным европейским союзникам по Антанте (Англия, Франция) и противникам (Германия, Австро-Венгрия). Это была последняя из крупных войн в новой истории, когда сражающиеся стороны относились к одной (капиталистической) социально-экономической формации.

Вдвое большая экономическая и военная мощь Антанты и выступающих на ее стороне США обеспечила этому союзу конечную победу. Распалась Австро-Венгерская монархия. Германия в 1919 г. подписала унижительный Версальский договор, предусматривающий, в частности, полное ее разоружение, запрет на воссоздание армии, выплату полномасштабных репараций.

Рухнула и Российская империя. Экономика в этом повинна не в первую очередь. Ведь только через 2,5 г. после начала войны в стране была введена карточная система хлебной торговли (декабрь 1916 г.). По этой и другим причинам сердобольный, честный и не наделенный сильной волей император Николай-II в феврале 1917 г. отрекся от престола. К власти пришло Временное правительство с его лозунгом: «Война до победного конца».

Однако против победы России с самого начала войны активно выступали революционеры-интернационалисты с их ударной группировкой — большевиками во главе с В.И. Лениным. «Превратим войну империалистическую в войну гражданскую», — был их лозунг. И превращение состоялось. В октябре 1917 г. (по старому стилю) произошел Октябрьский переворот, десять лет спустя переименованный победителями в Великую Октябрьскую социалистическую революцию. Власть перешла к большевикам и их временным союзникам (левым эсерам). В марте 1918 г. с еще не капитулировавшей перед Антантой Германией был заключен сепаратный Брестский мир (договор). В этот же период из состава России вышли Финляндия, Польша, Кавказские и Среднеазиатские окраины.

Чтобы удержать власть в распадающейся стране, большевики развернули массовый и бессудный Красный террор. Как и в эпоху Великой Французской революции 1789-1794 гг., достаточным основанием для репрессий, включая физическое уничтожение, являлась принадлежность к бывшим имущественным классам, офицерству, духовенству, без доказательств личной вины. Патриотические силы страны под лозунгом «За единую и неделимую Россию» организовали вооруженное сопротивление Советской власти во главе с большевиками. Началась бесчеловечная гражданская война (Кн. 2, разд. 1.9), которая закончилась окончательной победой большевиков в 1922 г. Страна вступила в новый этап своей, в том числе военной, истории: противостояния двух мировых систем (капиталистической и мира строящегося социализма). Социализм внутри отдельно взятой страны окончательно победил, по И.В. Сталину, к 1936 г.

Однако победа социализма в стране была лишь частью более широкой цели — победы социализма в мировом масштабе, прежде всего в развитых странах Европы и в США. Вся деятельность Советской России (с 1922 г. — в составе СССР) была подчинена этой цели. Для непосредственной подготовки и координации действий в международном масштабе по началу всемирной пролетарской социалистической революции был создан Коммунистический Интернационал (Коминтерн) со штабом в Москве. Он был распущен по решению Советского правительства только в 1944 г. к концу Второй мировой войны.

Мировая победа Коминтерна не состоялась, в частности, потому, что противоречия между двумя социально-экономическими системами уступили еще более кардинальным. На авансцену глобальной политики вышла новая, неведомая до этого в мировой истории сила — фашизм, фашистская Германия с ее идеологией расового превосходства нации.

Рассмотрим военный аспект возникшей угрозы всему миру со стороны фашистской Германии и ее союзников.

Вторая мировая война официально началась 3 сентября 1939 г. после объявления Великобританией и Францией войны Германии. Оно стало следствием ползучей агрессии гитлеровской Германии против демократических государств Европы (аншлюс Австрии, аннексия Судетской области Чехословакии) и ее нападения 1 сентября 1939 г. на Польшу, связанную с Францией и Великобританией договором о совместном отражении внешней агрессии. Вскоре в войну были втянуты, на той или иной стороне, почти все страны Европы, Британского содружества, Французского союза, африканские и др.

Однако Гитлер понимал, что в его тылу на Востоке находится мощный потенциальный противник — Советский Союз. Это грозило войной на два фронта, которой Германия не смогла бы вынести. По-

скольку война с западными странами приняла затяжной характер, гитлеровцы решили превентивно устранить восточную угрозу блиц-кригом (молниеносной войной).

Советское руководство понимало неизбежность военного столкновения с фашистским блоком и готовилось к нему. Военная экономика развивалась высокими темпами, вступали в строй во все большем количестве танковые, авиационные, артиллерийские и другие военные заводы, осваивался серийный выпуск новых видов боевой техники. Численность Красной Армии с 2,9 млн человек в 1939 г. увеличилось до 5,2 млн в 1941 г. Однако Финская война 1939-1940 гг. показала практическую неготовность Красной Армии в этот момент к боевым действиям на современном уровне. Она не была оснащена полностью новыми видами оружия, обескровлена массовыми репрессиями в среде высшего командного и офицерского состава в 1937-1940 гг.

Фашистская Германия без объявления войны напала на СССР 22 июня 1941 г. С этого момента война обрела характер глобального столкновения расчеловечивающей расисткой идеологии с прогрессивными силами всего мира.

Сила первого, достаточно внезапного, удара Германии была страшной. Гитлер отмотилизовал на Восточный фронт 2/3 своих войск (170 дивизий), а также десятки дивизий союзников (Венгрия, Румыния, Италия, Финляндия и др.). Красная Армия к концу 1941 г. убитыми, ранеными, без вести пропавшими, пленными потеряла 3,9 млн человек, или до 80% личного состава. Однако народ проявил массовое самопожертвование и героизм. Безвозвратные боевые потери (8 млн человек) составили около 1/4 от тех 30 млн, которые были призваны в Действующую армию в течение всей войны. Боевые потери гитлеровской Германии во Второй мировой войне (1939-1945 гг.) на всех фронтах оказались значительно меньшими: 1,8 млн человек — общие; 1,2 млн — на Восточном фронте.

Однако самопожертвование советского народа оказалось бы напрасным, если бы одновременно не достигла огромных размеров военная экономика Советского Союза. В короткий начальный период войны была проведена титаническая работа по перебазированию промышленного и научного потенциала страны на восток. Административно-командный метод управления в условиях военного времени позволил отмотилизовать экономические ресурсы страны и в плановом порядке обеспечить их использование для массового выпуска вооружений и военной техники. В итоге в период Великой отечественной войны СССР превзошел основные воюющие страны по главным видам вооружений (танки, артиллерия, минометы, стрелковое оружие), уступив только США по выпуску самолетов.

Конечно, экономическое обеспечение фронта явилось тяжелейшим бременем для народов Советского Союза. Военные издержки в национальном доходе СССР достигли 55%. Громадный урон народному хозяйству страны нанесли также варварские действия немецко-фашистских оккупантов на занятых территориях. В этих условиях общее экономическое положение страны ухудшилось, ее ВВП был снижен на 30% (восстановлен к 1950 г.). Невероятно, но факт: это снижение гораздо меньше чем почти двойное сокращение ВВП, которое допустили властные структуры страны в период перехода к рыночному хозяйству (табл. 2.2). И оно не преодолено до настоящего времени.

Окончание Второй мировой войны вновь выдвинуло на первый план соревнование двух социально-экономических формаций. Цель СССР осталась прежней — победа социализма во всемирном масштабе. Это, казалось, облегчалось тем, что после Второй мировой войны Советский Союз был уже не одинок: образовался «лагерь социализма». В него первоначально вошли восточноевропейские страны, территории которых освобождали Советские войска (Польша, Чехословакия, Венгрия, Румыния, Болгария, Югославия, восточная часть Германии — бывшая ГДР). Затем, по мере развития мирового национально-освободительного движения, в социалистический лагерь вошли Китай, Северный Вьетнам, Северная Корея (КНДР), Куба и др. Основной экономической базой социалистического сообщества являлась советская. Для начала ей предстояло установить военно-экономический паритет с США — лидером капиталистического мира.

Старт открытому противостоянию недавних союзников по антигитлеровской коалиции дало выступление У. Черчилля, британского премьер-министра, в Фултоне (1946 г.). Оно содержало утверждение о железном занавесе, которым СССР отгородил себя и своих сателлитов от остального мира. У. Черчилль призвал Великобританию и США к антисоветскому союзу. Это выступление ознаменовало начало «холодной» войны СССР с другими державами — победительницами фашистской Германии.

Холодная война сопровождалась переходом на качественно новый уровень вооружений, появлением ядерного оружия (атомного, водородного) и средств его доставки в любую точку земного шара. Гонка вооружений потребовала широкого использования научно-технического потенциала стран. Он стал одним из ключевых факторов, определяющих экономическую и военную мощь государства.

СССР и возглавляемый им блок (Варшавский договор) в определенной степени смогли добиться стратегического партнерства с основным соперником — военно-политическим блоком НАТО и его лидером (США). По некоторым позициям СССР даже добился

преимущества (Кн. 2, разд. 8.2). Однако оно носило отвлеченный характер: запасы ядерного оружия, накопленного СССР и США, гарантировали 20-30-кратное уничтожение и противников и их союзников в любой точке земного шара.

Военный паритет в холодной войне был достигнут СССР ценой чрезвычайных экономических усилий. На всем протяжении человеческой истории в мирное время военная экономика не принимала таких масштабов, как в этот период в Советском Союзе. По некоторым данным, в конце 80-х годов 20 в. военные расходы СССР достигали 25% ВВП, или 365 млрд дол., в 1985 г. против официальных 2,3% (Королев; Кудров... 2000; Фарамазян...).

Наш основной соперник, США, вместе с союзниками по НАТО превосходил отечественный ВВП в 4-5 раз. В самый экстремальный момент гонки вооружений (1987 г.) он потратил на них свыше 400 млрд долларов. Однако это составило только 6% ВВП США. Последняя цифра была вдвое большей, чем у других членов НАТО, но впятеро меньшей, чем у СССР. Расходы его на военные НИОКР достигали 70% общего финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в стране. В большинстве других государств мира доля военных НИОКР не превышала 20%. В военно-промышленном комплексе СССР было занято 60-80% научных работников и предприятий машиностроения.

Очевидно, что в мирное время экономика не может полноценно развиваться по законам и расходам военной эпохи. Экономика СССР начала в прогрессирующем темпе отставать от мировых лидеров (разд. 2.1). Так, еще в 1985 г. Советский Союз не имел внешних долгов, его золотой запас равнялся 3200 т. Спустя 5 лет, совпавших с первыми годами перестройки по М.С. Горбачеву, внешний долг страны составил 70 млрд дол., ее золотой запас сократился до незначительной величины 200 т. Весьма и так уже вялые ежегодные темпы роста ВВП (0,5% в 80-х годах) превращались в отрицательные. По сравнению с 1989 г. ВВП снизился на 2-4% в 1990 г. и на 12-14% по отношению к последнему в 1991 г. Это означало, что Советский Союз проиграл холодную («третью мировую») войну. Его экономика развалилась под напором «рейганомики». Последняя, названная так по имени ее инициатора, президента США Р. Рейгана (1980-1988 гг.), имела главной целью истощение экономики СССР в непосильной для нее гонке вооружений.

С окончанием холодной войны начался нынешний этап развития военного потенциала. Он характеризуется относительным уменьшением военных расходов, сокращением и конверсией военного производства во многих странах. США снизили военные расходы до 2,5-3,0% ВВП, их союзники — до 1-2%. Военное производство восприимчивы СССР Рос-

сии, как непомерное бремя для ее экономики, в 1991-1998 гг. упало в 10 раз (Фарамазян...). Доля военных расходов в ее ВВП 1998-1999 гг. сократилась до 5,3% (по данным И. Королева — до 12,4% в 1999 г.).

Производство вооружений в современной России носит ярко выраженную экспортную направленность, составляя в начале нового столетия 3-5 млрд дол./год. Общий объем мировых продаж оружия достигает 20 млрд дол./год при примерно 50%-й доле США. Следует отметить, что экспортная ориентированность военной промышленности России при незначительном внутреннем платежеспособном спросе на вооружения не обеспечивает экономической самодостаточности ВПК. Доля в нем занятых непропорционально велика в сравнении с поступлениями в ВВП страны от продажи оружия.

Однако нельзя обойтись и без ВПК, обеспечивающего материальную основу защиты государства от посягательств извне. Перед Россией стоит сложная задача — выбор пути развития, который надежно обеспечивал бы ее военную безопасность при минимизированных затратах. Вероятно, нужно исходить из того, что на державу с боееспособным ядерным оружием никто не нападет. Поэтому России крупномасштабная война не грозит. Для ликвидации локальных конфликтов достаточно относительно небольших профессиональных мобильных сил постоянной боевой готовности.

В заключение отметим, что общая военно-экономическая ситуация в мире в настоящее время и в обозримом будущем определяется единственной сверхдержавой — США. Их расходы на военные цели превышают совокупный оборонный бюджет 10 ведущих в военном отношении государств, среди которых Великобритания, Франция, Германия, Италия, Испания, Ю. Корея, Япония, Китай, Индия и Россия (Фарамазян). На 2005 г. они запланированы на уровне 417,5 млрд дол. Военные расходы нашей страны на этот же год должны были составить 573 млрд руб., что при текущем курсе валют 30 руб./дол. в 22 раза меньше. Эта несопоставимость расходов сложилась несмотря на то, что с 1999 по 2004 гг. бюджет Минобороны России вырос более чем в три раза (Известия. — 2004. — №15). На 2005 г. он запланирован в объеме 30% от федеральных расходов. Таким образом, уровень оборонных расходов превзойдет безопасный для национальной экономики — 3,0% ВВП (Сенчагов).

2.8. Внешняя торговля, конкурентоспособность

Включение экономики любой страны в мировое хозяйство осуществляется через механизм внешней торговли, т.е. степень участия в меж-

дународном разделении труда. Существенность этого участия определяют уровень технико-экономического развития страны, ее обеспеченность природными ресурсами.

Основу международной торговли составляют экспортно-импортные операции, т.е. вывоз товаров и услуг для продажи в другие страны (экспорт) и их ввоз в свою страну с целью потребления на внутреннем рынке (импорт). В мировом масштабе величина экспорта и импорта равны, но в рамках одной страны или отдельного региона их совпадение — чаще случайное событие.

По оценке автора, масштабы международной торговли с 1900 по 1960 гг. были достаточно стабильны, составляя 9,6-10,7% мирового ВВП. В последние 40 лет доля экспорта/импорта повышалась, достигнув в 2000 г. 18,6% ВВП от суммарного, составившего по ППС национальных валют 48,6 трлн дол. Наиболее заметные мировые экспортеры, %: США — 11,8; Германия — 7,8; Китай — 7,7; Япония — 6,1; Канада, Франция, Великобритания, Италия (4,0-4,6); Ю. Корея, Индонезия, Тайвань (по 3,3); Мексика, Индия, Таиланд (2,7-2,9).

Одновременно с относительным и абсолютным ростом международной торговли менялась и ее структура. Прежде всего в ней существенно возросла доля товаров с высокой добавленной стоимостью. В 2000 г. удельный вес продукции обрабатывающей промышленности в мировой экономике достиг 70%, а добывающей и сельского хозяйства составил соответственно только 13 и 9%. Экспорт высокотехнологичной продукции (полупроводники, системы электронной обработки данных, телекоммуникационное оборудование и услуги, компьютерное и программное обеспечение) уже в 1997 г. превзошел объем мировой торговли сельскохозяйственными товарами, автомобилями и текстилем, вместе взятыми. На эту высокотехнологичную продукцию приходилось 1/6 мирового экспорта, т.е. порядка 1,5 трлн дол. (Оболенский, 2003).

Высокоразвитые страны экспортируют прежде всего высокотехнологичную продукцию, продовольствие, ввозят минеральное сырье, преимущественно из развивающихся стран, зачастую сохраняя на будущее свои природные ресурсы. В удовлетворении потребностей развитых стран отдельные виды импорта полезных ископаемых составляют, %: олово — 90; нефть — 83; бокситы — 74; медь, фосфориты, серебро — 66-69; железная руда — 50 и т.д. США, имея 4,6% мирового населения, расходует почти 30% добычи мировых топливно-энергетических ресурсов, 20% металлических и неметаллических полезных ископаемых из 50 стран мира. Япония, не обладающая заметными природными ресурсами, за счет импорта покрывает 60-100% потребностей во многих видах сырья. Значителен его импорт, особенно нефти и газа, в большинстве стран Западной Европы.

Дореволюционная Россия достаточно активно участвовала в международной торговле, и ее доля в экспорте превышала вклад в мировой ВВП. Почти такие же позиции сохранял и СССР в предвоенный период. Чтобы получить средства для быстрой индустриализации страны, он вывозил за рубеж все, что мог продать. Зерно экспортировалось даже в страшный голод 1931-1933 гг. (засуха в центральных районах России), когда от него в Поволжье и на Украине вымирали целыми семьями.

С началом холодной войны торговые связи страны существенно сузились, товарообмен в основном осуществлялся в рамках социалистического лагеря. В 1950-1990 гг. доля СССР в мировой торговле снизилась с 5,1-6,5% в предыдущий период до 1,2-3,3%, т.е. стала в 2-5 раз меньше его вклада в мировой ВВП.

С распадом социалистического лагеря вклад, теперь уже российский, уменьшился с 2,6 в 1990 г. до 1,0% в 2000-м при доле ВВП соответственно 5,6 и 2,6%. Сохранив свое место в первой десятке государств мира по объему ВВП, страна переместилась в третью десятку по величине экспорта, на уровень малых стран Европы с населением 7-9 млн человек (Швеция, Швейцария, Австрия). Тем не менее, в силу стагнации внутреннего спроса и резкого падения объема национального дохода, даже незначительный по мировым меркам экспорт составлял в 2000-2003-м году, по разным оценкам, 36-43% российского ВВП.

При этом структура внешней торговли страны в последнее десятилетие заметно ухудшилась. Еще в СССР 80-х годов доля продукции машиностроения в экспорте снизилась с 22 до 16%, с 16 до 52-54% увеличился удельный вес топлива и электроэнергетики. С учетом древесины, черных и цветных металлов, сырья для их производства экспорт горно-сырьевой направленности в России достиг 80% и более. На долю минеральных ресурсов приходится 1/3 ВВП страны. Узкая направленность экспорта подтверждается тем, что стоимость в нем 30 основных товаров составляет свыше 29%, десяти — 27, а трех (нефть, нефтепродукты и газ) — 21,5% ВВП. Аналогичные выводы следуют из структуры экспорта России. Данные табл. 2.3 указывают на быстрый рост статей горно-металлургического экспорта. На экспорт поступило, % от произведенного: стальная продукция — около 50; железная руда — 18; никель — 85; алюминий — 80; медь — 60; цинк — 45; молибден — 70; титан и вольфрам — по 40 (Покалов). Общая величина экспорта также быстро увеличилась: со 107 млрд дол. в 2002 г. до 182 млрд в 2004 г.

Вместе с тем продукция машиностроения и металлообработки составляет только 10% экспорта. Более половины ее относится к нетехнологичной продукции, 40% — к рядовой. И то и другое приобретают

лишь слаборазвитые и развивающиеся страны. Вклад конкурентоспособной продукции обрабатывающей промышленности, в основном ВПК, не превышает 2% экспорта. Абсолютный объем продаж Российской высокотехнологичной продукции в 12 раз меньше, чем Китая (без Гонконга и Тайваня), в 14 раз ниже, чем Ю. Кореи и Малайзии, в 8 раз — чем Мексики.

Таблица 2.3

Основные статьи российского товарного экспорта, млн дол. (Ясин...)

Наименование	1999 г.	2002 г.	2002 г., %
Продовольствие и сельскохозяйственное сырье	976	2732	2,6
Минеральное сырье (топливо, руды и концентраты, фосфаты)	32689	58626	56,7
Продукты химической промышленности	6177	7381	7,1
Древесина и целлюлозно-бумажные изделия	3716	4908	4,8
Металлы и изделия из них (трубы, прокат, строительные конструкции, металлолом)	19017	19742	19,1
Машины, оборудование, транспортные средства	7958	10063	9,7

Полагают, что перспективы отечественного экспорта высоких технологий во многом будут зависеть от успешности государственной научно-технической политики. Она должна обеспечивать непрерывный рост вложений в фундаментальные и прикладные исследования и разработки на приоритетных направлениях, становление в стране инновационной системы рыночного типа. Важное значение в обеспечении такой политики обычно имеет научная активность предпринимательского сектора. В свою очередь, для развития инновационной активности в нем необходимо укрепление и развитие институциональной сферы России: банковского сектора, финансовых рынков, налоговой системы, организаций в области патентов и страхования и т.д. (Оболенский, 2004). Однако государство пока не перешло от деклараций о намерении проводить эффективную научно-техническую политику к реальным крупномасштабным действиям в этой области. Такие действия не содержит и продекларированный в 2005 г. национальный проект в области науки и образования. По сути, намечается лишь косметическое подкрашивание самых непрезентабельных мест разрушенного практиче-

ски до основания кадрового и материально-технического фундамента отечественного научно-образовательного комплекса.

В нынешних условиях проблематично также расширение отечественного экспорта финансового капитала с целью его вложения в высокотехнологичные и, следовательно, высокодоходные активы предприятий за рубежом. Отечественные корпорации и банковские структуры, за редким исключением, на порядок величин уступают большинству участников мирового рынка капиталов. Поэтому они не могут конкурировать с иностранными инвесторами в предоставлении льготных или хотя бы равных условий получения ссуд, при осуществлении крупных прямых и портфельных инвестиций.

Нет предпосылок и для расширения вывоза за рубеж интеллектуальной собственности (патентов, лицензий, ноу-хау и т.п.). Так, выручка России от продажи лицензий не сопоставима с ее величиной в любой из стран «семерки», за исключением Канады (население менее 30 млн жителей). По этому показателю Россия уступает, например, Италии в 6 раз, США в 418 раз (Оболенский, 2003).

В постиндустриальной экономике значительное место занимают услуги. В частности, в США и Великобритании они составляют 36-38% от товарного экспорта, во Франции около 28%. В них велика доля финансовых, страховых, информационных услуг. Наш экспорт услуг не превышает 12% от товарного. Более 40% в нем — транспортные услуги, свыше 30% — туристических фирм. Очень мал сектор строительных услуг, связи, страхования.

Не слишком конкурентоспособна, вопреки распространенному мнению, отечественная рабочая сила. По результатам обследования швейцарским институтом Берн 49 стран, наша страна находится в середине второй десятки (53 балла из 100) по уровню квалификации рабочих. Основная масса их, за исключением работников ВПК, может широко использоваться главным образом в производстве несложных трудоемких видов продукции (Оболенский, 2001).

Таким образом, внешняя конкурентоспособность России поддерживается в основном горно-металлургическим комплексом. Большинство готовых изделий, кроме оружия, на мировых рынках не востребовано. Согласно ежегодному докладу Всемирного экономического форума, по конкурентности стран мира Российская Федерация перешла с 70-го места в 2004 г. на 75-е в 2005 (из 117 стран), а по данным ВБ, занимала 79 место из 155 стран (Ясин... 2006).

Если величина экспорта характеризует конкурентоспособность товаров и услуг на внешнем рынке, то доля импорта определяет их конкурентоспособность на внутреннем. В этом плане импортные товары во многих случаях составляют высокую конкуренцию нашей отечест-

венной продукции. Свидетельство тому — статистика по импорту продовольственных и непродовольственных товаров. По целому ряду их утерян уровень безопасности страны. Последнее, по сложившейся международной практике, наступает, если доля импорта товара превышает 30% его потребления в стране.

Исходя из последнего, можно полагать, что продовольственная безопасность, по данным за 2002 г., утеряна в следующих позициях, при импорте, %: говядина — 35; свинина — 46; мясо птицы — 57; масло животное — 51; масло растительное — 34; чай — 76 (Ясин...). В список входит почти половина продовольственных товаров из 17 наблюдаемых. В целом доля импортного продовольствия в стране оценивается равной 50%.

Отдельного обсуждения заслуживает проблема зерновой безопасности страны. В России 21 в. при среднем сборе зерна 70-80 млн т/год появился его экспорт, главным образом пшеницы и ячменя, составляющий 5-14 млн т/год. Этот факт иногда трактуется таким образом, что аграрный сектор страны обладает определенными возможностями присутствия на внешних рынках (Оболенский, 2004). Это опасная иллюзия. Известно, что для обеспечения потребностей какой-либо страны в зерне его сбор для нужд населения и животноводства должен составлять около 1 т/год на одного жителя. При этом доля жителей и скота примерно равны (по 500 кг). Наши сборы зерна в среднем вдвое меньше необходимого, и поэтому без ущерба жителям и животноводству страна не должна позволять себе казаться экспортно ориентированной зерновой державой. Следствием игнорирования очевидного является двукратное снижение за последние 10-15 лет поголовья скота (нет кормов) и повышение стоимости хлеба, основного продукта питания бедных. Его темпы регулярно превышают уровень инфляции. Примеры, в том числе новейшей истории, показывают, что как только погодные условия отклоняются в неблагоприятную сторону от средних многолетних (засуха, дожди, морозы, малоснежная зима и т.д.), так наша страна оказывается перед очередной чрезвычайной зерновой ситуацией, поскольку в ее закромах зерна на этот случай нет. В то же время многолетний опыт показывает, что в среднем за пятилетие в России по тем или иным причинам два года неурожайны. Вменяемое государство не должно не принимать это во внимание, раз за разом «наступать на одни и те же грабли», провоцируя зерновые катастрофы 1931-1933 гг.

Еще более глубока зависимость страны от импорта непродовольственных товаров. По 21 группе основных из них отечественные производители в 2002 г. доминировали только в четырех (ткани и изделия хлопчатобумажные, мыло, сигареты и папиросы). В них доля импорта не превышала 1,5-4,5%. В остальных случаях она составляла 43-87%.

Более чем 65%-я масса импорта — в продажах верхнего трикотажа, швейных и меховых изделий, мехов, парфюмерии, часов, пылесосов, стиральных машин, велосипедов и мопедов, мебели, лекарственных средств (Ясин...).

В целом импорт составляет 30% в товарообороте страны и быстро растет: с 45 до 95 млрд дол. в 2000-2004 гг.

Можно полагать, что сложившаяся в конце прошлого года структура внешней торговли — прямое следствие горно-сырьевой направленности экономики страны, ее недиверсифицированности: неразвитость обрабатывающих производств в промышленных общегражданских отраслях, сельском хозяйстве, сфере услуг. При отсутствии диверсификации стабильный рост экспорта маловероятен. Проблематична в этом случае и рационализация импорта, явно нуждающаяся в ослаблении потребительской направленности.

Таким образом, важнейшим условием качественного преобразования внешнеэкономических связей становится техническая модернизация обрабатывающих отраслей (Оболенский, 2004). Подробнее об этом — в разд. 2.12.

2.9. Сбережение окружающей среды

Экологические проблемы современности, как и бедность, по степени важности для человечества выдвинулись на первый план наряду с предотвращением войн и разоружением. Вместе с тем ситуация в любой стране и мире с защитой и охраной окружающей среды, т.е. ее сбережением, решение экологических проблем, переход к реализации концепции устойчивого развития являются функцией общего состояния экономики. Оно предопределяет весьма различное положение с решением экологических проблем, реализацией концепции устойчивого развития за рубежом и в нашей стране.

Выполнение проектов требует огромных финансовых средств. Для достижения, например, целей, провозглашенных «Повесткой дня на XXI век», только развивающимся странам в 90-х годах 20 в. требовалось дополнительно 600 млрд дол., из которых 125 млрд дол. должны были предоставить страны Запада. Последнее вдвое больше всего объема помощи, полученной развивающимися государствами в начале 90-х годов. Подобные расчеты, выполненные Секретариатом Конференции ООН в Рио, многими авторитетными экспертами расцениваются как абсолютно неосуществимые. В частности, видный американский ученый П.Кеннеди полагает, что речь идет о суммах, которые не уступают израсходованным в период «холодной войны» на гонку вооружений.

В развитых странах размеры финансирования природоохранных проблем значительны, составляя обычно 1,1-2,0% ВВП. По отношению к последнему они иногда возрастают опережающими темпами, однако при налаженной образцовой структуре в области охраны окружающей среды могут снижаться. Так, в Германии в 1990-1999 гг. их сократили с 1,6 до 1,4% ВВП, Австрии — с 2,0 до 1,4% (International...). В мире в целом на природоохранные цели расходовалось, млрд дол./год: 1970 — 40; 1980 — 75; 1990 — 150; 2000 — более 250. Такие затраты оправданы, поскольку позволяют предотвратить экономический ущерб, равный 4-6% ВВП (Хаустов...). Доля инвестиций в химической, металлургической и нефтяных областях достигает 12-17% суммарных капитальных затрат. В Японии эти инвестиции даже несколько выше. В настоящее время на предприятиях ФРГ, связанных с охраной окружающей среды, занято около 800 тыс. человек.

ООН рекомендует промышленным странам экологические инвестиции в размере 5-8% от общего объема капиталовложений. Однако в новых промышленных объектах, связанных с очистными сооружениями и устройствами, их доля достигает иногда 40-45%.

Реальный уровень инфляционных процессов, связанных с охраной среды и природы, в развитых странах составляет не более 1,0-1,5%.

Ориентировочно, на примере США, в 1992 г. относительные затраты на охрану окружающей среды были равны, %: атмосфера — 28; водоемы — 39; ликвидация твердых отходов — 33. Большую часть средств в природоохрану вложили бизнес (64%) и правительство (24%).

Мировой рынок средств защиты окружающей среды весьма емок. В 1996 г. он достиг 888 млрд дол., в том числе управление и организация — 783 млрд. Среди стран-поставщиков природоохранных технологий и оборудования в 1995 г. доли Германии и США составили 18-19% для каждой из них, Японии — 13, Италии, Франции, Великобритании и Нидерландов — по 5-10%.

Столь существенные экономические вливания дали значительный экологический эффект в развитых странах, что подтверждают данные 3-го общего экологического отчета по химической промышленности, подготовленного бельгийской организацией Fedichem (база сравнения — 1987 г.). В соответствии с отчетом, загрязнение воды азотом, фосфором и металлами к 1998 г. уменьшилось на 68-94%, ХПК осталось на прежнем уровне. Выбросы в атмосферу оксидов азота стабилизировались, а сернистого ангидрида и ЛОС снизились соответственно на 66 и 34%. Объем отходов сократился на 24%, а их сбрасывание — на 36%. Потребление энергии промышленными предприятиями с 1970 по 1993 г. уменьшилось на ~45% и далее оставалось постоянным. Лишь выбросы CO₂ возросли на 70% (42% в энергетике и 28% в других процессах

сжигания), что объясняется введением в эксплуатацию за последнее десятилетие многих крупных заводов химии и металлургии.

Экологические инвестиции СССР не превышали 1,7% общего объема капиталовложений. В ВВП России в течение ряда лет их доля — ниже 0,3%, в частности 0,23% в 2002 г. (Акимова...). Это соответствует менее чем 1,5 млрд дол. США. Расходы последних на экологические цели достигают 280 млрд дол./год. Отметим, что в проекте российского федерального бюджета на 2005 г. расходы на оборону составляли 30%, т.е. более 19 млрд дол. Текущие затраты нашей страны на содержание и эксплуатацию природоохранных фондов в 2002 г. распределялись следующим образом, %: водные ресурсы — 43,3; защита атмосферного воздуха — 26,7; охрана и рациональное использование земель — 18,4.

Основными источниками финансирования мероприятий экологического характера в нашей стране служат:

- собственные средства предприятий-природопользователей;
- бюджеты (местные, субъектов Федерации, федеральные);
- экологические фонды (разд. 9.5);
- кредиты банков, государственных и коммерческих.

Дополнительным источником средств для реализации природоохранных программ являются страховые фонды (разд. 9.7). При этом установлено, что размер отчислений в них, включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг), не может превышать 1% от суммы реализации продукции. Законодательством Российской Федерации установлено также, что из бюджета вышестоящего уровня в нижестоящий могут поступать дотации, субсидии, предусматривающие и целевое инвестирование природоохранной деятельности.

Как следствие несопоставимых экологических затрат, энергоемкость продукции, удельные выбросы диоксида углерода на единицу ВВП в нашей стране значительно выше, чем в других странах, в 3-4 раза. Наши удельные выбросы SO_x более чем в 20 раз превышают японские и норвежские, в 6-7 раз — германские и французские. В денежном эквиваленте выбросы вредных веществ составляют, г/дол. ВВП: Россия — 180; США — 40; Япония — 10. Издержки для здоровья населения России, вызванные загрязнением воздуха и воды, составляют 3-6% ВВП. Учет экологического фактора в традиционных экономических показателях может привести к значительному снижению последних вплоть до отрицательных величин (Бобылев; Черных).

С сожалением приходится констатировать, что если передовые в экономическом отношении страны реально продвигаются в направлении устойчивого развития, то для нашей страны этот путь является пока чисто гипотетическим.

Эффективные меры по сбережению окружающей среды требуют существенных интеллектуальных затрат общества, прежде всего научных, с соответствующим их финансовым сопровождением.

2.10. Наука и научное обеспечение

Наука — двигатель прогресса. Эта банальная фраза как нельзя более справедлива. На протяжении только одной, хотя и рекордной, человеческой жизни долгожительницы из Франции Жанны Кельман (1875-1995 гг.) наука и ее практические приложения (техника) фактически целиком создали тот материальный мир, который нас окружает. Это авиация, автомобильный транспорт, электроэнергетика, электротехника, радио, телефон, телевидение, компьютерные технологии, промышленные процессы сверхвысоких и сверхнизких температур и давлений, сверхпроводимость, ядерные и биотехнологии, космические полеты, многое другое. Мировая материальная цивилизация 19 в. опиралась, по существу, лишь на паровую машину 18 в. Дж. Уатта.

Известно, что наука — одна из наиболее перспективных отраслей вложения средств: на 1 единицу затрат на нее в народном хозяйстве образуется 8 единиц прибыли. На науку развитые страны расходуют 2,0-3,5% валового внутреннего продукта (Гохберг). Для США с их ВВП более 11 трлн дол. это означает ежегодные суммы, превышающие 270 млрд дол. (2002 г.). В Японии они достигают уровня 80 и в Германии — 50 млрд дол. На профессии с преобладанием интеллектуального труда в этих странах падает 85-90% прироста занятости. Отрасли, производящие и распространяющие знания и информацию, в США 1980-х годов давали более 60% ВВП.

На 10 тыс. человек в США приходится 65 ученых (без медицины и техники), в Японии — 46, ФРГ — 48, в Великобритании — 33, во Франции — 32. Среди занятых в народном хозяйстве доля лиц с высшим образованием достигла 58% в США и 55% в Японии. Это хорошо оплачиваемые специалисты, средний годовой доход которых в США достигает 55 тыс. дол. против 20 тыс. дол. у лиц с 8-летним школьным образованием и 35 тыс. дол. у получивших 12-летнее школьное образование плюс 1-3 года колледжа. Они уверены в завтрашнем дне (уровень безработицы среди них не превышает 2,2% против 11,6% у неквалифицированных работников, доля которых в составе занятых равна 4%). Главное богатство этих людей — сплав уникальных знаний и подлинной одержимости, позволяющий день за днем «жить с молнией». Все их рабочее время воспринимается как свободное время подлинной жизни. В

результате 80% всех научных нововведений мира, равно как и нобелевских лауреатов в области науки, принадлежит США.

Отличное от изложенного положение с наукой в нашей стране.

В СССР на нее выделялось 4,0% ВВП, на 10 тыс. человек приходилось 17 с ученой степенью и 51 научный работник без степени. Доля лиц с высшим образованием в народном хозяйстве не превышала 12%. Среди научных разработок большую часть представляли военные (по разным данным, 60-82%). С учетом размера ВВП (в СССР не более 30% от уровня США) размеры финансирования науки этих стран и СССР являлись величинами разного порядка.

В Российской Федерации доля расходов федерального бюджета на академическую науку снижалась до 0,2-0,3% ВВП (Сенчагов). Это составляло не более 1,5-2,0 млрд дол./год по ОКР. За 1991-1998 гг. расходы на исследования сократились более чем в 5 раз и по реальной абсолютной величине находились на уровне 40-45-летней давности, а относительно ВВП — на уровне 1950 г. В пересчете по ППС Россия затрачивает на науку в 24 раза меньше США, в девять — Японии, в пять — Германии. Эти затраты (4,3 млрд. дол. в 2002 г.) также ниже, чем компаний Форд Моторз (7,2), Дженерал Моторз (5,4) и стран с 5-6 млн населения: Израиля (5,4), Финляндии (4,5) (Субботина). В доле от мировых затраты России на науку составляют только 1%, хотя в отечественных исследовательских организациях занято около 11% научных сотрудников всего мира. Уровень научной безопасности страны (1,5% ВВП на гражданские цели), таким образом, утерян. Расходы на фундаментальные исследования в 2002 г. были равны 0,18% ВВП против 0,4-0,5% в развитых странах.

Ничтожные затраты на науку породили оскорбительно низкую оплату труда научных и научно-педагогических кадров. Если в СССР она была вдвое-втрое больше средней по стране, то в России она не превышает 70% общероссийской. Интеллектуальные усилия наиболее образованных и высококвалифицированных работников (доктора наук, профессора) оцениваются государством уровнем средней заработной платы по стране. Кандидаты наук, доценты, наиболее многочисленная группа высококвалифицированных научных и педагогических кадров, оплачивается страной так же, как продавцы, почтальоны, рядовые милиционеры. Для сравнения: профессорский оклад университетского доктора наук в США находится на уровне 200 тыс. дол./год, или в 5 раз превышает среднеамериканскую зарплату.

Забвение, в котором оказалась российская наука, лишает ее возможности выполнять свою основную функцию — *производство нового знания* и, на его основе, обеспечение социально-экономического прогресса страны. Число нобелевских лауреатов СССР/России не пре-

вышает 15 за всю их историю. Среди них нет ни одного по результатам исследований в постсоветской России за время ее существования — уже почти 20 лет. Для понимания унижительность этих вопиющих фактов для национальной гордости россиян отметим, что, например, в Чикагском университете (США) только среди специалистов в области экономики в последнее десятилетие прошлого столетия было 13 лауреатов Нобелевской премии. Как следствие научного беспамятства, доля России на рынках высоких технологий ничтожно мала (0,3%). Не занимаясь выпуском высокотехнологичной продукции, страна торгует сырьем, к производству которого не причастна (дано природой), и ввозит необходимые ей товары «из Китая и Турции». Массовое ощущение российских ученых: «Непроизводительное общество не нуждается в науке». Осознав это, они стали покидать научные учреждения одновременно с началом рыночных реформ. Делалось это и принудительно и добровольно.

В первом случае они, как правило, пополняли армию безработных. Доля лиц с высшим и средним специальным образованием среди последних в 1994 г. составляла почти 40%, а с начальным или без него — только 1,8% при их общей численности среди работников 20-25%. В 1993 г. уровень безработицы среди научных сотрудников России, по данным МОТ, достигал 15%. Бывшие ученые составляли примерно треть безработных Москвы и около 40% вынужденно увольняемых. Заявленные на биржу труда потребности ученых составляли 0,5% от высвобождаемых научных сотрудников (Цапенко).

Уезжают в эмиграцию, главным образом, представители наук, вносящих наибольший вклад в научно-технический прогресс. Свыше половины из них — специалисты в области физики, вычислительной техники и программирования, четверть — биологи и биотехнологи, лишь менее 10% — гуманитарии. Люди покидают страну в расцвете творческих сил и способностей: в основном в возрасте до 45 лет, более половины — кандидаты наук, 15-20% — доктора.

Расчеты Миннауки РФ по методике ООН показали, что с отъездом высококвалифицированного специалиста страна теряет около 300 тыс. дол. По прогнозу Совета Европы по образованию, убытки России от утечки умов могут ежегодно достигать 50-60 млрд дол.

Внутренняя миграция еще более значима и невосполнима. Те, кто уходят из науки в бизнес, потеряны для нее навсегда.

В результате безработицы, внешней и внутренней миграции количество исследователей в науке сократилось с 804 тыс. человек в 1992 г. до 415 тыс в 1999-м (Дагаев). При этом доля остепененных исследователей упала с 15,2 в 1991 г. до 12% в 2003 г. (Голиченко), т.е. со 122 до 50 тыс. человек, или почти в 2,5 раза.

Единственное, что бесспорно возросло, — это средний возраст ученых. В 1960 г. он составлял 38,5 года; в 1992 — 43,2; в 2002 г. — 49 лет. Средний возраст докторов наук с 1992 по 2002 г. увеличился с 53 до 61 г., кандидатов наук — с 46 до 53 лет (Гохберг). Таким образом, произошло стремительное старение научных кадров: более 30% кандидатов и свыше 56% докторов оказались лицами старше 60 лет. Общее число ученых в этом возрасте составило 21% против 6% в США (Голиченко).

Параллельно с сокращением объема исследовательских работ ухудшаются качественные характеристики научного потенциала страны. Не обновляется научное оборудование. Если за рубежом срок его службы, с учетом морального износа, составляет в среднем 5 лет, то в российской науке он равен 15-20 и более годам. Отечественные ученые обеспечены приборами, необходимыми для проведения научных исследований на современном уровне, в 80 раз, а информацией — в 100 раз хуже американских. Издание научной монографии, даже незначительным тиражом в несколько сотен экземпляров, превращается в событие. Это, а также требования ряда журналов к авторам оплачивать публикации, возрастающая роль все более платного доступа к информации и другие факторы делают, по существу, бессмысленной всю профессиональную деятельность ученых. Аксиоматично, что основной продукт их деятельности — именно *научные публикации*, запущенные в мировой информационный оборот. Как отмечает И.Цапенко, распад коммуникационной системы науки равносильна распаду самой науки.

Плата за реальное пренебрежение наукой в России — все большее отставание ее и народного хозяйства страны от современных достижений научно-технического прогресса. Так, основным показателем качества результатов научных исследований и интереса специалистов к ним является индекс цитирования научно-технических публикаций, исчисляемый на 1 тыс. жителей. В 2003 г. по этому показателю российская наука занимала 46-е (!) место в мире.

Технический и технологический уровень народного хозяйства государств определяется другим основным фактором — количеством новых технических решений мирового инновационного уровня, или числом заявок на изобретения и выдаваемых по ним патентов.

В развитых странах общее число зарегистрированных патентных заявок быстро возрастает, в нашей стране оно снижается. В 1993 и 1998 гг. число заявок составило соответственно, тыс. шт: США — 689 и 2360; Япония — 507 и 809; Германия — 273 и 693; Великобритания — 201 и 517; Финляндия — 39 и 217; Россия — 32 и 21,4 (Иванов). Как следствие, коэффициент изобретательской активности (число поданных заявок на 1 млн резидентов) у нас в 1998 г. был в 60-70

раза меньше, чем в Германии и США, в 45 раз ниже, чем в Японии. При этом инновационный потенциал России, характеризующийся количеством действующих охранных документов на изобретения и полезные модели, более чем в 5 раз уступает германскому (Бекетов). По количеству патентов (на 1 млн резидентов) наша страна (131 патент) существенно проигрывает Японии (994) и США (289). Объектом коммерческих сделок стало лишь 5% зарегистрированных изобретений. Удельный вес инновационноактивных российских предприятий в 2000 г. не превышал 11% в промышленном секторе и 7% в сфере услуг. В большой европейской четверке в 1996 г. такие предприятия составляли соответственно 43-69 и 31-46% (Иванов). Кроме того, доля инновационной продукции отечественных предприятий имеет заметную тенденцию к снижению: с 19,7% в 1997 г. до 9,15% в 2002 г. (Голиченко).

При невысокой инновационной активности творцы новой техники не получают достойного вознаграждения за свой труд. Так, в 1999 г. выплаченные гонорары и лицензионные платежи составили, дол./тыс. человек: США – 130, Япония – 64,6; Канада – 38,6; Норвегия – 20,2; Россия – 0,03. Такой разрыв – одна из причин утечки мозгов (Экономический...).

Страна бездумно растрчивает свой наиболее ценный капитал (научный и изобретательский), поскольку талант – это интенсивное свойство. И если, допустим, для решения какой-либо научной проблемы необходима величина творческого потенциала в 1000 единиц, то в коллективе должен быть хотя бы один сотрудник с таким потенциалом, а не двое и даже бесконечное количество работников с потенциалом 999 и менее. Поясняя по аналогии, отметим, что температура, например, также интенсивное свойство, и физико-химик, в частности, понимает, что для перехода меди из твердого в жидкое состояние при 1083°C достаточно только одного источника тепла с такой же или большей температурой и недостаточно myriad других с меньшей температурой, не способных расплавить медь. Конечно, талант может работать в коллективе, но функциональное назначение других работников – создание таланту условий, при которых его высокий творческий потенциал и время не будут растрачены на проблемы менее творческого порядка, например снабженческие, экспедиторские, тиражирование уже сделанного или знаменитое «внедрение» своих разработок в практику, механизм функционирования которой до сих пор в нашей стране ориентирован на отторжение качественно новых достижений науки и техники. Разговоры о коллективном характере научных достижений всерьез принимают лишь неосведомленные, бесталанные, социальные демагоги и ретивые управленцы, испытывающие иногда особое наслаждение, «вытирая ноги» о творца. А последних мало. По некоторым оценкам

французских социологов, считающимся завышенными, один гений приходится на 10 тыс. человек, а талантлив только каждый пятидесятый.

Спасти таланты, спасти себя, спасти страну наше общество сможет, если преодолеет:

устойчивое безразличное отношение к гражданским отраслям науки; подавление свободы личности ученого, без чего он не творит, а холопствует и бесполезен;

низкий социальный статус научного сотрудника, не способного прокормить семью работой по специальности и, как следствие, преобладание в науке людей нетворческих, несвободных, бескрылых.

Если не сделать этого, то отдельные примеры благополучия в отечественной науке, возможные в любой стране со 140-миллионным населением, не изменят общей безрадостной судьбы России в обозримом будущем.

Пока же необходимо честно, исповедально признать, что современное российское общество — это общество убывающего разума. Однако будем надеяться, что еще не поздно остановить болезнь Альцгеймера, поразившую наш отечественный разум, реанимировав российскую науку!

2.11. Качество жизни россиян

2.11.1. Общая оценка по международным стандартам

Природные ресурсы, развитие производительных сил, ВВП, другие экономические показатели, уровень развития всей экономики в конечном итоге не цель для развитого человеческого сообщества, а лишь средство! Средство, обеспечивающее, в соответствии с самим понятием природопользования, материальную базу неопределенно долгого социо-духовного развития человеческого сообщества в целом и отдельной личности в частности. Уровень социо-духовного развития определяется качеством жизни.

В соответствии с концепцией перехода нашей страны к устойчивому развитию (указ №440 от 1.04.1996 г. Президента России), основными показателями качества жизни россиян являются:

- валовой внутренний продукт на душу населения (ВВП_д);
- уровень знаний и образовательных навыков работников;
- продолжительность жизни человека (определяемая при рождении и фактическая), состояние его здоровья;
- уровень занятости;
- степень отклонения состояния окружающей среды от нормативов;
- полнота реализации прав человека.

По методологии ООН, качество жизни людей измеряется индексом развития человеческого потенциала (ИРЧП). Последний вычисляется по месту страны в сумме трех показателей: ВВП_д, образование, продолжительность жизни. Список ИРЧП, в порядке снижения показателя, начинают государства с наименьшей суммой мест.

По показателям ВВП список в 2003 г. по ППС валют возглавляли, тыс. дол.: Люксембург — 62,8; США — 37,3; Норвегия — 37,0; Ирландия — 36,8; Дания — 31,6; Исландия — 30,6; Канада — 30,4; следующие за ними еще девять стран Европы и Япония (28,6-26,0) (Болотин, 2005).

ВВП России и тенденции его изменения в течение 20 в. рассмотрены в разд. 2.1. Здесь отметим, что уровень доходов нашей страны по текущему обменному курсу валют в 2001 г. составлял 2135 дол., или 5,8% от уровня США (в 17 раз меньше). Это обеспечило нам 78 место в списке 175 стран по выборке МВФ. По ППС валют (9,2 тыс. дол. в 2003 г.) мы занимаем 56-е место, уступая США более чем в 4 раза. Отставание от них в сравнении с началом 20 в. (28% от доходов Штатов) увеличилось. Следует отметить существенные различия уровня доходов страны на региональном уровне. В частности, в Москве он в 2,75 раза выше среднего по России (Болотин, 2005; Экономический...).

Регулярные и системные сообщения, посвященные уровню образования, практически отсутствуют. Однако следует предостеречь от бытующего мнения об уровне знаний и образовательных навыков россиян как об одном из самых высоких в мире. Напомним (разд. 2.8), что Россия находится только в середине второго десятка из общего списка в 49 стран по уровню квалификации рабочей силы, которую можно использовать главным образом в производстве несложных трудоемких видов продукции. Россия с фактическим десятилетним школьным образованием уступает по этому показателю всем государствам Западной и Восточной Европы, США, Канаде, Японии и другим странам с 11-12-летним обучением. Учтем не представляющее секрета для причастных к образованию прогрессирующее снижение его уровня. Получим в итоге место России по этому показателю не лучше чем в пятом десятке стран мира.

По продолжительности жизни наша страна находится на 102-м (женщины) и 126-м (мужчины) местах.

Как следствие, по ИРЧП список из 173 стран возглавляет Норвегия, США на 28 позиции (Экономический...). Пореформенная Россия, по данным Е. Румянцевой, по ИРЧП занимает 72 место, по данным В. Кудрова — 105 (Кудров, 2005).

Проанализируем по отдельным позициям индекс развития человеческого потенциала россиян.

2.11.2. Уровень материального благосостояния

Материальное благосостояние людей зависит от множества факторов. В основном его определяют доходы (зарботная плата, пенсии, пособия), уровень цен, обеспеченность жильем, занятость (безработица) населения. Все перечисленные показатели существенно зависят от величины ВВП и также, как последний заметно варьируют в разных странах.

Существуют различные способы оценки материального благосостояния населения. Все они содержат те или иные критерии определения уровня бедности, нищеты:

а) по стандартам Западной Европы, бедность — это доход, равный или меньший среднедушевого в стране. Среднедушевой доход, в соответствии с данной методикой, гарантирует «социальный», или «прожиточный», уровень жизни населения (Лучкина);

б) экономическая комиссия ООН по Латинской Америке относит к бедным те домохозяйства (семьи), которые тратят на продукты питания более половины своих доходов;

в) по методологии ООН, чертой *крайней бедности (нищеты)* считается подушевое потребление абсолютно необходимых для выживания человека товаров в пределах меньше/равно 1 дол./день в ценах ППС в 1985 г. Расход 2 дол./день определяет уровень *бедности*. Некоторые особенности данной методологии отмечены Ю. Шишковым;

г) советские социологи и экономисты со второй половины 60-х годов прошлого века считали, что полноценное удовлетворение потребностей населения возможно, если расходы на питание не превышают 1/3 семейного бюджета;

д) в постсоветской России используется понятие «прожиточный минимум». Он, в соответствии с его значением, должен обеспечить лишь физиологическое выживание человека в течение короткого времени. Его ввели в первой половине 90-х годов прошлого века сроком на 1-2 года, но до сих пор не отменили.

Наиболее высокий уровень материального благосостояния наблюдается в развитых государствах так называемого золотого миллиарда. Доход жителей в них составляет 40-80 дол./сут. Однако более половины населения Земли, или 3 млрд человек, живут на 2 дол./день, что представляет, по оценке ООН, уровень бедности. Из этих 3 млрд несчастных 1/3 миллиарда располагает доходами порядка 1 дол./день

(уровень нищеты). Почти 0,5 млрд людей хронически недоедает, из них одна треть — дети. В целом средние доходы в 20 наиболее богатых странах в 37 раз выше, чем в 20 беднейших. При этом разрыв за последние 40 лет удвоился (Румянцева).

Обсудим уровень материального благосостояния россиян в советское и постсоветское время.

В СССР при минимальной материальной обеспеченности семьи из 4-х человек (2 взрослых и 2 ребенка) затраты на питание были равны 56% всех потребительских расходов. Отсюда следует, что, с соответствием с критериями «б» и «г», в СССР все люди с доходами ниже среднего были бедными (Красильщиков). Таких в 1990 г. насчитывалось 30%.

Невысокий жизненный уровень советского народа объясняется не только уже рассмотренными долговременными внутриэкономическими причинами (разд. 2.1-2.10), но и внешней политикой государства. СССР взял на себя неподъемную задачу достижения практически в одиночку военно-стратегического паритета с блоком НАТО. Он привлекал к себе экономическими узами союзников по социалистическому лагерю, мера лояльности которых зависела от размера экономической помощи СССР.

По оценке ВБ, советская помощь в 1977-1982 гг. составляла 42% ВВП Кубы, 40 — Вьетнама, 63 — Монголии. Помощь всем развивающимся странам возросла с 0,9% ВВП СССР в 1976 г. до 1,3% в 1980 г., достигнув за этот период около 44 млрд дол. В 1989 г. она выросла до 1,4% ВВП (12,5 млрд. руб), должниками СССР была 61 страна, величина долга совпадала с оценками экспертов ВБ.

Долги перед СССР, перешедшие к России, почти не погашаются и иногда списываются Россией. Динамика задолженности выглядит следующим образом, млрд дол. по годам: 1995 — 145; 1999 — 121; 2000 — 101; 2004 — 97. Эти цифры близки к данным доклада МВФ 1995 г., согласно которому задолженность стран, включая некоторые бывшие европейские социалистические, перед Россией в 1993 г. оценивались в 173 млрд. дол.

Для оказания столь масштабной помощи СССР в 1985-1991 гг. вынужден был неоднократно привлекать иностранные кредиты под 7,3-8,7% годовых со сроком возврата 6-8 лет, сам предоставляя кредиты под 1,8-6,0% на 10-15 лет (Хейфец).

Надежды на расцвет благосостояния населения России после распада СССР были связаны с переходом страны из административно-командной системы хозяйствования в рыночную экономику.

Реформы были начаты осенью 1991 г. правительством Е. Гайдара при президенте Б. Ельцине. Их цель можно сформулировать как строительство максимально децентрализованной рыночной экономики

при минимальном участии в ней государства и полной либерализации цен, создание класса эффективных частных собственников ранее «ничейного» общенародного богатства.

Насаждение доктрины «минимального государства» привело к тому, что с первых же дней реформистский процесс приобрел неуправляемый характер. Идеологи и руководители перехода к рынку в силу сформулированных ими концептуальных положений не смогли действовать как осторожные и ответственные реформаторы, принимающие одновременно с либерализацией цен развернутую детализированную программу государственного сопровождения ценовой и хозяйственной реформ. Постепенность и расчетливость в таких условиях в большей степени гарантируют успех (пример — КНР), чем безоглядная рискованная гонка, предполагающая самообучение тех, кто не умеет плавать (подавляющее большинство граждан России в описываемый момент), путем их безжалостного выбрасывания в бурный поток насильственных перемен (Кузнецов).

Спонтанная мгновенная приватизация общенародного достояния привела, по сути, к простой передаче, а не продаже, 60-70% государственной собственности в частные руки немногочисленной группы лиц, приближенных к властям и источникам хозяйственной информации, ставших затем «олигархами». Их созидательная роль до сих пор неясна. Легко получив то, что им не принадлежало, они на генетическом уровне боятся также легко, при бессудной и коррумпированной власти, потерять имеющееся, видя пример компании «ЮКОС» стоимостью несколько десятков миллиардов долларов. Прежние владельцы потеряли ее в течение года. Боясь, состоятельные люди не осуществляют долговременных инвестиций в основные фонды, в воспроизводство общественного капитала, стремятся пристроить доходы за рубежом, приобретая там активы потребительско-сервисного сектора: футбольные клубы, яйца Фаберже, дорогую недвижимость, личные корабли, самолеты и т.д.

Цена, которую общество вынуждено заплатило из-за устремленности реформаторов к мгновенному переходу из одной экономической формации в другую, оказалась огромной. Одно из разрушительных последствий такого выбора - неконтролируемые процессы перераспределения доходов, возникшие в российской экономике сразу после начала реализации переходных мероприятий.

Основным каналом перераспределения стала инфляция, превысившая все рекорды такого рода в постсоциалистическом мире. Она началась еще в 1991 г., когда розничные потребительские цены почти удвоились. Но в полной мере инфляция развернулась в 1992 г., когда потребительские цены возросли в 26 раз. В 1999 г. они превысили уровень 1990 г.

почти в 30 тыс. раз. При этом цены на продовольственные товары первой необходимости и услуги населению росли опережающими темпами, составив, тыс. раз: хлеб — 69; мясо и мясопродукты — 36,5; молоко и молочные продукты — 62; картофель — 35,4; услуги населению в целом — 69,5; жилищно-коммунальные услуги — 101; транспорт и связь — 49; зрелищные мероприятия — 56 (Кузнецов).

Были обращены в пыль вклады населения в государственных сберегательных банках. Для многих эти вклады имели значение «гробовых» (на похороны и поминки). Однако для Е. Гайдара и его команды 400 млрд руб. населения на счетах сбербанка России были, по их выражению, лишь «денежным навесом». Потеряв сбережения и уважение к национальной валюте и банкам, а затем их остатки еще дважды (в 1994, 1998 гг.) из-за обрушения курса рубля, работоспособное население вынуждено значительную часть наличных средств хранить на руках в валюте. В стране до сих пор нет механизмов надежного и прибыльного вложения средств граждан в качестве инвестиций в перспективный реальный сектор экономики.

Инфляция таких масштабов и обесценивание сбережений привели к обнищанию масс.

Реальная заработная плата и пенсии начали непрерывно снижаться и в 1999 г. составили соответственно 40 и 30% от уровня 1990 г. По отношению к 1991 г. располагаемые денежные доходы населения не превышали 70,5%, пенсионеров — 59,4%. Пенсии только в 2003 г. достигли прожиточного минимума пенсионера, обеспечивающего, в соответствии с его назначением, лишь физическое выживание в течение короткого времени.

Скачкообразно увеличилась дифференциация по уровню доходов на одного человека. Если в СССР различия в доходах верхних и нижних 10% населения (децильный коэффициент) не превышали пяти, то в 1997 г. они превзошли 15-кратные значения и до настоящего времени в экономически неблагополучной стране остаются такими же. В развитых государствах Запада децильный коэффициент обычно не выходит за пределы 10:1, с колебаниями от 15:1 в очень богатых США до примерно 5:1 в почти столь же богатой Швеции.

В еще большей степени оказался децильный размах заработной платы: в 2002 г. — 30,5 раза. Его значения по отдельным отраслям, раз: банковская сфера — 41; сельское хозяйство — 30; промышленность — 21; жилищно-коммунальное хозяйство, образование, здравоохранение — 13.

В относительно большей степени, чем в целом по стране, от проведения реформ пострадали наиболее образованная и квалифицированная часть населения, прежде всего работники образования, здравоохране-

ния, культуры, искусства, а также пенсионеры. Оплата труда перечисленных категорий бюджетников составляет 66-74% средней по народному хозяйству и 56-63% — в промышленности.

Вместе с тем даже в это чрезвычайно тяжелое для населения время его экономическое положение может быть существенно улучшено в достаточно короткие сроки. Условие этого — доведение доли заработной платы в ВВП России до уровня цивилизованных стран. В развитых государствах она составляет 60-80% (Никитин...).

При оценке возможных сроков выполнения этого условия, наряду с абсолютной долей заработной платы в ВВП, принципиальна динамика изменения этого показателя. Сугубо различные подходы в этом вопросе демонстрируют данные по изменению доли заработной платы в ВВП США и России. В США в 1987 г. она составляла 58,3%, в 2002 г. — 69,3. Данные по России, с учетом общественных фондов потребления, представлены ниже (Овсиенко...):

год	1987	1988	1990	1991	1995	1999	2001
з/п, % ВВП	58,3	45,2	42,5	34,7	24,4	24,5	27,8

В целом последнее десятилетие 20 в. России характеризовалось стремительным падением жизненного уровня как вследствие сокращения абсолютного объема ВВП, так и относительной доли доходов населения в нем. В частности, объем ВВП к 2000-му году снизился вдвое, а реальная оплата труда — в пять раз.

Таким образом, в настоящий момент Россия гораздо дальше от образа социального государства, чем 15-20 лет назад, и перелома к лучшему пока нет.

Для реализации этого образа в среднесрочной (5-8 лет) перспективе государству необходимо:

передать абсолютную природную ренту и дифференциальную природную ренту I народу, изъяв оные у не имеющих отношения к их образованию владельцев предприятий сырьевого сектора;

повышать, с разработкой соответствующих экономических механизмов, в структуре народного хозяйства долю продовольственных и непродовольственных товаров и услуг для населения с тем, чтобы обеспечить возросший платежеспособный спрос граждан;

сдерживать суммарные расходы силовых министерств на уровне других государств, чтобы не спровоцировать окончательного обрушения российской экономики под бременем «оборонных расходов», разрушивших СССР.

На фоне снижения реального невысокого уровня доходов населения шокирующим выглядит рост цен по отношению к мировым и развитым стран. В частности, соотношение цен США и российских составляет

по годам, %: 1992 — 1; 1995 — 75; 1998 (дефолт) — 40; 2000 — 46 (Илларионов, 2001). Уровень цен по отношению к заработной плате превышает в России соответствующие показатели США по электроэнергии в 775, по газу в 298 и по нефти — в 560 раз. Цены на автомобильный бензин уже в 1996 г. превосходили у нас мировые почти вдвое, на дизельное топливо — в 1,8 раза (Андрианов).

Экономическое положение населения ухудшается высокой безработицей, которая превышает допустимые, по условиям национальной безопасности, 5-8% (Сенчагов). В 2002 г. ее уровень по методике МОТ составлял более 8% самодельного населения и, в соответствии с правительственным прогнозом, не будет снижен вплоть до 2007 г. и далее (Известия от 14.08.2004 г.). В составе безработицы высока (40-50%) доля ее длительных (более 12 мес.) сроков. При этом продолжительность официальной рабочей недели в России (1440 часов в году) заметно короче, чем в западных странах, где она достигает 1900 и более часов, например в США, Великобритании, Японии (Андрианов). Среди потерявших работу, как уже отмечалось, значительно (40%) количество лиц со средним специальным и высшим образованием, а с начальным и без начального — менее 2% (Бушмарин).

Снижение реальных доходов населения, увеличение стратификации доходов различных социальных групп в пользу богатых привели к увеличению числа бедных по сравнению с дореформенным периодом (30%). Так, в 2001 г. в России 50-58% и более населения тратили на продукты питания свыше половины своих доходов, т.е., в соответствии с методологией ООН, относились к числу бедных (Красильщиков; Рьлько...). В США этот показатель снизился с 37% в 1980 г. до 23% в 1997 г. (Ковалев).

В особенно тяжелом положении оказались пенсионеры. По нормам Всемирной торговой организации, коэффициент замещения (отношение размеров пенсий к средней заработной плате) должен быть не ниже 50%. В нашей стране он составлял, %: 1995 г. — 51; 2000 г. — 37; 2003 г. — 30% (Лучкина).

Уровень бедности россиян тем более вызывающ, что доходы 70% нашего населения меньше, чем у 10% самых бедных американцев (Болотин, 2005).

Следует отметить, что официальная статистика приводит гораздо меньшие цифры бедных (порядка 20% в 2004 г.) с их снижением, по упомянутому выше прогнозу Правительства, до 10-12% в 2007 г. Однако официальная статистика относит к числу бедных лица с доходом ниже прожиточного минимума, обеспечивающего, в соответствии с его назначением, лишь физиологический минимум выживания человека в течение ограниченного срока.

Весьма скромные и унижительные возможности российского прожиточного минимума (ПМ) выявляет его сравнение (проект на 2005 г.) по продуктам питания с пайком немецких военнопленных (1941 г.) в СССР (Петров):

продукт, кг/мес.	ПМ	пайк
хлебопродукты	11,2	21,6
мясо и рыба	4,43	4,8
картофель и овощи	17,05	18
соль, чай, специи, пр.	0,4	0,83

Если понятие «прожиточный минимум» и его официальное использование российскими властями в качестве критерия бедности населения по сути лицемерно и негуманно, то другое понятие, введенное ими, — «минимальный размер оплаты труда» (МРОТ) — фактическое издевательство над здравым смыслом и народом. В нормальной экономике даже МРОТ должен обеспечить работающего человека на уровне выше «прожиточного минимума». Иначе он потеряет способность работать. Однако в нашей стране МРОТ в несколько раз ниже ПМ (800 руб. против 2600 руб. в 2004 г.).

Порождение патологических экономических представлений властных российских структур — «работающий нищий». Это человек, который работает, но, в буквальном смысле, не способен прокормить даже себя.

Наряду с уровнем потребительских расходов благосостояние населения в значительной степени определяют жилищные условия.

В развитых странах Запада нормативным является жилье с количеством n комнат в квартире, на единицу большим, чем число N членов семьи. Для полной семьи с двумя детьми это означает пятикомнатную квартиру. Обеспеченность общей площадью жилья в некоторых странах достигает, m^2 /человека: Дания — 100; Норвегия — 74; Франция — 43. Понятие «коммунальная квартира» как реальность в западных странах отсутствует.

В нашей стране порядок предоставления жилья в советское время более соответствовал формуле $n = N - 2$ при $N \geq 3$. Квартира или комната выделялись, как правило, государством. Доля ветхого жилья составляла около 1% , например в 1990 г. — 1, 3%.

В ходе реформ и рыночных преобразований жилищное строительство было сокращено в 3,5 раза (373 тыс. квартир в 2001 г. против 1 млн 312 тыс. в 1987 г.). В течение 12 лет почти не вкладывались средства в капитальный ремонт, обновление жилищного фонда сменилось его деградацией, особенно после 1999 г. Масштабы деградации огромны, на конец 2003 г. аварийное и ветхое жилье составило уже более 140 млн m^2 или 4,8%.

Власти вследствие в целом малоомощной и социально не ориентированной экономики не могут отреагировать на эту угрозу, что следует, в частности, из программы «Переселение граждан РФ из ветхого и аварийного жилищного фонда». Ее задача — ликвидация до 2010 г. ветхого и аварийного жилья, признанного таковым до 2000 г. (80 млн м²). На это выделено 32 млрд руб. Таким образом, закладывается стоимость строительства жилой площади, равная 400 руб./м² или в 50 с лишним раз ниже средней цены по Российской Федерации. На выделенные средства можно построить лишь 1,6 млн м² жилья, но к недостроенным 78 млн м² добавится еще 250 млн м² ветхого и аварийного фонда в период 2000-2010 гг., при условии, конечно, что его прирост удастся остановить на уровне 2003 г.

Однако имеются еще более впечатляющие данные. Госстрой России, Министерство жилищного и городского развития США и Всемирный банк провели в г. Дубне международный семинар «жилищное финансирование, ипотечное жилищное кредитование». В пресс-релизе организаторов указано: «ветхий и аварийный фонд ежегодно растет на 40%. Нетрудно показать, что при сохранении этих темпов до 2010 г., времени окончания программы, 4,8% ветхого жилья 2003 г. превратятся в 50%. При этом граждане России за счет собственных средств, даже с использованием ипотечных схем, повлиять на решение жилищной проблемы практически не могут. В пресс-релизе отмечается, что только «6% населения имеют возможность приобретать жилье по классической ипотечной схеме». Ипотека доступна тем семьям, в которых доход на одного ее члена составляет 800-1000 дол./мес. (Кара-Мурза).

Состояние рассматриваемой проблемы еще более проясняется при сопоставлении обеспеченности жильем на развитом Западе с достижениями России. По данным правительственной программы развития страны на период до 2007 г., на одного жителя в 2002 г. приходилось 20 м² общей жилой площади, в год окончания программы обеспеченность ею достигнет 21,5 м². Этот рост в значительной степени соответствует темпу депопуляции российского населения. В целом по обеспечению жилой площадью страна занимает одно из последних мест в Европе и Северной Америке (Сравнительная...).

Таким образом, прошедшие 15 лет реформ привели к критическому падению уровня материального благосостояния россиян по всем направлениям. Начав реформы в соответствии со схоластическими схемами социально-экономического переустройства общества и не понимая, в силу определенной житейской инфантильности, что нельзя «резать по живому», молодые реформаторы продемонстрировали неспособность «в целом реалистично измерять масштабы возникших перед ними угроз и тех средств, которые есть в наличии для того, чтобы эти угрозы устра-

нить... Здесь тяжелый ущерб наносит несоизмеримость в умозаключениях, когда мера не соответствует реальности, не позволяет ни понять ее, ни разумно воздействовать на нее» (Кара-Мурза).

2.11.3. Образование

Со второй половины 19 в. в России, благодаря мощному развитию культуры, литературы, музыки, живописи, начала складываться уникальная система гимназического образования, дававшего ученикам обширные знания естественных наук и языков. К концу века была сформирована сеть реальных училищ, позволявшая ученикам получать первоклассное обучение с техническим уклоном. Полет Ю. Гагарина показал, что советская система образования также сохранила достаточно высокий уровень. Признав свое отставание в этой области, США срочно разработали национальную программу «догоняющего» развития американской системы образования до советской и весьма преуспели в ней (Сойфер).

Уровень и продолжительность общего (школьного) и специального (среднего и высшего) образования, квалификация кадров народного хозяйства в значительной степени определяют место любой страны в науке, культуре, экономике. Лозунг первых советских пятилеток «кадры решают все» полностью сохраняет свое значение и в наше время. Как отмечает Ю. Васильчук, «вещи или услуги, произведенные настоящим мастером своего дела... вызывают отчаяние и ненависть малокультурного производителя «почти такой же продукции», производителя, экономящего на заработной плате специалистов и воюющего против их власти на производстве. Экономия на покупке патентов, лицензий и производственного опыта, на рекламе и маркетинге порождает «вечно вчерашнее» производство и «вечно вчерашних» догоняющих производителей, которые воруют иностранную интеллектуальную собственность и не дают ей сформироваться в своей стране. Для их защиты лоббируются таможенные барьеры, возвеличивается все нашенское и разыскивается «национальная идея», возвеличивается культура и история ушедших поколений. Здесь причина обидной роли поставщиков сырья и торговцев оружием (в производстве которых специалистов еще ценят)», исполняемой современной Россией.

Большинство развитых и развивающихся стран, понимая важность образования, расходуют на него значительные средства. В частности, в 1993 г. на эти цели тратили, % ВВП: Ю. Корея — 4,9; Тайвань — 5,1; Гонконг — 12; Бразилия и Индия — 5; Мексика — 6 (Брагина...). Со столь высокими затратами на образование эти государства, за исключением Бразилии, сумели войти в первую десятку стран с

темпами экономического роста, вдвое превышающими среднемировые. Лидеры Латинской Америки по расходам в этой области (Мексика, Бразилия) увеличили долю наукоемких промышленных товаров в экспорте соответственно до 60 и 54%.

Российские расходы на образование в период реформ были снижены с 5,1% ВВП в 1991 г. до 2,3% в 1998 г. Перспективный финансовый план России, одобренный правительством, предусматривает их повышение со 155,4 млрд руб. в 2004 г. до 174,0 млрд руб. в 2008 г. (Горегляд). Таким образом, прогнозируемый рост расходов на образование (12,5% за три года) заметно ниже темпов годовой инфляции. Минимум последней достигнут в 2005 г. (10,9%). В целом расходы федерального бюджета на образование не превышают 0,8%.

Важной составляющей частью его является высшее (вузовское). На него передовые страны тратят 4,8-7,0% ВВП (США, Япония, Великобритания, Франция и др.). Доля государственных расходов при этом равна 3,6-5,7% ВВП (Иванов). Лица с высшим образованием — это значительная часть работающего населения. Например, в возрастной группе 25-34 г. она достигает, %: Канада — 47; Япония — 45; США и Финляндия — 38; Испания, Швеция и Франция — 31-33 (Иванов). В нашей стране и в 1994 г., и в настоящее время менее половины выпускников вузов и ссузов рассчитывают на работу по специальности (Брагина).

Продолжительность получения полного высшего образования по странам достаточно близка, составляя 5-6 лет в России и шесть — на Западе. Гораздо больше разброс в продолжительности школьного обучения. В странах Западной Европы для среднестатистического ученика она равняется 10 годам. Показатели других государств: США и Канада — по 12 лет; Япония — 10,7; развивающиеся страны, Восточная Европа и СССР — 7,7; Никарагуа — 4,3; Эфиопия — 1,1; Бенин — 0,7. Можно полагать, что в России в настоящее время, в связи с ростом беспризорности детей, алкоголизма, наркомании, снижением жизненного уровня подавляющего большинства семей, продолжительность школьного образования короче, чем была в СССР.

Наряду с невысокой длительностью полного курса школьного российского образования (10 лет), наименьшей в Европе (11-12 лет), снижается его качество. Любой преподаватель высшей школы приведет примеры зияющей пустоты в школьной подготовке студентов, например: неумение сократить дробь $20/60$ до простой; незнание, что такое 1% (будущие экономисты и инженеры); написание «еденица» (студенты многих специальностей, включая математиков) и пр.

Центральным звеном всей сферы образования, ее фундаментом является школа и ее заглавная фигура — учитель. Кто он? Что он сам думает о себе?

«Об учителях сказано и написано много. Но всерьез не исследована проблема, насколько опасен для личности ребенка нищий бесправный человек в должности учителя. Возможно, обществу необходимо осознать именно это? Не пора ли сместить акценты к не менее драматическому итогу: главная жертва происходящего — не учитель, а наш горячо любимый, неповторимый кровный ребенок. У ученика выбора нет — одиннадцать лет его учат нищие бесправные люди, в основном женщины с неустроенной личной судьбой», — пишет Е. Соловьева, учительница словесности высшей категории из Краснодара (Лит. газета. — 2004. — №25-26). К этой самооценке нечего добавить.

Каким же должен быть школьный учитель? «Если бы вы знали, как России необходим хороший, умный, образованный учитель. У нас в России его необходимо поставить в какие-то особые условия, и это нужно сделать скорее, если мы понимаем, что без широкого образования народа государство развалится, как дом, сложенный из плохо обожженного кирпича. Он должен быть первым человеком, чтобы мог ответить на все вопросы, чтобы дети черпали в нем силу, достойную внимания и уважения, чтобы не мог орать на него тот, кто носит звание инспектора школы, но заботится не о лучшей постановке образования, а только о тщательном выполнении циркуляров. Нелепо платить гроши человеку, который призван воспитывать народ, — вы понимаете?! — воспитывать народ!». Эта инвектива писана Антоном Чеховым в 1902 г. (Известия. — 2004. — №9).

Из высказываний Е. Соловьевой и А. Чехова следует, что и через сто лет после смерти великого писателя учитель не стал «первым человеком». Его заработная плата составляет 70% общероссийской, относительные расходы на образование снизились минимум вдвое, при этом, по данным Л. Фридмана, вдвое возросли расходы на содержание чиновников.

В России, в отличие от многих стран мира, государство еще не освоило мысль о том, что повышение уровня образования — одно из решающих направлений подъема слабосильной экономики и, как следствие, снижения бедности. В продвижении по этому направлению мы уступаем даже не самым развитым странам. В частности, в Латинской Америке в 1998-1999 гг. расходы на образование одного жителя составили, дол./год: Аргентина — 383, Чили — 202, Бразилия — 187, Мексика — 167, Венесуэла — 140, Колумбия — 120. В этих странах душевое ВВП сопоставимо с нашим, однако Россия выделила на об-

разование только 41 дол., как и Гватемала (40 дол.), одна из беднейших стран Западного полушария.

На извечный российский вопрос о том, кто виноват в плачевном состоянии школьного образования, приходится, вслед за Е. Ямбургом — доктором педагогических наук, директором одной из московских школ, саркастически отвечать: «Конечно, школа, ибо именно она воспитала нынешних государственных мужей» (Известия. — 2004. — №158).

2.11.4. Продолжительность жизни

Продолжительность жизни — формально один из трех параметров, которые, в соответствии с международными стандартами, определяют качество жизни народа. Однако фактически он является доминантным, поскольку вся жизнь государства, общества, развитие экономики (уровень ВВП), образование и т.д. в передовых социально ориентированных государствах направлены на увеличение продолжительности здоровой, духовной и осмысленной, жизни человека. Все изменения в общественной, политической, экономической и других областях, не ведущие к этому, следует отнести к неэффективной деятельности как государства в целом, так и отдельных ветвей власти в частности.

В цифровом выражении продолжительность жизни определяют два фактора: уровни рождаемости и смертности. Обычно они исчисляются на 1 тыс. жителей. И тот и другой показатели в разных странах могут отличаться в несколько раз. Применительно к России эти данные в отдельные годы выглядят следующим образом.

Показатель	1913	1960	1987	1995	2000-2002
Рождаемость	45,5	24,9	17,2	9,2	8,7-9,8
Смертность	29,1	7,1	10,5	15,5	15,4-16,3
Естественный прирост	16,4	17,8	6,7	-6,3	-(6,5-6,7)

Как видим, рождаемость в стране в течение всего 20 в. снижалась с очень высокой до одной из самых низких в мире, на уровне, регистрируемом в настоящее время в Западной Европе. Это означает, что на одну семью приходится 1,4 ребенка. Однако для простого воспроизводства населения необходимо не менее 2,15 детей. Снижение рождаемости — в целом тенденция для развитых стран. Она обусловлена большей степенью вовлечения женщин в производственные отношения, поздними браками вследствие увеличения сроков получения образования, относительно высокими уровнями медицинского просвещения и общей культуры, позволяющими не иметь нежеланных детей, все

большим распространением сексуальных контактов как способа получения удовольствия без цели продолжения рода. В России настоящего к указанным причинам добавляется существенное ухудшение материального положения значительной части населения и неуверенность в «завтрашнем» дне. Последнее многих побуждает к еще более социально ответственному поведению («нельзя плодить нищету»).

Смертность с высокой в начале века сократилась до весьма низкой к 1960 г. Такой уровень ее характерен для развитых стран и в настоящее время. Однако показатель российской смертности стал повышаться еще в дореформенный период. В годы реформ она еще более возросла и стабильно превышает рождаемость. Сложившаяся смертельная для будущего России ситуация объясняется ухудшением социально-экономического положения граждан и неизбежными в такой обстановке стрессами. По оценке специалистов, 70% населения России живет в состоянии затяжного психо-эмоционального и социального напряжения. Как следствие, увеличиваются психические заболевания, растут реактивные психозы и неврозы, депрессии, алкоголизм, наркомания и СПИД. При этом государство по сути самоустранилось от заботы о здоровье граждан. Прямые расходы на здравоохранение из российского бюджета составляют 0,2% ВВП. Для сравнения: в странах ОЭСР государственные расходы на эти цели равны в среднем 6% ВВП (Обзор...).

Возникшие демографические ножницы (уменьшение рождаемости при увеличении смертности) привели к депопуляции, т.е. снижению численности, населения России. Впервые она зафиксирована в 1992 г. За последующие десять лет численность населения сократилась со 152 до 145 млн. С учетом 8 млн русскоговорящих иммигрантов, въехавших в страну за этот же период, реальная депопуляция за указанные десять лет составила 15 млн, или 1,5 млн человек за год (1% населения).

Высокий процент смертности обуславливает относительно низкую продолжительность жизни россиян. Еще в начале 70-х годов она была лишь на 2 года короче, чем в развитых странах Европы, США, Японии и др. Максимальная продолжительность жизни мужчин отмечена в 1986 г. (66,6 г.), женщин — в 1987 г. (76,7). Минимальный уровень ее зафиксирован в середине 90-х годов (56 лет для мужчин, 67 — для женщин). В настоящее время она не превышает уровня 1986 г. и является минимальной в Европе. В мировом списке продолжительности жизни женщины России занимают 102 место, мужчины — 126 при общем 151-м месте (Дмитриева). Наибольшая продолжительность жизни достигнута в Японии: в среднем более 82 лет, при небольшой разнице для женщин (84 г.) и мужчин (80). В США и Западной Европе она составляет 77-80 лет. Следует также отметить,

что разница между продолжительностью жизни мужчин и женщин России (до 13 лет) является наибольшей в мире (Румянцева).

В стране сформировалась нетипичная ни для одного государства структура смертности. Так, в середине 90-х годов прошлого века треть умерших составили люди трудоспособного возраста, среди них до 80% мужчин. Такая мужская смертность в этом возрасте беспрецедентна. В развитых странах Запада она составляет 5,5% от общей, в России — 25%. Основная причина повышенных летальных исходов у мужчин — алкоголизм, на долю которого приходится до 50% всех смертей в трудоспособном возрасте (Кудров...2000). В значительной степени смертность растет за счет острых отравлений (до 100 тыс.), автомобильных катастроф (до 40 тыс. погибающих в год), убийств (30 тыс.), пожаров (20 тыс.), самоубийств (60 тыс.). Общее число погибших по неестественным причинам превышает в стране 300 тыс. ежегодно, что равно германским потерям на Восточном фронте в 1941-1945 гг.

Таблица 2.4

Основные статьи расходов федерального бюджета
(Известия. — 2004. — №182)

Статья	2004		2005		$\frac{2005}{2004}, \%$
	млрд руб.	%	млрд руб.	%	
Общегосударственные расходы	458,7	17,25	490	16,08	-6,8
Национальная оборона	413,7	15,56	528,1	17,33	11,4
Национальная безопасность и правоохранительная деятельность	316,3	11,89	398,4	13,07	9,9
Национальная экономика	213,5	8,03	234	7,68	-4,4
ЖКХ	9	0,34	7	0,23	-32,3
Охрана окружающей среды	5	0,19	4,6	0,15	-21,1
Образование	156,4	5,88	154,5	5,07	-13,8
Культура, кино, СМИ	32,8	1,23	38,5	1,26	2,4
Здравоохранение и спорт	75,5	2,84	82,5	2,71	-4,6
Социальная политика	161,7	6,08	172,1	5,65	-7,1
Межбюджетные фонды	816,7	30,71	938,2	30,77	0,2
Всего	2659,3	100,0	3047,9	100	

Резюмируя, можно заключить, что депопуляция является основной угрозой будущему России. Темпы ее столь высоки, что означают на-

циональную катастрофу. Поэтому отныне все действия государства должны оцениваться с одной точки зрения — способствуют ли они прекращению депопуляции россиян. Остальные проблемы вторичны!

Однако властные структуры России так не считают. Об этом, в частности, свидетельствуют статьи расходов федерального бюджета в 2004-2005 гг. (табл. 2.4). Он предусматривает повышение расходов (суммарно с 27,45 до 30,4% бюджета) только на оборону, национальную безопасность и правоохранительную деятельность. Все статьи социальной направленности в бюджете не только мизерны по размерам, но и продолжают относительно сокращаться: национальная экономика, ЖКХ, охрана окружающей среды, образование, здравоохранение и спорт. На прежнем уровне сохраняются расходы лишь на культуру.

2.12. Национальная идея: обратить вспять катастрофу депопуляции

Россия — самая крупная по территории страна мира (17,4 млн км²). Площади ближайших к ней по территории государств (Китай, Канада, США, Бразилия, Австралия) составляют 7,7-10,0 млн км², вдвое меньше российской. Однако по численности населения Россия занимает восьмое место в мире и существенно уступает многим другим государствам по его плотности. В целом, при крайне неравномерном ее распределении, она не превышает 8 чел/км² против 105 в Западной Европе. На европейскую часть России площадью около 4 млн км² приходится чуть более 120 млн человек (30 чел/км²). На территории от Урала и далее на восток проживает порядка 18 млн человек (примерно 1,5 чел/км²). Освоить беспредельные просторы страны, по большей части практически безлюдные, с такой численностью населения практически невозможно. На всем протяжении от Урала до тихоокеанского побережья России обжитые районы обычно тянутся узкой полосой вдоль Транссибирской железнодорожной магистрали.

Для судеб страны это крайне опасная ситуация. Так, на границе Хабаровского края с Китаем по Амуру только в провинции Северная Манчжурия проживает порядка 100 млн человек против 3 млн с нашей стороны. Поскольку «природа не терпит пустоты», то создано весьма высокое демографическое давление Китая на наш Дальний Восток, грозящее фактическим отходом последнего от России. Реальные сценарии такого отхода известны, например Косовский по албанизации сербской территории с последующими намерениями присоединения к Албании.

Президент страны В.В. Путин, понимая реальные угрозы будущему страны, высказал мысль о том, что для освоения отечественных пространных нужно порядка 500 млн человек. Однако решение этой задачи в обозримом будущем нереально. В частности, при ежегодном приросте населения 1,5%, соответствующем среднемировому в 20 в., на нее потребуется 90 лет, т.е. за пределами имеющих практический смысл сроков прогнозирования. Более того, в первое десятилетие реформ численность россиян ежегодно снижалась на 1,5%. В случае сохранения этих темпов в течение жизни следующего поколения (25 лет) население страны сократится до менее чем 100 млн человек. Таким образом, депопуляция населения — самая реальная угроза в течение жизни одного поколения самому существованию России, по масштабам сопоставимая с участием в крупном ядерном конфликте. Все будущие угрозы в сравнении с депопуляцией второстепенны и вторичны (разд. 2.11.4).

Обращение вспять депопуляции должно встать воистину национальной идеей России. Однако эту идею можно реализовать, лишь вступив на дорогу, ведущую к достойной, *духовно осмысленной* жизни народа. Сейчас ее нет. Измученный нищетой и бедностью, утративший социалистические идеалы и не обретший других на уровне общечеловеческих ценностей народ, в соответствии с рекламой государственного телевидения, «берет от жизни все, чтобы не дать себе засохнуть». Одновременно, поддерживаемый на самых высоких уровнях власти, на авансцену общественной жизни выходит клерикализм, погружающий народ в очередную эру человеческих иллюзий. И этот поток смиренного лицемерия изливается из роскоши храмов, на фоне ветхого и аварийного жилья граждан России.

Реализовать национальную идею можно, лишь вложив все усилия страны в самое ценное, что у нее есть — в человеческий капитал. Под ним, в соответствии с С. Дятловым, понимается «сформированный в результате инвестиций и накопленный человеком определенный запас здоровья, знаний, навыков, способностей, мотиваций, которые целесообразно используются в той или иной сфере общественного производства и тем самым влияют на рост доходов, заработок данного человека» (Майбуров).

Человеческий капитал существенно отличается от материально-вещественного. В первые годы своего функционирования в результате физического взросления работника, накопления им производственного и жизненного опыта, повышения экономической ценности знаний он возрастает, а не снижается, как это происходит с физическим капиталом (Цетинин).

Доминирующий вклад в человеческий капитал вносит образование. В частности, до 60% разницы в доходах человека объясняется разли-

чиями в уровне последнего. Так, прирост доходов в зависимости от образовательного уровня составляет в США 4,6 раза, в промышленности России — 2,4 раза.

Человеческий капитал представляет основу национального богатства развитой страны. По расчетам Всемирного банка, в составе национального богатства США основные производственные фонды (здания, сооружения, оборудование) составляют всего 19%, природные ресурсы — 5, человеческий капитал — 70%. В Западной Европе структура национального богатства аналогична: 23%, 2 и 74%. В нашей стране доля этих составляющих равна 10, 40 и 50%. Таким образом, для России очевиден значительно меньший вклад человеческого капитала и гипертрофированный — природных ресурсов. Их соотношение близко к 1:1, однако, судя по уровню благосостояния развитых государств, человеческий капитал должен превосходить природные ресурсы не менее чем в 10 раз.

Можно полагать, что только вложения в человеческий капитал позволяют встать на дорогу, ведущую к достойной жизни, к исполнению национальной идеи (рис. 2.1). Эта дорога включает ряд этапов, от мероприятий оперативного характера, дающих ускоренную отдачу, до стратегических. Заметная отдача от последних наступает в долгосрочной перспективе, минимум в течение половины жизни одного поколения (10-15 лет). Многие из оперативных и стратегических мероприятий достаточно известны, но не побуждают к действиям властные структуры, идущие в противоположном направлении.

Оперативные мероприятия включают изменение существующего порядка использования природной ренты и повышение доли заработной платы в ВВП.

Рента — многозначное понятие. Обычно под нею понимают регулярно получаемый доход на капитал, облигации государственных займов, имущество или землю, не требующий от получателя предпринимательской деятельности. В интересующем нас плане наибольший интерес представляет абсолютная природная рента и дифференциальная рента I рода.

Природную ренту можно определить как разницу между стоимостью добытой продукции и расходами на ее получение (издержки на разведку и освоение месторождений, добычу полезных ископаемых, облагораживание земель сельскохозяйственного назначения и т.д.), включая нормальную отраслевую норму прибыли. Иными словами, рента — это то, что превышает нормальную прибыль. К возникновению значительной части ренты, образующейся при эксплуатации месторождений и земель (абсолютная рента, дифференциальная рента I) собственник природных ресурсов отношения не имеет. Тем не менее в



Рис. 2.1. Дорога к достойной жизни

настоящее время в условиях частной собственности она остается у природопользователя. Поскольку, однако, частный собственник не вложил в нее свой труд, талант, капитал, то и присваивать ее он не вправе. Она должна принадлежать обществу, государству.

Данные по образованию и распределению природной ренты в российской экономике представлены ниже (Голуб):

годы	1997	1998	1999	2000	2001	2002
рента, млрд дол.	85,4	84,5	57,2	68,7	68,0	66,3
%, ВВП	20	30	50	44	37	36

По оценке академика Д. Львова и его школы (Лит. Газета, 2004 г., №34), вклад труда в 15 раз, а капитала в 4 раза меньше. Почти все, чем сегодня располагает Россия, есть рента от использования ее природно-ресурсного потенциала, земли. Рента — главный, пока еще мало задействованный источник развития нашей экономики,

социальной части государственных расходов (бесплатное образование, здравоохранение и др.). Пока она в значительной степени присваивается владельцами и работниками горно-сырьевого сектора, лесопользователями и др., вывозится на границу. Обратив ренту на социальное благо всего народа, можно быстро сократить налоговое обложение труда, снизить отчисления от прибыли, убрать НДС, сократить расходы предприятия на социальные нужды. В этом случае налоги перестанут душить производство.

Переход к рентной системе позволит также в течение нескольких лет решить проблему реального резкого повышения оплаты труда через увеличение ее доли в ВВП. За счет социально честного перераспределения денежных потоков (от немногих непричастных к их образованию) они должны быть направлены на рост социальных расходов и заработной платы всех.

Низкая оплата труда в сравнении с его производительностью — основная диспропорция и нынешней, и советской экономики. В настоящее время она составляет менее 30% во вновь создаваемой стоимости. В развитых странах доля оплаты равна 60-80% во вновь созданной стоимости, т.е. в 2,0-2,5 раза выше. За 1 час даже при одинаковой производительности труда наш работник получает заработную плату, примерно в три раза меньшую. Такой интенсивной, как в России, эксплуатации наемного труда нет ни в одной западной стране.

За годы реформ эта эксплуатация резко усилилась. Производительность труда за период 1994-2000 гг. в сравнении с дореформенным уровнем сократилась примерно на треть, а реальная заработная плата наемных работников, за исключением топ-менеджеров, упала более чем наполовину. И если в СССР низкая доля оплаты труда в ВВП может быть объяснена относительно высоким уровнем развития социальной сферы (бесплатные, за счет общественных фондов потребления, образование, здравоохранение, пенсионное обеспечение и т.д.), а также неприемлемо высокими военными расходами, то в реформируемой экономике идет процесс постоянного перераспределения национального богатства в пользу имущих слоев населения, включая чиновников. Следствием являются: один из самых высоких в мире децильных коэффициентов в распределении доходов, минимально оцениваемый в 15 раз; стремительный рост числа долларовых миллиардеров в нищей стране, по числу которых Россия уступает теперь только США; неправдоподобно высокий (до ста и более раз) разрыв в оплате труда интеллектуальной элиты нации (бюджетников с ученой степенью) и представителей трех ветвей власти. В западных странах этого разрыва практически нет или он не превышает нескольких раз. В России практически отсутствует средний класс, к которому у нас можно

отнести всего 5-10% населения и который в других странах является гарантом стабильности и благополучия, достигая 70% их жителей.

Вместе с тем следует отметить четко проявляющиеся уравнивательные тенденции в оплате наемных работников по тарифным ставкам и разрядам. Так, при начальном введении тарифной сетки для бюджетников разница в оплате труда по первому и восемнадцатому (максимальному) разрядам составляла более 10 раз, сейчас она не превышает 5 раз. Уравнивательные тенденции превращают основную массу высококвалифицированных бюджетников (учителей, врачей, деятелей культуры, науки, преподавателей высшей школы и т.д.) в работников, оплата труда которых равна или более низка, чем у продавцов, почтальонов, грузчиков, дворников, рядовых милиционеров и т.д. Предан забвению, хотя никем не отменен, указ №1 президента России Б.Н. Ельцина, предусматривающий оплату труда работников просвещения на уровне средней по стране, а науки — вдвое большей. Номенклатура заменила его указом №519 от 10.04. 2004 г. президента РФ В.В. Путина о многократном повышении ее оплаты труда, тотчас же ею реализованным. С точки зрения экономики сложившееся положение — очевидный нонсенс и здесь поэтому не комментируется. С общественной точки зрения и обывателю нетрудно представить, что кандидат наук в трудоспособном возрасте быстро осваивает низкоквалифицированные профессии (примеров в наше время достаточно), но ни один из представителей этих, тоже, конечно, нужных специальностей ни сразу, ни в отдаленном будущем не прочтет лекции студентам, не напишет книгу, не выполнит хирургическую операцию и т.д. Такая работа доступна только высоким профессионалам.

По сути, если бы не катастрофа депопуляции, национальную идею можно свести к практическому следованию великому социалистическому принципу «от каждого по способностям, каждому по его труду», который не был реализован даже в социалистическом СССР. Однако, как это ни парадоксально звучит, он реализован в развитых капиталистических странах Запада.

Внедрение принципа оплаты по труду потребует большой политической воли руководителей государства и снизит их рейтинги. Это очевидно, поскольку уравнивательные тенденции разделит гораздо большее количество людей, чем принцип оплаты по труду, в котором заинтересована прежде всего наиболее квалифицированная, но и меньшая часть населения. Однако именно высококвалифицированные работники определяют уровень производительных сил общества, его социально-экономическую мощь. Их таланты обладают интенсивными свойствами, не суммируются. Так, например, большая масса людей средних способностей или даже умных не сможет заменить Эйнштейна.

Понятно также, что десять грузчиков в среднем выполняют в десять раз большую работу, чем их одинокий коллега. Но что рейтинг, если великий П.А. Столыпин в служении Отечеству потерял жизнь!

Можно констатировать, что у общества нет более важной задачи, чемкратно повысить общую оплату труда и дифференциацию ее в соответствии с количеством и качеством работы. Это должно сопровождаться структурной перестройкой экономики на потребительский сектор и институциональными преобразованиями. Схема ненова, сформулирована как суть перестройки М. Горбачева, так по существу и не начатой (Львов). Не следуют принципу оплаты по труду и современные реформаторы. Однако при грабительском распределении доходов бедность России победить нельзя. Все реформы в этом случае бьют мимо цели, не повышая качества жизни людей.

Весьма важным оперативным мероприятием, направленным на борьбу с бедностью и социально несправедливым распределением доходов, является немедленный отказ от плоской шкалы налогообложения в 13% и для бедных, и для богатых. В развитых социально ориентированных государствах действует прогрессивная шкала. Максимальные ставки индивидуального подоходного налога для наиболее богатых граждан достигают 50-70% (Осадчая, 1995).

Реформаторы при введении плоской шкалы подняли минимальную ставку налогообложения с 12 до 13%, т.е. повысили налог для большей части населения. Он стал самым высоким в Европе для физических лиц. Одновременно были снижены до 13% налоги на богатых. Пояснялось, что таким образом удастся «вывести из тени» значительную массу сверхдоходов и они попадут в реальную экономику. Этого не случилось.

И последнее из оперативной части дороги к достойной жизни. Необходимо активно задействовать механизм реального прогрессивного обложения принадлежащей богатым недвижимости, исходя из ее рыночной стоимости. Сегодня, как отмечает акад. Д. Львов, ставка налогообложения по отношению к средней рыночной цене имущества не превышает трехтысячной доли процента. По его мнению, прогрессивный налог на имущество в рыночных ценах позволит удвоить-утроить нынешний уровень доходов федерального бюджета. По состоянию на 2004 г. это прибавление составит не менее 100 млрд дол./год, что больше, чем бюджет страны (табл. 2.4). Пока же «понять нашу власть, которая вместо бедных считает необходимым дотировать богатых, нормальному человеку просто не дано» (Львов, Лит. газ., 2004, №34).

Стратегические мероприятия по наращиванию человеческого капитала дают отдачу позднее, чем оперативные, но их воздействие более глубоко и перманентно в течение неопределенно долгого периода. Только они

позволят России прочно занять ведущие позиции в мировом социально-экономическом сообществе. В эти мероприятия входит развитие социальной сферы (общеобразовательная школа, здравоохранение, социальное обеспечение), профессионального образования (начального, среднего, высшего) и науки (фундаментальной и прикладной). Ранее были рассмотрены многочисленные данные, свидетельствующие о закритическом положении указанных отраслей в настоящее время (разд. 2.10, 2.11). Дополним их некоторыми общими характеристиками.

Можно отметить, что в западных странах в течение нескольких последних десятилетий социальные расходы государства равны 18-32% ВВП (Осадчая, 1995, 2002 г.). Из них доля, %: образование — 5-6; здравоохранение — 7-14; наука — 2,3-2,5. Общие государственные расходы составляют от 35 (Япония) до 55% ВВП (Франция, Великобритания). Из этого следует не только социально ориентированный характер высокоразвитых рыночных государств, но и значительное их участие во всех сферах народного хозяйства, в том числе экономике, имеющей гражданский характер. Военные расходы не превышают 1-3% ВВП.

Расходы федерального бюджета России на науку около 0,7% ВВП (Дежина), на образование и здравоохранение — на уровне 1,0 и 0,5% при запланированных расходах на оборону 6% ВВП, или 30% федерального бюджета, в 2005 г. (табл. 2.4). Очевидно, что бюджет, в котором суммарные расходы на науку, образование и здравоохранение втрое ниже оборонных, социально ориентированным не является. Общие федеральные расходы нашей страны (не более 15% ВВП) свидетельствуют и о том, что государство ушло не только из социальной сферы, но и из экономики, т.е. наращивание человеческого капитала — не его приоритет. Однако выбора нет. Либо переориентация государства на развитие человеческого капитала состоится, либо Россия не реализует национальную идею прекращения депопуляции населения.

Рост человеческого капитала даст на выходе высококвалифицированных, оплачиваемых по труду специалистов, которые совокупностью своих способностей, характера, здоровья, специальной подготовки и порядочности создадут высокопроизводительные технологии мирового уровня с высокой добавленной стоимостью, обеспечивающие достойный и постоянно растущий уровень материальной и духовной жизни для себя, для своих близких, для всех. Появившаяся уверенность в сегодняшнем и завтрашнем дне поднимет рождаемость, а великолепные и преданные делу специалисты здравоохранения и фармацевтической промышленности обеспечат уровень смертности, вдвое меньший нынешнего, но уже достигнутый в развитых странах. И Россия возродится!

Необходимым условием повышения реального жизненного уровня населения является также изменение структуры народного хозяйства с

уменьшением в ней доли группы А (производство орудий и средств труда) и повышением — группы Б (потребительские товары и услуги населению).

До недавнего времени в нашей стране на группу А приходилось 75% промышленности. В постиндустриальных странах примерно такая же доля (60-80%) приходится на группу Б, что позволяет удовлетворять запросы общества в потребительских товарах и услугах, обеспечивая одновременно необходимый технический уровень и развитие материальной базы отраслей группы Б. Чрезмерная доля группы А характерна для тенденции развития производства ради нужд самого производства, без должного удовлетворения потребительских запросов населения (делать сталь ради стали, чтобы снова делать сталь). Структурная перестройка промышленности с целью создания оптимального соотношения между производством и потреблением — кардинальная проблема народного хозяйства России.

Решение указанных кардинальных проблем невозможно без мощного инвестиционного потока со стороны государства, отечественного и иностранного бизнеса, физических лиц во все сферы народного хозяйства, в человеческий капитал. Механизмы его привлечения разработаны специалистами, но пока не действуют. Этим объясняется долголетний непрерывный отток капиталов из страны в течение всего пореформенного периода, за исключением 2003 г. Главными социально-психологическими факторами, мешающими приходу инвестиций, по мнению автора, являются:

отсутствие доверия к государству и уверенности хотя бы в ближайшем будущем у широких масс населения в результате бездарных и непрофессионально-безнравственных действий властных структур;

неуверенность бизнес-сообщества, от мелкого до крупного, в правах владения как следствие рэкета, передела собственности или ее отъема государством с применением точечного правосудия. Дело компании «Юкос» наглядно продемонстрировало, что когда, казалось бы, капитал, отечественный и зарубежный, стал разворачиваться к России (суммарный приток инвестиций в 2003 г. впервые стал положительным и на 3 млрд дол. превысил отток его из страны), действия властей по отъему собственности у прежних владельцев привели к уходу из страны порядка 17 млрд дол. в 2004 г.;

недостаток отечественных предложений по народнохозяйственным разработкам мирового уровня, которые в массовом масштабе уже не может дать обескровленный инженерный и научный корпус России.

Дорогу к достойной жизни не преодолеть без контроля со стороны гражданского общества, не зависимо от властей и не контролируемого ими. Такой общественной и политически организованной силы,

представляющей широкие слои населения, у нас пока нет. Оппозиция, без различия в ее взглядах, потеряла каналы воздействия на электорат, разделена и междуусобна. Бывшие партии власти (Демократический выбор России, Наш дом — Россия и др.) трансформировались в партии при власти (Единая Россия), внимая инструкциям из Кремля.

И все же в стране есть сила, которая может говорить от имени будущего гражданского общества. Это пенсионеры труда.

Данная категория граждан с обычными (не персональными) пенсиями, представляет собой наиболее многочисленную социальную группу населения, превышающую 30 млн человек. Она составляет более трети избирателей, а вместе со своими близкими (дети, внуки и т.д.) представляет минимум две трети электората. Действуя как единое целое, пенсионеры могут привести к власти любое правительство, президента, депутатов всех уровней, элиминировать наиболее тяжелые социально-экономические пороки общества (коррупцию, разгул бандитизма, наркоманию и алкоголизм), возродить в стране идеалы добра, справедливости, честности.

Пенсионеры имеют моральное право стать ведущей нравственно приемлемой объединяющей и направляющей силой гражданского общества. Сегодняшнее поколение пенсионеров и их родители создали национальное богатство СССР и России. В экономическом плане они самодостаточны, поскольку работающие пенсионеры обеспечивают потребительские расходы всего корпуса пенсионеров (Авт.: 2004, №8). Пенсионеры первыми прочувствовали глубину бедности и нищеты, обрушившихся на страну при реформаторах, не преминувших, однако, обеспечить себя безлимитными пенсиями в своей будущей старости.

Пенсионеры, как и пожилые люди всех стран, являют собой житейскую мудрость народа и никогда не будут «резать по живому», как это свершили молодые реформаторы. И наконец, отметим главное качество, превращающее пенсионеров в ядро грядущего гражданского общества России. Они практически не зависимы от власти. Все, что могли, они уже заработали, все, что могли, уже потеряли. Они привыкли думать не только о себе, преисполнены сострадания к сирым и убогим. В их рядах самые выдающиеся представители нации. Они моральные авторитеты страны!

Но пенсионерам нужна организация! Независимая и неконформистская, не прогибающаяся перед властью. Без нее не выработать единый курс. Ядро ее уже есть. Это бывшая Партия пенсионеров. Однако ее необходимо реформировать, вернуть ей первородный смысл. Для этого нужно (конспективно):

1. Членство в партии только пенсионеров и только с общегражданскими пенсиями. Это избавит организацию от молодых и тщеславных

руководящих партийцев, делающих в ней политическую карьеру, т.е. думающих о личных, а не общественных интересах;

2. В руководящие органы партии в центре и на местах избирать лишь в возрасте 50-70 лет и не более чем на два срока, примерно по 5 лет. Это позволит предупредить поражение руководства партии старческим слабоумием и вождизмом;

3. Собрать съезд реформированной партии (при инициативе снизу, от регионов) для внесения необходимых изменений в ее программу и устав.

Людей, соответствующих требованиям п. 2, немного, но они были как среди уже ушедших от нас (акад. А. Сахаров), так есть и среди ныне здравствующих.

Заканчивая рассмотрение качества жизни россиян, можно констатировать, что за прошедшие 100 лет оно не улучшилось, обеспечивая им унижительное место лишь во второй сотне государств мира. Стране необходимо упорное движение к реализации национальной идеи — повернуть вспять депопуляцию народа. В этой трагической ситуации неуместны рецидивы великодержавия, претензии на особую роль в мире. Нации сейчас нужнее доктрина Монро и сосредоточенность на внутренних делах, чем великодержавная пустопорожная риторика.

Экономическая эффективность мероприятий по рациональному природопользованию

Основным звеном на всех этапах развития экономики является *предприятие* — самостоятельный хозяйствующий субъект, созданный предпринимателем или их объединением для производства продукции, выполнения работ и оказания услуг с целью удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли. *Прибыль* является конечным финансовым результатом работы предприятия и в общем виде представляет разницу между выручкой от реализации продукции и ее *себестоимостью* или, иными словами, разницу между *доходами* и *расходами* предприятия.

Работу предприятия характеризуют, помимо вышеотмеченных, и другие экономические понятия, в частности используемые при оценке экономической эффективности природоохранных мероприятий.

3.1. Основные экономические характеристики работы предприятия

3.1.1. Доходы и расходы

К доходам, в соответствии с Налоговым кодексом Российской Федерации, относятся:

доходы от реализации товаров (работ, услуг) и имущественных прав (далее — доходы от реализации);

внереализационные доходы.

Доходы от реализации составляет выручка от продажи товаров, работ и услуг как собственного производства, так и ранее приобретенных, а также суммы от реализации имущества, включая ценные бумаги, и имущественных прав.

Внереализационными являются доходы:

от долевого участия в других организациях;

от операций с иностранной валютой в тех случаях, когда курс продажи/покупки соответственно выше/ниже официального, установленного по отношению к рублю Центральным банком РФ на дату совершения сделки;

в виде штрафов, пеней и/или иных санкций за нарушение договорных обязательств, а также сумм возмещения убытков или ущерба;

от сдачи имущества в аренду и/или субаренду;

от предоставления в пользование прав на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации (изобретения, промышленные образцы и др.);

в виде процентов по договорам займа, кредита, банковского счета или вклада, по ценным бумагам и другим долговым обязательствам;

от безвозмездно полученного имущества, работ, услуг или имущественных прав, за исключением случаев, предусмотренных законодательством;

в виде стоимости полученных материалов, иного имущества при демонтаже или разборке выводимых из эксплуатации основных средств, кроме особых случаев, предусмотренных законодателем,

иные доходы, оговоренные Налоговым кодексом.

Расходы предприятия подразделяются на связанные с производством и реализацией и внереализационные.

Производственные расходы включают в себя затраты на:

изготовление, хранение, доставку товаров, их сбыт, выполнение работ, оказание услуг;

содержание, эксплуатацию, ремонт и техническое обслуживание основных средств и иного имущества, поддержание их в исправном состоянии;

освоение природных ресурсов;

научные исследования и опытно-конструкторские разработки;

обязательное и добровольное страхование;

прочие, связанные с производством и/или реализацией.

Внереализационные расходы включают затраты по деятельности, непосредственно не связанной с производством и/или реализацией.

К ним относятся, в частности, расходы:

на содержание переданного по договору аренды (лизинга) имущества;

в виде процентов по долговым обязательствам любого вида;

на ликвидацию выводимых из эксплуатации основных средств;

на содержание законсервированных производственных мощностей и объектов;

потери от брака, простоев по внутрипроизводственным причинам;

по другим основаниям, предусмотренным законодательством.

3.1.2. Себестоимость и ее калькуляция

В хозяйственной практике и законодательных актах нашей страны для определения расходов (издержек, затрат) часто используют понятие «себестоимость». В частности, Постановление Правительства РФ (№552 от 5.08.1992 г.) гласит: «себестоимость продукции (работ, услуг) представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе производства ... природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов, а также других затрат на ее производство и реализацию».

Себестоимость продукции является важнейшим показателем, в котором отражаются все успехи и недостатки производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Она предопределяет рациональность использования его материальных, трудовых и финансовых ресурсов, основных и оборотных фондов, уровень организации производства и труда.

В настоящее время для всех промышленных предприятий (независимо от их отраслевой принадлежности) на федеральном уровне установлена единая группировка затрат по экономически однородным элементам себестоимости:

- материальные (за вычетом стоимости возвратных отходов);
- на оплату труда;
- на социальные нужды;
- амортизация основных фондов;
- прочие.

К материальным затратам относятся сырье и основные материалы, покупные полуфабрикаты и комплектующие; топливо, вода и энергия всех видов на технологические цели и выработку других видов энергии, отопление зданий, трансформацию и передачу энергии; расходы по эксплуатации фондов природоохранного назначения. Для целей налогообложения к материальным приравниваются расходы на рекультивацию земель и иные природоохранные мероприятия, не относящиеся к освоению природных ресурсов.

Сумма материальных затрат уменьшается на стоимость *возвратных отходов*. Под ними понимаются остатки сырья (материалов), полуфабрикатов, теплоносителей и других видов материальных ресурсов, образовавшихся в процессе производства и частично утративших потребительские качества исходных ресурсов. Возвратные отходы оцениваются по пониженной стоимости исходного ресурса, если они могут быть использованы для собственного основного или вспомогательного

производства, но с повышенными расходами. При отгрузке на сторону эти отходы передают по цене реализации (договорной цене).

К возвратным отходам не относятся остатки товарно-материальных ценностей, которые, в соответствии с технологическим процессом, передаются в другие подразделения предприятия в качестве полноценного сырья, а также попутная (нецелевая) продукция, получаемая в технологическом процессе. Не являются, например, возвратными отходами остатки чугуна, передаваемые для переработки в сталь, а также доменный шлак — нецелевой продукт плавки на чугун. Нецелевая продукция относится к общей категории отходов (Кн. 3).

Расходы на оплату труда включают суммы, начисленные по тарифным ставкам, должностным окладам, сдельным расценкам или в процентах от выручки, премии, надбавки за профессиональное мастерство, а также ряд других расходов, предусмотренных Налоговым кодексом.

Отчисления на социальные нужды регламентируются Налоговым кодексом в виде единого социального налога (ЕСН), предназначенного для мобилизации средств на реализацию права граждан в государственном пенсионном и социальном обеспечении (страховании) и медицинской помощи. Налогоплательщиками являются:

лица, производящие выплаты физическим лицам (организации, индивидуальные предприниматели, физические лица, не признаваемые индивидуальными предпринимателями);

адвокаты.

Ставки ЕСН дифференцированы по вышеотмеченным группам и зависят также от величины налоговой базы. Наибольшие ставки определены для первой группы. Для ее субъектов при налоговой базе на каждого отдельного работника (нарастающим итогом с начала года) до 100 тыс. руб. предусматривались следующие отчисления от базы, %: Федеральный бюджет — 28,0; Фонд социального страхования РФ — 4,0; Федеральный фонд обязательного медицинского страхования — 0,2; территориальные фонды обязательного медицинского страхования — 3,4; всего — 35,6. Для налогооблагаемой базы свыше 100 тыс. руб. установлена регрессивная шкала начислений. В дальнейшем ставка ЕСН была снижена до 26%.

В элементе «амортизация основных фондов» отражается сумма амортизационных отчислений на полное восстановление основных производственных фондов (разд. 3.1.3).

В «прочие затраты» включаются расходы на сертификацию продукции и услуг, обеспечение нормальных условий труда и техники безопасности, командировки, подготовку и переподготовку кадров, содержание жилищно-коммунальной, социально-культурной сфер и т.п.

В зависимости от полноты охвата статей расходов на предприятиях, различают цеховую, производственную и полную себестоимость.

Цеховая себестоимость складывается из затрат цехов, участков. *Производственная себестоимость* формируется из всех видов затрат производства и управления предприятием. *Полная себестоимость*, помимо затрат на производство и управление, включает расходы на реализацию продукции и состоит из производственной себестоимости и внепроизводственных расходов.

Себестоимость продукции определяется на основании *калькуляции* — подробной системы расчетов, с помощью которых выявляется себестоимость всей товарной продукции и ее частей, конкретных видов изделий, сумма затрат отдельных подразделений предприятия на производство и реализацию товаров и услуг.

Объектами калькулирования, в зависимости от особенностей выпускаемой продукции и характера технологического процесса, могут быть:

- технологический передел;
- одна деталяоперация;
- одна деталь;
- одна сборочная единица (узел);
- изделие в целом;

заказ на изготовление нескольких изделий;

1 т литья, поковок, штамповок, 1 т пара, 1 кВт·ч энергии, тонно-километр перевозимых грузов и т. д.

Перечень *статей калькуляции*, их состав и методы распределения по видам продукции, работ, услуг определяются отраслевыми и корпоративными методическими рекомендациями по вопросам планирования, учета и калькулирования себестоимости.

В качестве примера планирования и учета себестоимости приведем типовую группировку затрат по статьям калькуляции на предприятиях машиностроения:

1. Сырье и материалы;
2. Возвратные отходы (вычитаются);
3. Покупные изделия и полуфабрикаты;
4. Топливо и энергия на технологические цели;
5. Затраты на оплату труда производственных рабочих;
6. Дополнительная заработная плата производственных рабочих;
7. Отчисления на социальные нужды с заработной платы, основной и дополнительной, производственных рабочих;
8. Расходы на подготовку и освоение производства;
9. Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования;
10. Цеховые расходы;

11. Общепроизводственные расходы;
12. Общехозяйственные расходы;
13. Прочие производственные расходы;
14. Потери от брака;
15. Внепроизводственные (коммерческие) расходы.

Охарактеризуем некоторые статьи калькуляции. В рассмотренном примере *затраты на содержание и эксплуатацию оборудования* включают:

амортизацию *оборудования* и транспортных средств (внутризаводского транспорта);

расходы смазочных, обтирочных, охлаждающих и других аналогичных материалов;

заработную плату рабочих, обслуживающих оборудование, и их отчисления на социальные нужды;

все виды энергии, воды, пара, сжатого воздуха и услуги вспомогательных производств;

издержки на ремонт оборудования, технические осмотры, уход;

затраты на внутризаводское перемещение материалов, полуфабрикатов, продукции;

износ малоценных и быстроизнашивающихся инструментов и приспособлений;

другие расходы, связанные с использованием оборудования.

Издержки производства на поддержание в работоспособном состоянии используемых систем, машин, оборудования, транспортных средств называют *эксплуатационными расходами*.

В *цеховые расходы* входят:

заработная плата аппарата управления цехов с отчислениями на социальные нужды;

затраты на амортизацию *зданий, сооружений, инвентаря* и на их содержание и ремонт;

издержки обеспечения нормальных условий труда и техники безопасности, на спецодежду и спецообувь.

износ малоценного и быстроизнашивающегося инструмента и другие затраты, связанные с управлением *производственными* подразделениями цеха.

Таким же образом к *общепроизводственным* относят расходы на управление предприятием в целом, аналогичные цеховым.

Общехозяйственные расходы относятся к *непроизводственным*. Они связаны с руководством, управлением предприятием (компанией, фирмой) в целом. В них включают несколько групп издержек: административно-управленческих, хозяйственных, налоги, платежи, отчисления и пр. В их состав входят, в частности, текущие затраты по со-

держанию фондов природоохранного назначения, очистных сооружений, на уничтожение опасных отходов и платежи за выбросы загрязняющих веществ в природную среду.

Внепроизводственные, или коммерческие, расходы учитывают затраты на реализацию готовой продукции (стоимость заводской тары, упаковки и транспортировки продукции до станции отправления), издержки на рекламу, комиссионные сборы и другие расходы по сбыту.

Смысл и содержание остальных статей в примере вытекают из их названия.

Кроме поэлементной (себестоимость) и постатейной (калькуляция) классификаций, затраты подразделяют и по другим признакам.

В частности, важное значение для анализа и управления издержками предприятия имеет классификация затрат, *в зависимости от объемов производства*, на условно-постоянные и условно-переменные.

Условно-постоянные затраты мало или совсем не зависят от объема производства. К ним относятся амортизация зданий и сооружений, расходы на управление производством и предприятием в целом, арендная плата и др.

Условно-переменные затраты изменяются прямо пропорционально объему производства. Это сдельная заработная плата рабочих, расходы на сырье, материалы, комплектующие, технологические топливо, энергию и др. С увеличением объема производства и реализации себестоимость единицы продукции уменьшается за счет относительного снижения условно-постоянной части расходов.

По экономической роли в процессе производства затраты делят на основные и накладные.

К *основным* относят затраты, непосредственно связанные с технологическим процессом: на сырье, основные и вспомогательные материалы, другие расходы, кроме общепроизводственных и общехозяйственных.

Накладные расходы образуются в связи с организацией, обслуживанием производства и управлением им. Они состоят из общепроизводственных и общехозяйственных расходов.

Все накладные расходы объединяет то, что они планируются и учитываются по местам их возникновения, т.е. по производственным подразделениям, а не по видам продукции, как это имеет место с основными расходами.

По периодичности освоения различают текущие и единовременные затраты.

К *текущим* относят расходы, имеющие частую и регулярную периодичность, не реже одного раза в месяц, например затраты на сырье и материалы, все виды энергии и т. д.

В *единовременные* включают затраты на подготовку и освоение выпуска новых видов продукции, пуск новых производств, однократные выплаты по итогам работы за год, квартал и др.

3.1.3. Основные фонды и их амортизация

В кн. 1 автором отмечены и охарактеризованы три составляющие, при наличии которых возможно осуществление производства: предмет труда, орудия и средства труда, процесс труда. Орудия и средства труда составляют *основные фонды* предприятия (ОФП), которые являются наиболее значимой частью его имущества. Основные фонды, выраженные в стоимостном измерении, образуют *основные средства* предприятия.

Для учета, оценки и анализа основные фонды (ОФ) классифицируют по ряду признаков.

Так, *по вещественно-натуральному составу* их делят на:

производственные здания (корпуса основных и вспомогательных цехов, лабораторий, а также помещения, непосредственно обслуживающие основное производство, т.е. конторы, гаражи, склады, депо и т.д.);

сооружения — разнообразные инженерно-строительные объекты, содействующие выполнению вспомогательных технологических процессов (эстакады, галереи, бункера, очистные сооружения, резервуары и т.п.);

силовые установки — оборудование для производства или преобразования энергии (разнообразные двигатели, паровые машины, турбины, электрогенераторы, компрессоры, парокотельные агрегаты, электротрансформаторы и пр.)

рабочие машины и оборудование (металлорежущие станки, плавильные и нагревательные печи и т. д.);

передаточные устройства для подачи электрической, тепловой, механической энергии от машин-двигателей к рабочим машинам (линии электропередач, воздухо-паропроводы, газовые и водораспределительные сети, трансмиссии, иное);

транспортные средства предприятия (железнодорожный подвижной состав, автомобили, тракторы);

измерительные и регулирующие приборы и устройства, вычислительная техника;

производственный и хозяйственный инвентарь, принадлежности;

рабочий, продуктивный и племенной скот;

земельные участки в собственности предприятия, *многолетние насаждения, внутрихозяйственные дороги* и прочие основные фонды, в том числе арендуемые.

Каждая из перечисленных групп подразделяется на подгруппы, в которые выделяют ОФ с одинаковыми сроками службы, условиями эксплуатации, нормой амортизации. В частности, рабочие машины и оборудование подразделяют на 60, а транспортные средства — на 25 подгрупп.

С целью упрощения учета основных фондов в их состав не включают мелкие, быстроизнашивающиеся предметы, например инструмент, инвентарь и принадлежности со сроком службы менее одного года, а также малоценные предметы, стоимость которых не превышает 10 тыс. руб. Их рассматривают как оборотный капитал.

Затраты труда, материально-технических ресурсов и денежных средств на реконструкцию старых и создание новых ОФП называют *капитальными затратами*. Они носят единовременный характер и, как правило, предшествуют началу производства.

Затраты труда, материально-технических ресурсов и денежных средств на реконструкцию старых и создание новых ОФП называют *капитальными затратами*. Они носят единовременный характер и, как правило, предшествуют началу производства.

В 90-х годах 20 в. наибольшая стоимость ОФП, в соответствии с данными разных авторов, приходилась на следующие группы, % :

производственные здания — 28,1-30,9;

сооружения — 14,2-21,1;

передаточные устройства — 5,9-10,9;

силовые и рабочие машины и оборудование — 26,2-37,9.

Другая классификация основных фондов (*по секторам и отраслям народного хозяйства*) позволяет отслеживать и корректировать направления развития экономики, эффективнее использовать стимулирующие рычаги развития приоритетных областей. В различных отраслях России сосредоточены следующие ОФ, %: 34 — промышленность; по 13 — сельское хозяйство, транспорт и связь, 4 — строительство; 18 — жилищный сектор; 6,5 — образование, здравоохранение, культура, искусство; 1,3 — наука.

По функциональному назначению основные фонды разделяют на *производственные (ОФП) и непроизводственные*. К первым относят те средства труда, которые непосредственно участвуют в технологических процессах (машины, оборудование и т. п.), создают условия для его нормального осуществления (производственные здания, сооружения, электросети и др.), служат для хранения и перемещения предметов труда.

Непроизводственные основные фонды непосредственно не участвуют в технологических процессах (жилые дома, детские сады и ясли, школы, больницы и др.), но находятся в ведении промышленных предприятий.

С течением времени основные фонды подвергаются физическому и моральному износу. Для их экономического возмещения стоимость основных фондов в виде амортизационных отчислений включается в затраты на производство продукции. Таким образом, *амортизация* — это постепенный перенос стоимости ОФП на выпускаемую продукцию. Амортизационные отчисления используются на полное восстановление (реновацию) основных фондов и производятся ежемесячно.

Основные вопросы, связанные с амортизацией ОФ, в настоящее время регламентирует Налоговый кодекс. В соответствии с ним амортизируемым признается имущество со сроком полезного использования более 12 месяцев и с первоначальной стоимостью свыше 10 тыс. руб., а также результаты интеллектуальной деятельности и иные объекты интеллектуальной собственности налогоплательщика, которые применяются им для извлечения дохода, а их стоимость погашается путем начисления амортизации (патенты, свидетельства и др.).

К амортизируемому имуществу не относятся земля и иные объекты природопользования (вода, недра, другие природные ресурсы), а также материально-производственные запасы, товары, ценные бумаги, финансовые инструменты срочных сделок, в том числе форвардные, фьючерсные контракты, опционы.

Амортизируемое имущество распределяется по 10 амортизационным группам в соответствии со сроками его полезного применения (от 1 года до 30 лет и более). Под последним понимается период, в течение которого то или иное основное средство используется производителем. Этот срок определяется им самостоятельно на основании классификации основных средств по амортизационным группам, разрабатываемой Правительством РФ.

Налоговый кодекс предусматривает начисление амортизации линейным и нелинейным методами.

Линейный метод применяется к зданиям, сооружениям, передаточным устройствам, входящим в восьмую-десятую амортизационные группы (срок полезного использования от 20 до 30 лет и более). Для остальных основных фондов производитель может выбрать или тот или другой метод.

При *линейном методе* сумма ежемесячной амортизации определяется как произведение *первоначальной* (восстановительной) стоимости и нормы амортизации для данного объекта. Норма амортизации в этом случае рассчитывается по формуле:

$$K = \left(\frac{1}{n}\right) \cdot 100\% \quad (3.1)$$

где K — норма амортизации в процентах к первоначальной стоимости объекта;

n — срок полезного использования объекта, мес.

При *нелинейном методе* сумма ежемесячной амортизации определяется как произведение *остаточной* стоимости и нормы амортизации для данного объекта. Норма амортизации в этом случае находится по формуле:

$$K = \left(\frac{2}{n}\right) \cdot 100\%, \quad (3.2)$$

где K — норма амортизации в процентах к остаточной стоимости объекта;

n — срок полезного использования объекта, мес.

Нелинейный вариант предусматривает изменение порядка исчисления амортизации с момента, когда остаточная стоимость объекта снизится до 20% от первоначальной. Эта остаточная стоимость фиксируется как *базовая* для дальнейших расчетов. В них сумма начисленной за один месяц амортизации определяется делением базовой стоимости объекта на количество месяцев, оставшихся до истечения срока его полезного использования, т.е. применяется линейный метод.

Налоговый кодекс предусматривает особый порядок амортизации основных средств, работающих в агрессивной среде или при повышенной сменности. Под агрессивной средой понимается совокупность природных и/или искусственных факторов, влияние которых вызывает повышенный износ (старение) основных средств при их эксплуатации. К агрессивной приравнивается также взрыво-, пожароопасная, токсичная или иная технологическая среда, которая может служить причиной (источником) инициирования аварийной ситуации.

При работе в агрессивной среде производитель может к основной норме амортизации применить специальный коэффициент, но не более двух. Это положение не распространяется на основные фонды, относящиеся к 1-3 амортизационным группам (срок полезного использования 1-5 лет), если амортизация начисляется нелинейным методом.

В заключение отметим, что, в отличие от амортизационных отчислений на реновацию, расходы на ремонт ОФ Налоговый кодекс рассматривает как прочие расходы.

3.1.4. Эффективность дисконтирования инвестиций и капитальных вложений в народное хозяйство

3.1.4.1. Понятие о дисконтировании

Как отмечает И. В. Сергеев, инвестиции — относительно новый для нашей экономики термин. В рамках советской плановой системы использовалось понятие «капитальные вложения». Однако понятие «инвестиции» шире. Они включают в себя как реальные (в основной и оборотный капитал), так и портфельные (в ценные бумаги и активы других предприятий) вложения. Капитальные вложения являются инвестициями только в основные средства.

В зависимости от круга участников инвестиционного проекта, различают показатели эффективности *коммерческой* (для непосредственных участников), *бюджетной* (для федерального, регионального или местного бюджетов), *экономической* (учитывает затраты и результаты, связанные с реализацией проекта и выходящие за пределы прямых финансовых интересов участников инвестиционного проекта).

Оценка предстоящих затрат и результатов по инвестиционному проекту осуществляется в пределах расчетного периода, интервал которого (*горизонт расчета*) принимается с учетом: продолжительности создания, эксплуатации и, при необходимости, ликвидации объекта; средневзвешенного нормативного срока службы основного технологического оборудования; достижения заданных характеристик прибыли (ее массы и нормы); требований инвестора и др. Горизонт расчета может включать несколько *шагов расчета*, в пределах которых не происходит инфляционного изменения цен, неизменны банковские ставки процента и другие финансовые условия, важные для выполнения проекта. Обычно шаг равен одному кварталу или месяцу.

Однако при оценке экономической эффективности каких-либо мероприятий часто возникает проблема соизмерения денежных средств, выплачиваемых и получаемых в различные моменты времени. В частности, предприниматель, предприятие сразу платят за товар определенную сумму, а доход получают частями в течение ряда лет. Появляется необходимость определить, сколько стоит доход будущего в ценах момента вложения инвестиций. Учет временного фактора осуществляется *дисконтированием*, т.е. приведением денежных поступлений и выплат различных периодов к определенному моменту времени. Идея приведения основывается на следующих рассуждениях.

Пусть у собственника имеется свободная сумма денег с текущей стоимостью PV (present value). Ее можно прирастить различными

способами, например положить в банк. Тогда будущая стоимость денег FV (future value) через t лет при банковской ставке E составит $PV(1+E)^t$, т.е.:

$$FV = PV(1+E)^t \quad (3.3)$$

Выражение (3.3) является общим для приведения текущей стоимости для всех случаев, в том числе и для инвестиционных проектов. Естественно, что для последних величина E является минимально возможной. Нарушение данного условия делает проект непривлекательным для собственника. В этом случае ему выгоднее вкладывать средства не в реальный сектор экономики, а в банковский.

В экономических расчетах часто фактор времени учитывают приведением будущей стоимости денег к текущей:

$$PV = \frac{FV}{(1+E)^t} \quad (3.4)$$

Здесь величину α , равную $1/(1+E)^t$, называют коэффициентом дисконтирования; E — банковская ставка, или норма дисконтирования (ставка дисконта); t — порядковый номер временного интервала получения дохода.

Вместе с тем неточными представляются часто встречаемые в экономической литературе рассуждения о том, что коэффициент дисконтирования свидетельствует о наибольшей «ценности» денежных средств в настоящий момент. При этом чем дальше отнесен в будущее срок возврата денежных средств, тем ниже их ценность.

Представляется очевидным, что данные рассуждения верны тогда, когда норма дисконтирования проекта меньше индекса инфляции. В противоположном случае имеет место реальное увеличение стоимости денег на величину разности нормы дисконтирования и индекса инфляции. Эта разность является той реальной нормой прибыли на вложенный капитал, которую инвестор или предприятие рассчитывают получить в результате реализации проекта. В свою очередь, реальная норма прибыли обеспечивается реальной добавленной стоимостью, создаваемой в материальном производстве за счет роста производительности труда.

Норма дисконтирования не является наперед заданной величиной. Обычно полагают, что если она отражает интересы предприятия, то ее следует принимать на уровне средней для него нормы прибыли. При учете интересов других предприятий, вложивших деньги в проект, норма дисконтирования рассматривается на уровне ставки банковского депозита, а для банков, предоставивших кредит для реализации проекта, — по ставке межбанковского процента и т.д. Во всех случаях норма дисконтирования не должна превышать ВНД (разд. 3.1.4.2).

Для экономического обоснования эффективности капитальных вложений и инвестиционных проектов используют ряд методик.

3.1.4.2. Методики оценки

В период плановой экономики действовала официально утвержденная методика определения экономической эффективности капитальных вложений. В соответствии с нею оценивались абсолютная и сравнительная эффективность последних.

Абсолютная эффективность капитальных вложений для различных уровней определяется следующим образом.

а) на народнохозяйственном:

$$E_{\text{нх}} = \frac{\Delta H_{\text{д}}}{K}; \quad T_{\text{нх}} = \frac{K}{\Delta H_{\text{д}}}, \quad (3.5)$$

где $E_{\text{нх}}$ — нормативный коэффициент абсолютной эффективности капитальных вложений на народнохозяйственном уровне; в 1986-1990 гг. в целом установлен равным 0,16;

$\Delta H_{\text{д}}$ — прирост национального дохода;

K — капитальные вложения, вызвавшие прирост $H_{\text{д}}$;

$T_{\text{нх}}$ — срок окупаемости капитальных вложений;

б) на отраслевом:

$$E_{\text{о}} = \frac{\Delta \text{НЧП}}{K}; \quad T_{\text{о}} = \frac{K}{\Delta \text{НЧП}}, \quad (3.6)$$

где $\Delta \text{НЧП}$ — прирост нормативной чистой продукции;

в) на уровне предприятий:

$$\text{прибыльных} \quad E_{\text{п}} = \frac{\Delta \text{П}}{K} \quad T_{\text{п}} = \frac{K}{\Delta \text{П}} \quad (3.7)$$

$$\text{убыточных} \quad E_{\text{у}} = \frac{(C_1 - C_2)V_2}{K}; \quad T_{\text{у}} = \frac{K}{(C_1 - C_2)V_2}, \quad (3.8)$$

где $\Delta \text{П}$ — прирост прибыли на предприятии за счет инвестиций;

C_1 и C_2 себестоимость единицы продукции до и после вложения инвестиций;

V_2 — объем выпуска продукции после использования капитальных вложений.

Рассчитанные таким образом E сравнивались с нормативными величинами. Если они были равны или расчетные коэффициенты превышали, то считалось, что капитальные вложения экономически обоснованы. Значения нормативных коэффициентов капитальных вложений были дифференцированы по отраслям народного хозяйства и составляли 0,07-0,25.

Основной недостаток данной методики в современных условиях заключается в том, что нормативные E в значительной степени индифферентны. В рыночной экономике их величина должна адекватно изменяться в зависимости от уровня инфляции и других факторов и быть не хуже показателей, отмеченных в конце раздела 3.1.4.1.

Оценка сравнительной экономической эффективности капитальных вложений основана на сопоставлении приведенных затрат (ПЗ) по вариантам. Применение ПЗ было рекомендовано Всесоюзной конференцией по определению экономической эффективности капитальных вложений и новой техники (1958 г). Рекомендации вошли в упомянутую в начале разд. 3.1.4.2 методику определения экономической эффективности капитальных вложений. На ее основании составались отраслевые и специальные методики.

Численно ПЗ равны сумме полных производственных затрат C (включая амортизацию) и части капитальных вложений $E_n K$ в данное мероприятие:

$$ПЗ = C + E_n K, \quad (3.9)$$

где E_n — нормативный коэффициент окупаемости капитальных вложений, равный $E_{нх}$, т.е. 0,16.

Необходимо обратить внимание, что приведенные временные затраты предусматривают двойной учет амортизационных отчислений: в составе себестоимости C и коэффициентом $E_n K$. Такой подход логически неочевиден, вызывает недоумение и поэтому заслуживает пояснений.

Экономический смысл ПЗ можно представить следующим образом. Наиболее выгодный вариант в большинстве случаев не имеет минимума капитальных затрат и часто требует их увеличения. И хотя, например, обычно замена ручного труда механизированным приводит к минимуму текущих затрат, это требует дополнительных капитальных вложений. Величина последних имеет существенное значение, особенно в свете того обстоятельства, что фонд накопления в народном хозяйстве нашей страны ограничен. Отсюда следует необходимость выбирать ПЗ как наиболее целесообразный вариант, дающий оптимальное в конкретных условиях соотношение между текущими и капитальными затратами.

Кроме того, прибавление к текущим части капитальных вложений позволяет оценить то наименьшее увеличение чистой продукции, которое может быть получено в народном хозяйстве за счет последних. Таким образом, экономически оптимальным признается вариант, обеспечивающий минимум приведенных затрат:

$$ПЗ_i = C_i + E_n K_i \rightarrow \min, \quad (3.10)$$

где C_i — себестоимость продукции по вариантам;

K_i — капитальные вложения по вариантам.

Годовой экономический эффект \mathcal{E} от реализации лучшего варианта определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = (\Pi\mathcal{Z}_1 - \Pi\mathcal{Z}_2) = (C_1 + E_n K_1) - (C_2 + E_n K_2), \quad (3.11)$$

где индексы 1, 2 относятся соответственно к заменяемому и заменяющему техническим решениям.

Сравнительный коэффициент эффективности E_{cp} и срок окупаемости капитальных вложений определяются по выражениям:

$$E_{cp} = \frac{C_1 - C_2}{K_1 - K_2}; \quad T_{ок} = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}. \quad (3.12)$$

При $E_{cp} > E_n$ капитальные вложения считают обоснованными.

Очевидно, что методику определения сравнительной эффективности капитальных вложений по минимуму приведенных затрат невозможно использовать для обоснования инвестиций в улучшение качества продукции. Последнее, как правило, увеличивает издержки производства. Кроме того, выбор критериев ПЗ для определения лучшего варианта не полностью соответствует рыночной экономике. Ей в большей степени отвечают понятие «прибыль» и показатели коммерческой эффективности инвестиционных проектов.

Для оценки коммерческой эффективности проектов в настоящее время используются следующие основные показатели:

чистый доход (ЧД);

чистый дисконтированный доход (ЧДД), или интегральный эффект, или чистая приведенная (текущая) стоимость инвестиций (net present value — NPV);

индекс доходности (ИД), или индекс рентабельности инвестиций (profitability index — PI);

внутренняя норма доходности инвестиций (ВНД), или internal rate of return (IRR);

дисконтированный срок окупаемости инвестиций (discounted payback period — DPP).

Эти методы лежат в основе рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов, разработанных Юнидо, а также содержатся в методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов, утвержденных Госстроем России, Министерством экономики и финансов РФ, Госкомпромом в 1994 г. (вторая редакция в 1999 г.).

Чистый доход предприятия от реализации инвестиционного проекта представляет собой разницу в базисных, т.е. неизменных, ценах между получаемыми результатами R и текущими затратами \mathcal{Z} на их достижение:

$$\text{ЧД} = R - \text{З} \quad (3.13)$$

Пример расчета ЧД приведен в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Определение чистого дохода инвестиционного проекта, тыс. руб.
(Волков...)

Шаг	К	З	R	R-З	ЧД
0	120				-120
1		100	130	30	30
2		110	150	40	40
3		110	150	40	40
4		110	150	40	40
Итого	120	430	580	150	30

Чистый дисконтированный доход определяется как разница между дисконтированными результатами R и текущими дисконтированными затратами З на их достижение. Очевидно, что если ЧДД > 0, то проект эффективен и будет приносить прибыль.

При постоянной норме дисконтирования приведение затрат и результатов, имеющих на t-м шаге реализации проекта, к базисному моменту времени производят их умножением на коэффициент α дисконтирования. Последний, в соответствии с пояснением к формуле 3.4, определяется как:

$$\alpha = \frac{1}{(1 + E)^t}, \quad (3.14)$$

где t — номер шага расчета (t=0, 1, 2...T); T — горизонт расчета; E — норма дисконтирования.

Таким образом, при постоянной E:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - \text{З}_t) \frac{1}{(1 + E)^t}, \quad (3.15)$$

где R_t — результат на t-м шаге расчета;

З_t — затраты этого же шага;

t_0 — базовый момент времени, к которому приводятся затраты t-года;

T — горизонт расчета. Равен шагу расчета, на котором осуществляется ликвидация объекта;

$R_t - \text{З}_t = \text{Э}_t$ — эффект на t-м шаге.

Для определения ЧДД можно использовать также видоизмененную формулу (3.15). В этом случае из состава З_t исключают капитальные вложения. Тогда:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t^I) \frac{1}{(1+E)^t} - K, \quad (3.16)$$

где K — сумма дисконтированных капитальных вложений;

Z_t^I — затраты на t -м шаге без учета капитальных вложений.

В свою очередь:

$$K = \sum_{t=0}^T K_t \frac{1}{(1+E)^t}, \quad (3.17)$$

где K_t капиталовложения на t -м шаге.

В случае, если норма дисконта меняется во времени и на t -м шаге расчета равна E_t , то коэффициент дисконтирования равен:

$$\alpha_0 = 1 \text{ и } \alpha_t = \frac{1}{1+E_t}, \quad (3.18)$$

Таким образом, величина ЧДД зависит от двух параметров. Первый определяется производственным процессом и более объективно характеризует инвестиционный проект, чем второй параметр (ставка дисконта).

Индекс доходности ИД позволяет определить, сможет ли эффект от проекта покрыть капитальные вложения в него. Он представляет собой отношение суммы дисконтированных эффектов к сумме дисконтированных капитальных вложений на всем горизонте расчета. На основании изложенного после некоторых преобразований:

$$\text{ИД} = \frac{1}{K} \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t^I) \frac{1}{(1+E)^t}, \quad (3.19)$$

или:

$$\text{ИД} = \frac{\sum_{t=0}^T \mathcal{E}_t}{K}, \quad (3.20)$$

где R_t — результат на t -м шаге расчета;

Z_t^I — затраты на t -м шаге без учета капитальных вложений;

\mathcal{E}_t — дисконтированный эффект на t -м шаге;

K — сумма капитальных вложений, предшествующих началу эксплуатации проекта.

Эффективным признается проект, ИД которого превышает единицу.

Индекс доходности показывает также, насколько можно увеличить затраты по проекту с тем, чтобы он оставался привлекательным с фи-

нансовой точки зрения. Так, величина ИД, равная 1,1, означает, что при росте затрат более чем на 10% она упадет ниже 10% и проект станет неэффективным. Следовательно, по значению ИД можно количественно оценить воздействие на проект различных дополнительных затрат.

Внутренняя норма доходности ВНД — это такая норма дисконта $E_{ВН}$, при которой дисконтированная величина эффектов от деятельности предприятия в процессе реализации проекта равна дисконтированным капитальным вложениям. Иными словами, $E_{ВН}$ находится решением уравнения:

$$\sum_{t=(}^T \frac{R_t - Z_t^l}{+ E_{ВН}^i} = \sum_{t=(}^T \frac{K_t}{+ E_{ВН}^i}. \quad (3.21)$$

Вычисление величины ВНД производится методом последовательных приближений.

Таким образом, ВНД характеризует ту норму прибыли на вложенный капитал, при которой ЧДД проекта равен нулю. Однако если расчет ЧДД отвечает на вопрос, является ли проект эффективным при *заданной* норме дисконта, то расчет ВНД позволяет определить ту наибольшую норму дисконта, при которой эффекты покрывают капитальные вложения по проекту. Если ВНД равна или больше требуемой инвестором нормы, то инвестиции в проект оправданы. В противном случае они нецелесообразны. Следовательно, ВНД представляет собой предельно допустимую стоимость денежных средств (процентная ставка по кредиту, дивиденды по эмитируемым акциям и пр.), которые могут привлекаться для финансирования проекта.

К важным характеристикам эффективности инвестиционных проектов и капитальных вложений относится *срок окупаемости*. Под ним понимается период, за который поступления от производственной деятельности предприятия покроют затраты на инвестиции (капитальные вложения), т.е. чистый доход становится положительным. Измеряется он обычно в годах, иногда в меньших единицах времени.

Расчеты срока окупаемости можно вести с дисконтированием и без него. Соответственно получаются два различных срока окупаемости. Предпочтительнее его определение с использованием дисконтирования.

Рассмотрим относительную важность изложенных показателей коммерческой эффективности проектов.

ЧДД и ЧД, в соответствии с рекомендациями, относят к основным оценочным показателям эффективности инвестиционных проектов. Они служат для принятия решения о целесообразности реализации проекта и в качестве критерия ЧДД или ЧД тах при сравнении вариантов проектных решений.

Индекс доходности используется для оценки устойчивости (запаса прочности) проекта на основании следующей шкалы:

$1 < ИД < 1,1$ – устойчивость низкая;
 $1,1 < ИД < 1,3$ – устойчивость средняя;
 $ИД > 1,3$ – устойчивость высокая.

Для проектов со средней и, особенно, низкой устойчивостью требуется максимальный учет инвестиционных рисков. В целом ИД рассматривают как второстепенный показатель, служащий для предварительной оценки рисков (Марголин...).

Внутренняя норма доходности является важным вспомогательным показателем. Его применяют для разграничения реальных и финансовых инвестиций. Вместе с тем определение ВНД методом последовательных приближений дает однозначное решение лишь тогда, когда капиталовложения осуществляют в начале расчетного периода прогнозирования динамики потока реальных денег. При необходимости крупных единовременных вложений в течение жизненного цикла проекта формула (3.21.) имеет несколько решений и оценка эффективности проекта по величине ВНД становится возможной только для определенного шага расчета.

Срок окупаемости капитальных вложений для экономически эффективных проектов должен находиться в пределах установленного расчетного периода. Он, как и ВНД, является важным вспомогательным показателем и служит для характеристики «запаса прочности» инвестиционного проекта, поиска резервов повышения эффективности и принятия решения о целесообразности его реализации.

Можно полагать, что экономисты-ученые отдают предпочтение критерию NPV, а практические работники – IRR. В бизнесе рассмотренные методы нередко используют на равных правах, в комбинации друг с другом, имея в виду, что каждый из них дает определенную релевантную информацию. Так, дисконтированный срок окупаемости сообщает о риске и ликвидности проекта, NPV показывает прирост благосостояния акционеров компании, IRR оценивает доходность инвестиций и «резерв безопасности проекта». Последнее определяется также индексом доходности.

Наряду с рассмотренными методиками в ряде случаев возможно использование и других. Однако очевидно, что решение об инвестировании средств не может быть односторонним и должно выноситься с учетом, в идеале, всех критериев и интересов всех участников проекта.

Приведем пример неодносторонней оценки целесообразности реализации инвестиционного проекта.

На предприятии возникла идея осуществить техническое перевооружение одного из цехов с целью снижения издержек производства и улучшения качества продукции.

На основании разработки бизнес-плана было установлено, что на техническое перевооружение цеха потребуются инвестиции K , равные 1,5 млрд руб., а доходы R по годам составят, млрд руб.: 1-й – 0,5; 2-й – 1,0; 3-й – 1,7; 4-й – 2,5; 5-й – 3,2. Нормативный срок службы оборудования составляет 5 лет, ставка дисконта принимается на уровне 12%. Требуется определить показатели эффективности инвестиций на техническое перевооружение цеха (Сергеев И.).

Находим текущую стоимость PV :

$$PV = \frac{R_1}{(1+E)} + \frac{R}{(1+E)} + \frac{R}{(1+E)} + \frac{R}{(1+E)} + \frac{R}{(1+E)} =$$

$$= \frac{0,5}{1,12} + \frac{1,0}{(1,12)^2} + \frac{1,7}{(1,12)^3} + \frac{2,5}{(1,12)^4} + \frac{3,2}{(1,12)^5} =$$

$$= 0,446 + 0,794 + 1,171 + 1,571 + 1,751 = 5,733$$

$$\text{ЧДД} = PV - K = 5,733 - 1,5 = 4,233 \text{ млрд руб.}$$

Поскольку ЧДД положителен, то вкладывать инвестиции на техническое перевооружение цеха экономически целесообразно.

Найдем ВНД. Она, как отмечалось, определяется методом последовательных приближений с тем, чтобы PV примерно равнялась K . Возьмем для этого разные ставки дисконта, большие, чем нормативные 0,12, и для каждой из них рассчитаем PV .

При $E = 30\%$:

$$PV = \frac{0,5}{(1,30)} + \frac{1,0}{(1,30)^2} + \frac{1,7}{(1,30)^3} + \frac{2,5}{(1,30)^4} + \frac{3,2}{(1,30)^5} =$$

$$= 0,385 + 0,592 + 0,901 + 1,171 + 1,171 = 4,220$$

Аналогичный расчет при $E = 50\%$ дает PV , равную 1,475 млрд руб. и достаточно близкую K (разница составляет 0,025 млрд руб.). Можно полагать, что ЧДД находится на уровне 48-50%, значительно превышает принятую в расчетах ставку дисконтирования. Проект является привлекательным для инвестирования.

3.2. Определение эффективности природоохранных мероприятий

3.2.1. Общие положения

Впервые системно этот вопрос был изложен во «Временной типовой методике определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба,

причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды» (далее Временная типовая методика). Она была разработана Объединенной комиссией АН СССР и ГКНТ по экономической оценке природных ресурсов и мероприятий по охране окружающей природной среды, а также Научным советом АН СССР по экономической эффективности основных фондов, капитальных вложений и новой техники. Методику одобрили совместным постановлением Госплана, Гостроя и Президиума АН СССР в 1983 г. На ее основе в 1986 г. разработан ряд отраслевых методик определения экономической эффективности природоохранных мероприятий.

В свою очередь, Временная типовая методика исходит из принципиальных положений Типовой методики определения экономической эффективности капитальных вложений (М., 1983), развивая их применительно к особенностям охраны окружающей среды. Особенности проявляются в различных эффектах, достигаемых при вложении средств, и методах их определения. Если капитальные затраты в производство обеспечивают прирост прибыли, то эффект от инвестиций на охрану окружающей среды полностью или частично выражается в виде общего эффекта (для реципиента), рассматриваемого далее.

Кроме того, эффект природоохранных мероприятий достигается не только на предприятии и в отрасли, их проводящих, но и на всей территории их действия. Поэтому для определения эффекта необходимо оценить как затраты этого предприятия или отрасли, так и их изменение у других производителей, использующих нарушенные природные условия и ресурсы.

И наконец, большая доля социальных результатов природоохранной деятельности (улучшение условий труда и отдыха населения, снижение заболеваемости и др.) вычисляется достаточно приблизительно. Последнее, впрочем, в той или иной степени характерно и для оценки других природоохранных эффектов.

Основные положения Временной типовой методики до сих пор не утратили своего значения. Однако за 20 лет, прошедших с момента ее разработки, в экономику природопользования были введены новые важные понятия, например платежи за загрязнение окружающей среды, ее ассимиляционный потенциал, экологические налоги и т. д. Это также нашло отражение в нашей работе.

Одним из основных понятий экономики природопользования являются природоохранные мероприятия.

К природоохранным относятся все виды хозяйственной деятельности, направленные на снижение и ликвидацию отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду и использование природно-ресурсного потенциала. Они включают в частности:

строительство и эксплуатацию очистных и обезвреживающих сооружений и устройств;

развитие малоотходных технологических процессов и производств;

размещение предприятий и транспортных потоков с учетом экологических требований;

рекультивацию земель, меры по борьбе с эрозией почв, охрану и воспроизводство флоры, фауны, недр.

При этом мероприятия по предотвращению или уменьшению загрязнения окружающей среды именуют *средозащитными*. Соответственно капитальные вложения и эксплуатационные расходы этих мероприятий составляют *средозащитные затраты*.

Различают одноцелевые и многоцелевые средозащитные мероприятия. *Одноцелевые* (строительство и эксплуатация очистных и улавливающих сооружений и т. п.) направлены на снижение непосредственного загрязнения окружающей среды той или иной действующей технологией. *Многоцелевые* (строительство и эксплуатация систем замкнутого водоснабжения, утилизации отходов производства и потребления, малоотходных технологических процессов) предусматривают также улучшение производственных результатов деятельности предприятий и объектов, например уменьшение расхода материальных и трудовых ресурсов, увеличение выпуска продукции, расширение ее ассортимента и повышение качества.

Выполнение природоохранных мероприятий должно обеспечивать: соблюдение нормативных требований к качеству окружающей среды, сохранение здоровья людей и устойчивости экосистем в настоящем и будущем; получение максимального народнохозяйственного эффекта от сбережения и более полного использования природных ресурсов.

Степень достижения названных целей определяется с применением показателей общего экологического и общего социально-экономического результатов природоохранных мероприятий.

Общий экологический результат заключается в уменьшении отрицательного воздействия на окружающую среду и улучшении ее состояния. Он проявляется в снижении объемов поступающих в среду загрязнений и их уровня (концентраций вредных веществ, интенсивности механических колебаний и волн, электромагнитных полей, радиации), увеличении количества и повышении качества пригодных к использованию земельных, лесных, водных ресурсов, поддержании экологического равновесия, включая сохранение генетического фонда, и т.д.

Общий социально-экономический результат выражается в повышении уровня жизни населения, эффективности общественного производства и увеличении богатства страны. Он определяется рядом конкретных социальных и экономических результатов.

Социальные результаты заключаются в повышении физического развития населения, сокращении заболеваемости, возрастании продолжительности жизни и периода активной деятельности, улучшении условий труда и отдыха, сохранении эстетической ценности природных и антропогенных ландшафтов, памятников природы, заповедных зон и других охраняемых территорий, создании благоприятных условий для развития творческих способностей личности, культуры, совершенствования нравственного потенциала человека.

Экономические результаты природоохранных мероприятий состоят в экономии или предотвращении потерь природных ресурсов, живого и овеществленного труда в производственной и непроизводственной сферах народного хозяйства, личном потреблении.

Сумма рассмотренных выше результатов (эффектов) выполнения природоохранных мероприятий создает *полный экономический результат P средозащитных затрат*. Его подразделяют на *общий и хозрасчетный* или, иными словами, эффект для *реципиента* (общества) и *фирмы* (юридического лица, предприятия).

Важно учитывать принципиальные различия между общими и хозрасчетными эффектами.

Общий эффект включает общий экологический и общий социально-экономический результаты природоохранных мероприятий, выполняемых в масштабах страны, региона, объединения предприятий. В него же входит часть результатов, полученных при выполнении природоохранных мероприятий, связанных с содержанием и эксплуатацией фондов природоохранного назначения: очистных сооружений, золоуловителей, фильтров и др.

Хозрасчетный эффект исчисляется по отдельным предприятиям, территориально-производственным комплексам — по приросту прибыли или снижению себестоимости. Этот эффект, кроме перечисленных выше результатов, полученных при выполнении природоохранных мероприятий, связанных с содержанием и эксплуатацией фондов природоохранного назначения, включает также снижение:

природоохранных платежей за предельно допустимые выбросы/сбросы загрязняющих веществ в природную среду и размещение экологически опасных отходов;

расходов на приобретение услуг сторонних организаций по приему, хранению и уничтожению экологически опасных отходов, очистке сточных вод.

Таким образом, при оценке хозрасчетного эффекта следует учитывать только те положительные результаты, которые снижают статьи затрат природоохранного характера на конкретном предприятии, свя-

занные с производством, реализацией продукции и предусмотренные Налоговым кодексом РФ.

В соответствии с изложенным, положительным эффектом для общества является, например, ущерб, предотвращенный предприятием в результате выполнения мероприятий по защите воздушного или водного бассейна, размещению отходов. Для самого предприятия положительным эффектом в этом случае служит снижение платежей за загрязнение окружающей среды. Однако не допустимо в качестве положительного результата мероприятия для общества или предприятия учитывать одновременно и предотвращенный ущерб, и снижение экологических платежей. Такой подход означает двойной счет. Это следует из того, что, в согласии с основной идеей экономики природопользования (загрязнитель платит), ущерб, наносимый окружающей среде, в частности человеческому сообществу, в принципе должен быть ликвидирован за счет платежей предприятия за загрязнение этой среды. Двойной счет, с точки зрения классической логики, является нарушением закона тождества и в рассматриваемом случае может быть классифицирован как ошибка деления с лишними членами.

Вместе с тем смысловое различие понятий результата для реципиента и фирмы не всегда учитывается. Такое неразличение присутствует даже в изданиях, рекомендованных Министерством общего и среднего образования РФ в качестве учебников для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям. Так, в учебнике Я.Я. Яндыганова экономическим результатом, полученным предприятием при проведении природоохранных мероприятий по защите воздушного бассейна, объявляется снижение ущерба от загрязнения на 25% плюс снижение суммы платежей за выбросы загрязняющих веществ (выражение 13.43). Далее эти результаты используются для расчета абсолютной экономической эффективности капитальных вложений предприятия. Однако непреложно очевидно, что в данном случае капитальные вложения предприятия реально будут окупаться только за счет снижения им суммы платежей за загрязнение окружающей среды.

Осознанно предлагаемая идея учета, наряду с экологическими платежами, предотвращенного ущерба как реального результата выполнения природоохранных мероприятий проводится в работе С.И. Абрамяна с соавторами и Н.Г. Улановой. Рассчитанный предотвращенный экономический ущерб рекомендуется относить к прибыли, и это, естественно, сократит срок окупаемости капитальных вложений (Уланова).

Реализация этого предложения требует внесения необходимых поправок в Налоговый кодекс РФ. Однако их принятие означало бы введение двойного учета одного и того же результата в инвестиционных проектах природоохранного назначения (отнесение предотвращенного

экологического ущерба в прибыль и одновременный зачет результата в виде сокращения ныне взимаемых экологических платежей за загрязнение окружающей среды или, в будущем, экологического налога).

3.2.2. Методология определения полного эффекта

Уже отмечалось (разд. 3.2.1.), что полный экономический эффект средозащитных затрат подразделяется на общий и хозрасчетный. Проявления того и другого многообразны, их выделение является творческим процессом. Отметим некоторые из них.

Общий экономический эффект от сокращения заболеваемости населения, благодаря предотвращению или уменьшению загрязнения окружающей среды и проведению других средозащитных мероприятий, определяется как сумма следующих результатов:

а) предотвращение потерь $\mathcal{E}_{\text{чп}}$ чистой продукции за время болезни трудящихся, занятых в сфере материального производства:

$$\mathcal{E}_{\text{чп}} = Ч \cdot Б \cdot (\rho_2 - \rho_1), \quad (3.22)$$

где Ч — средняя величина чистой продукции за один отработанный человеко-день;

Б — количество трудящихся, перенесших заболевание либо отвлеченных от производства по уходу за больными членами семей вследствие загрязнения окружающей среды (в течение года);

ρ_1, ρ_2 — среднегодовое количество человеко-дней работы одного трудящегося до и после проведения средозащитного мероприятия;

б) сокращение суммы выплат \mathcal{E}_c из фондов социального страхования за период временной и постоянной нетрудоспособности рабочим и служащим вследствие загрязнения среды:

$$\mathcal{E}_c = B_n \cdot V_n \cdot (\rho_1 - \rho_2), \quad (3.23)$$

где B_n — количество людей, получающих пособие вследствие заболеваний с временной и постоянной утратой трудоспособности из-за ухудшения состояния среды (в течение года);

V_n — средний размер пособия по временной нетрудоспособности, приходящегося на один день болезни;

в) сокращение затрат $\mathcal{E}_{\text{зд}}$ в сфере здравоохранения на лечение трудящихся от болезней, вызванных загрязнением среды:

$$\mathcal{E}_{\text{зд}} = (\mathcal{Z}_a \cdot B_a \cdot D_a) + (\mathcal{Z}_c \cdot B_c \cdot D_c), \quad (3.24)$$

где $\mathcal{Z}_a, \mathcal{Z}_c$ — средние затраты в сфере здравоохранения на один день лечения соответственно в амбулаторных условиях и в стационаре;

B_a, B_c — количество больных, в тех же условиях;

D_a, D_c — среднее количество дней болезни одного больного в тех же условиях.

Хозрасчетный эффект от сокращения заболеваемости определяется в соответствии с выражениями (3.22)-(3.24), но для конкретного предприятия (фирмы).

Общий экономический эффект U_{CM} в случае сокращения смертности может быть определен по выражению (Котликова) :

$$U_{cm} = \sum_{t=\tau}^a Z_t P_t^{\tau} + r^{-t-\tau}, \quad (3.25)$$

где Z_t — предполагаемый заработок пострадавшего в году t при условии полного здоровья;

P_t^{τ} — вероятность дожития в возрасте t до возраста τ , лет;

r — норма дисконтирования;

a — законодательно установленное наступление пенсионного возраста, лет.

Частичную утрату трудоспособности предлагается оценивать в процентах от полной трудоспособности. Так, 100%-я утрата зрения соответствует полной нетрудоспособности, ампутация пальцев правой кисти — это 60% нетрудоспособности и т. д.

Хозрасчетный эффект от снижения смертности и инвалидности является одним из видов предотвращенного социального ущерба.

Используемые в настоящее время методы оценки социального ущерба являются лишь некоторым приближением к действительному значению. На практике часто ущерб полагают обоснованным, если с его величиной (и методом расчета соответственно) согласны все заинтересованные стороны. Если согласны не все, то достоверность метода должна быть подтверждена правом (законом, постановлением, арбитражным судом) или иным допустимым способом. Весьма часто ориентируются на подходы и методы (методики), в той или иной степени согласованные и одобренные органами управления различных народнохозяйственных уровней: государственных, территориальных, отраслевых (Тихомиров... 2002). Каких-либо общепринятых утвержденных методик оценки социального ущерба нет.

Вместе с тем существует определенное согласие относительно некоторых факторов, влияющих на величину социального ущерба. Так, основной характеристикой при оценке его размеров служит продолжительность потерянного времени. Например, в случае смерти это разница между среднеожидаемой продолжительностью жизни и фактически прожитой. В частности, по оценкам различных организаций (Международной комиссии по радиационной защите, ВОЗ и др.), средние потери времени в результате преждевременной смерти из-за несчаст-

ного случая на производстве составляют около 30-35 лет, из которых около 20-25 приходится на трудоактивный возраст.

Стоимость потерь времени определяется на основе ряда альтернативных концептуальных предположений, например: величина потерь дохода; уровень платы, которую человек готов внести, чтобы избежать этих потерь (метод готовности платить); уровень затрат в общественном секторе на обеспечение нормальной жизнедеятельности в рассматриваемый период; метод «страхования жизни»; с использованием показателя «цена времени» и на основании ряда других подходов.

Автор полагает, что *общий* экономический эффект от сокращения смертности и инвалидности среди населения вследствие предотвращения или уменьшения загрязнения окружающей среды может быть рассчитан как произведение нетто-стоимости (НС) жизни одного индивида на прирост числа жителей и снижение количества неработающих инвалидов (1-я и 2-я группы) в результате улучшения состояния ОС (Авт.: Экономическая...).

Нетто-стоимость жизни представляет собой разницу между валовой стоимостью (ВС) жизни и потребительскими расходами (ПР). Под ВС здесь понимается валовой внутренний продукт (ВВП), создаваемый в течение одной человеческой жизни. Под ПР подразумеваются расходы, необходимые для ее поддержания. Таким образом, НС является доходом, создаваемым человеком для общества на протяжении своей жизни.

В предлагаемой методологии приняты следующие допущения:

1. Три возрастные группы населения: А. Допрофессиональная (1-20 лет); Б. Профессиональная (21-60 лет для мужчин, 21-55 лет для женщин); В. Пенсионеры (лица старше профессионального возраста);

2. Количественное распределение людей по возрастным группам пропорционально временной продолжительности последних, т.е. составляет 1:2:1 для допрофессионалов, профессионалов и пенсионеров соответственно. Это допущение тем более приемлемо, что в реальных условиях часть лиц профессиональной возрастной группы выходит на пенсию на 5-10 лет раньше, чем по общему законодательству (1 и 2-й списки работников с тяжелыми и вредными условиями труда), повышая число пенсионеров до вышесказанного (1:2:1);

3. Равная вероятность смерти человека в любом i -м году (для пенсионеров — с учетом возраста дожития);

4. Смерть наступает при достижении среднего возраста в группе, т.е. в 10; 37,5 (40) и 67 (69) лет (в скобках — возраст мужчин); эти допущения для профессиональной группы фактически совпадают со средним возрастом погибших от несчастных случаев на производстве, соответственно 40,1 и 37,5 г. для мужчин и женщин (Котликова).

5. Поскольку ВВП ежегодно увеличивается на величину q по отношению к предыдущему году, то ВВП i -го года является i -м членом геометрической прогрессии, а валовая стоимость человеческой жизни равна сумме членов геометрической прогрессии за рассматриваемый период (годы). При конечном числе n лет, в согласии с Гусевым В.А. и Мордковичем А.Г., хозяйственный эффект от прироста числа жителей на величину N в результате улучшения состояния окружающей среды составит:

$$ВВП_n = \sum ВВП \cdot q^{n-1} \cdot N, \quad (3.26)$$

$$ВВП_n = \sum \frac{ВВП \cdot q^n -}{q - 1} \cdot N, \quad (3.27)$$

где $ВВП_1$ — величина ВВП в первом шаге горизонта расчета; 1 и 3 при знаках суммации — количество возрастных групп населения.

Аналогичным образом по формулам (3.26) и (3.27) следует рассчитывать хозрасчетный эффект от снижения количества нетрудоспособных инвалидов первой и второй групп в результате улучшения состояния окружающей среды.

Пример оценки по нетто-стоимости хозрасчетного эффекта (предотвращенного ущерба) за счет снижения смертности как следствия повышения качества окружающей среды приведен в разделе 4.3.5.

Полный экономический эффект от *повышения производительности труда* работников в условиях улучшенного состояния природной среды, рекреационной зоны и сохранения эстетической ценности природного ландшафта определяется следующим образом:

общий эффект в материальном производстве — по годовичному приросту чистой продукции, а в отраслях непроектируемой сферы — по сокращению затрат на производство работ и услуг;

хозрасчетный эффект на предприятиях и в объединениях материального производства — по годовичному приросту прибыли, в организациях и учреждениях непроектируемых отраслей — по величине экономии затрат на выполнение работ и оказание услуг.

Полный экономический эффект от *предотвращения (сокращения) потерь* сырья, топлива, основных и вспомогательных материалов, твердых отходов, неочищенных сточных вод, отходящих газов и выбрасываемой пыли рассчитывается следующим образом:

при определении *общего* эффекта — по годовичному приросту чистой продукции;

при определении *хозрасчетного* эффекта — по годовичному приросту прибыли или как произведение годного к использованию сырья, топлива

и готовой продукции на оптовую цену за вычетом текущих затрат на их получение из отходов.

Общий эффект от более продуктивного использования основного производственного оборудования в условиях улучшенной природной среды оценивается по годовичному приросту чистой продукции в связи с сокращением простоев оборудования в ремонте, увеличением фонда машинного времени, уменьшением затрат на все виды ремонтов и обслуживания, ростом производительности труда рабочих, занятых на обслуживании оборудования повышенной надежности и ремонтпригодности.

Хозрасчетный эффект от предотвращения преждевременного износа основных фондов при использовании природного ресурса более низкого качества или работы оборудования в загрязненной среде учитывает:

экономии затрат на текущие капитальные ремонты в связи с проведением средозащитных мероприятий; величина экономии определяется как произведение сокращенного количества ремонтов, вызванных снижением уровня загрязнения среды, на стоимость одного ремонта;

прирост прибыли $\mathcal{E}_{об}$ от увеличения сроков службы оборудования:

$$\mathcal{E}_{об} = \Phi K_p (T_2 - T_1), \quad (3.28)$$

где Φ — стоимость оборудования;

K_p — коэффициент рентабельности основных фондов;

T_1, T_2 — продолжительность работы оборудования соответственно до и после проведения мероприятия.

Общий эффект \mathcal{E}_c от повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий (или предотвращения ее снижения) определяется по разности экономической оценки угодий до и после проведения средозащитного мероприятия:

$$\mathcal{E}_c = (O_2 - O_1) M, \quad (3.29)$$

где O_1, O_2 — годовичная экономическая оценка сельскохозяйственных угодий до и после осуществления мероприятий, руб./га;

M — площадь, на которую распространяется действие средозащитного мероприятия, га.

При отсутствии разработанных и утвержденных экономических оценок земельных ресурсов *общий эффект $\mathcal{E}_{пчп}$ от повышения или предотвращения снижения продуктивности земель* определяется по среднегодовому приросту чистой продукции:

$$\mathcal{E}_{пчп} = (Ч_2 - Ч_1) M, \quad (3.30)$$

где $Ч_1, Ч_2$ — среднегодовой размер чистой продукции с единицы угодий до и после проведения мероприятий, руб./га.

Хозрасчетный эффект $\mathcal{E}_{\text{сх}}$ от повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий исчисляется по среднегодовому приросту прибыли (при изменении себестоимости продукции у землепользователя после проведения средозащитного мероприятия):

$$\mathcal{E}_{\text{сх}} = \Gamma_2 (\Pi - C_2) - \Gamma_1 (\Pi - C_1), \quad (3.31)$$

где Γ_1, Γ_2 — средняя многолетняя годовичная продукция с площади, охваченной средозащитным мероприятием, соответственно до и после его проведения, в единицах продукции;

Π — оптовая (закупочная) цена единицы продукции данного вида;

C_1, C_2 — себестоимость единицы продукции соответственно до и после проведения средозащитного мероприятия.

Общий эффект от повышения (или предупреждения снижения) качества промышленной продукции, продукции рыбного и сельского хозяйства оценивается по годовому приросту чистой продукции после проведения средозащитного мероприятия.

Хозрасчетный эффект $\mathcal{E}_{\text{кп}}$ от повышения (или предотвращения снижения) качества промышленной продукции, продукции рыбного и сельского хозяйства при изменяющихся ценах, себестоимости и объеме продукции рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{кп}} = O_2 (\Pi_2 - C_2) - O_1 (\Pi_1 - C_1), \quad (3.32)$$

где O_1, O_2 — среднегодовой объем продукции соответственно исходного и улучшенного качества в натуральных единицах;

Π_1, Π_2 — цена единицы продукции соответственно исходного и улучшенного качества в оптовых ценах;

C_1, C_2 — себестоимость единицы продукции улучшенного и неизменного качества.

Общий эффект от сокращения (или предупреждения роста) затрат на дополнительную очистку загрязненных воды и воздуха, на снижение уровня шума или вибрационного, волнового, радиационного воздействия до нормативных показателей, принятых в технологических процессах или в условиях непроизводственного использования ресурсов, определяется по годовичному приросту чистой продукции в сфере материального производства или по сокращению текущих затрат в непроизводственной сфере.

Хозрасчетный эффект от сокращения или предотвращения среднегодовых затрат на дополнительную очистку загрязненных природных ресурсов определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_0 = (C_1 - C_2) O, \quad (3.33)$$

где C_1, C_2 — себестоимость очистки в расчете на единицу ресурсов до и после осуществления средозащитных мероприятий, приведенная к годовой размерности;

О — объем дополнительно очищаемого ресурса.

В случаях, когда предотвращение загрязнения воды и воздуха, потребляемых на производственные нужды, хозяйственно-питьевые или жилищно-коммунальные цели, сопряжено с необходимостью ликвидировать основные фонды, в расчетах экономической эффективности средозащитных мероприятий учитывается остаточная стоимость, которую оценивают как разность между восстановительной стоимостью и величиной начисленной амортизации за вычетом сумм реализации.

Общий эффект от сокращения затрат коммунально-бытового хозяйства и других отраслей непроизводственной сферы на санитарную очистку и уборку загрязненной территории, ремонт жилого фонда и общественных зданий, возобновление усыхающих насаждений и т. п. определяется суммой сэкономленных затрат (для непроизводственных нужд) и прироста чистой продукции (для отраслей и предприятий, функционирующих как хозрасчетные).

Хозрасчетный эффект в этом случае исчисляется по сокращению среднегодовых реальных затрат в соответствующих отраслях и на предприятиях, снижению себестоимости, уменьшению затрат на ремонты и др.

Общий эффект от проведения средозащитного мероприятия, направленного на предотвращение гибели, повышение продуктивности и восстановление лесных насаждений, испытавших на себе отрицательное воздействие хозяйственной деятельности, определяется по приросту годичной экономической оценки природных ресурсов.

Хозрасчетный эффект от осуществления указанных мероприятий может быть исчислен по сокращению среднегодовых размеров операционных затрат или снижению себестоимости работ по восстановлению лесных насаждений.

Экономический эффект от сокращения расходов из личных средств населения, обусловленных загрязнением окружающей среды, оценивается по расценкам и тарифам на выполнение соответствующих видов работ и оказание услуг предприятиями и организациями непроизводственной сферы.

Эффективность природоохранных мероприятий определяется при сопоставлении полученных результатов с необходимыми для их осуществления затратами. Ее характеризуют следующие основные показатели:

чистый экономический эффект средозащитных мероприятий;

общая (абсолютная) экономическая эффективность средозащитных затрат;

сравнительная экономическая эффективность капитальных вложений в средозащитные мероприятия.

Общая (абсолютная) экономическая эффективность капитальных вложений в средозащитные мероприятия.

3.2.3. Чистый экономический эффект

Чистый экономический эффект ЧД приемлем в случаях, когда периоды строительства или реконструкции, проектные сроки эксплуатации природоохранных сооружений и устройств, затраты и результаты в сравниваемых вариантах средозащитных мероприятий примерно одинаковы и существенно не меняются во времени.

Чистый экономический эффект рассчитывается также при обосновании масштабов, структуры и очередности осуществления средозащитных мероприятий в территориальном разрезе при разработке:

проектов программ снижения выбросов вредных веществ в окружающую среду в районах с опасным уровнем загрязнения, при установлении норм предельно допустимых и временно согласованных выбросов/сбросов;

проектов программ по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов в целом по территориям регионов, крупным промышленным центрам и городам.

Показатель R чистого экономического эффекта (дохода ЧД) средозащитных мероприятий определяется как разность между полным экономическим результатом P и затратами Z на выполнение мероприятий:

$$R = \text{ЧД} = P - Z. \quad (3.34)$$

Полным экономическим результатом является сумма следующих величин:

предотвращенного экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, т.е. уменьшения затрат в материальном производстве, непромышленной сфере и расходах населения в результате уменьшения загрязнения окружающей среды;

прироста денежной оценки природных ресурсов, сберегаемых и/или улучшаемых при реализации природоохранного мероприятия;

прироста денежной оценки продукции благодаря более полной утилизации сырьевых, топливно-энергетических и других материальных ресурсов.

Затраты Z на выполнение средозащитных мероприятий при расчете ЧД равны совокупности эксплуатационных расходов C и капитальных вложений, приведенных к годовой размерности ($E_n K$), т.е.:

$$Z = C + E_n K. \quad (3.35)$$

Значение E_n в настоящее время принимают равным 0,16.

Выбор наилучшего из нескольких средозащитных мероприятий осуществляется в соответствии с выражением:

$$\text{ЧД} = (P - Z) \rightarrow \max. \quad (3.36)$$

Следует учитывать различный смысл формул (3.9) и (3.34), несмотря на их внешнее сходство. При оценке сравнительной экономической эффективности инвестиций в капитальные вложения (формула 3.9) C равна сумме полных производственных затрат (себестоимости). Однако текущие затраты по содержанию фондов природоохранного назначения не относятся к производственным, являются общехозяйственными. Их обслуживание и поддержание в работоспособном состоянии требуют лишь эксплуатационных расходов, что и отражает выражение (3.35).

В тех случаях, когда сравниваемые варианты средозащитных мероприятий и объектов характеризуются неодинаковыми периодами строительства (реконструкции) и/или разными проектными сроками эксплуатации, а также различающимися или изменяющимися при этом годовыми затратами и результатами, рассчитывают *суммарный чистый дисконтированный эффект (доход)*.

При постоянной норме дисконта g :

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T P_t - Z_t \cdot \frac{1}{+r^t}, \quad (3.37)$$

где t — номер шага расчета ($t=0, 1, 2, \dots, T$);

T — горизонт расчета, равен номеру шага расчета, на котором объект ликвидируется;

P_t — полный экономический результат средозащитных затрат на t -м шаге расчета;

Z_t — эксплуатационные затраты средозащитного объекта в t -м году;

g — норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

Для определения ЧДД можно использовать также формулу:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T P_t - K_t - C_t^i \cdot +r^{-t}, \quad (3.38)$$

где K_t — капитальные затраты в средозащитный объект в t -м году;

C_t^i — эксплуатационные расходы средозащитного объекта в t -м году без отчислений на реновацию.

В случае, когда норма дисконта меняется во времени и на t -м шаге расчета равна g_t , коэффициент дисконтирования, по аналогии с (3.18), равен:

$$\alpha_0 = 1 \text{ и } \alpha_t = \frac{1}{+r_t}. \quad (3.39)$$

В современных методиках в качестве нормы дисконта рекомендуется использовать процент банковской ставки, что согласуется с методами, предложенными ЮНИДО. Они ориентированы и на государственные, и на негосударственные проекты.

3.2.4. Абсолютная экономическая эффективность

Абсолютная экономическая эффективность \mathcal{E}_3 природоохранных затрат определяется для:

установления народнохозяйственных результатов затрат на охрану окружающей среды;

выявления динамики эффективности этих затрат;

оценки отраслевых и территориальных пропорций при распределении капитальных вложений;

оценки степени освоения капитальных вложений;

характеристики фактической и планируемой эффективности затрат;

принятия решений об очередности проведения природоохранных мероприятий.

Абсолютная эффективность определяется на всех стадиях планирования, проектирования и анализа результатов мероприятий по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов по народному хозяйству в целом, регионам, экономическим районам, министерствам, производственным объединениям.

Показатель \mathcal{E}_3 рассчитывается как отношение годового полного экономического эффекта P к приведенным затратам на осуществление мероприятия:

$$\mathcal{E}_3 = \frac{P}{C + E_n K}, \quad (3.40)$$

где C — эксплуатационные расходы по средозащитным объектам в течение года;

K — капитальные затраты по этому же объекту;

E_n — нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений средозащитного назначения.

3.2.5. Сравнительная экономическая эффективность

Показатель используется при разработке долгосрочных проектов, прогнозов, программ для регионов, проектировании средозащитных объектов и комплексов тогда, когда возникает необходимость выбора наиболее эффективных технических решений, *обеспечивающих задан-*

ный и одинаковый уровень качества окружающей среды. При этом сравниваемые варианты тождественны по основным социальным и экономическим результатам на территории воздействия природоохранного мероприятия.

Показателем их экономической эффективности в таком случае является минимум совокупных эксплуатационных расходов C и капитальных вложений K , приведенных к годовой размерности. Сказанное соответствует формуле (3.34).

Приведенные затраты Z могут также рассчитываться по выражению:

$$Z = K + T_n C, \quad (3.41)$$

где T_n — нормативный срок окупаемости капитальных вложений, т.е. величина, обратная E_n .

Если осуществление мероприятий требует длительных сроков (восстановление лесных насаждений, пастбищ, рыбных популяций, рекультивация горных выработок и т. п.), а капитальные вложения неединовременны и годовичные эксплуатационные расходы на t -м шагах расчета изменяются во времени, то определяют суммарные дисконтированные затраты.

$$Z_{\text{сумм}} = \sum_{t=t_0}^T \frac{K_t + C_t}{1 + r^{t-t_0}}, \quad (3.42)$$

где K_t — капитальные вложения в мероприятие в t -м году;

C_t — эксплуатационные расходы по средозащитному объекту без реновационных отчислений;

r — нормативный коэффициент приведения разновременных затрат (норма дисконтирования);

t_0 — базовый момент времени, к которому приводятся затраты t -го года;

t_0 , T — год начала строительства и год завершения эксплуатации природоохранных сооружений (объектов).

Норма дисконтирования принимается в соответствии с отраслевыми и корпоративными методиками. В условиях свободного рынка она не должна в принципе превышать внутреннюю норму доходности.

В качестве базового момента времени выбирается либо начало соответствующего периода, в котором будут осуществляться мероприятия, либо наиболее поздний (по всем сравниваемым мероприятиям) момент ввода средозащитных объектов в эксплуатацию.

Если в качестве года приведения принят год окончания строительства, вслед за которым объект частично или полностью вступает в эксплуатацию, причем в течение ее срока производятся дополнительные

капитальные вложения в объект, то формула (3.42) может быть представлена как:

$$Z_{\text{сумм}} = \sum_{t=t_0}^{t_6} K + r^{t_6-t} + \sum_{t=t_0+}^T \frac{K + C_t^l}{+ r^{t-6}}, \quad (3.43)$$

где $K_{\text{пт}}$ — первоначальные капитальные вложения, производимые в t -м году (t_0 t t_6);

$K_{\text{дт}}$ — дополнительные капитальные вложения, производимые в t -м году (t_6+1 t T).

Остальные обозначения соответствуют принятым в формуле (3.42).

Условием проведения расчетов сравнительной экономической эффективности средозащитных затрат является выбор их вариантов в пределах одной территории (района) и достижение одинакового (нормативного) качества окружающей среды.

При составлении двух или более вариантов строительства, часть из которых не соответствует требованиям нормативов качества окружающей среды, следует предусмотреть дополнительные технические решения, позволяющие соблюсти нормативы, устранить эти различия с помощью общественно признанных средств и учесть соответствующее увеличение затрат по корректируемым вариантам.

3.2.6. Абсолютная экономическая эффективность капитальных вложений и другие показатели

Этот показатель $\mathcal{E}_{\text{кв}}$ определяется как разница между годовым объемом полного экономического результата и вызвавшими его эксплуатационными расходами без отчисления на реновацию, разделенная на величину капитальных вложений, обусловивших результат числителя:

$$\mathcal{E}_{\text{кв}} = \sum_{t=1}^T \left(\frac{P_t - C_t^l}{K} \right) \cdot \frac{1}{+ r^t}, \quad (3.44)$$

где t — номер шага расчета ($t=0, 1, 2, \dots, T$);

T — горизонт расчета;

P_t — полный экономический результат средозащитных затрат на t -м шаге;

C_t^l — эксплуатационные затраты средозащитного объекта в t -м году без отчислений на реновацию, т.е. амортизационных;

K — капитальные вложения;

r — норма дисконтирования.

Следует отметить смысловую близость ЭКВ и ранее рассмотренного ИД (разд. 3.1.4.2)

К капитальным вложениям средозащитного назначения относятся единовременные затраты на:

создание новых и реконструкцию существующих основных средозащитных объектов, снижающих отрицательное воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду;

модификацию технологии основного производства исключительно с целью снижения ее неблагоприятного воздействия на окружающую среду;

модификацию технологии основного производства в части, обеспечивающей достижение средозащитных целей.

В зависимости от сферы приложения, капитальные вложения направляются в охрану водных объектов, воздушного бассейна или земель.

Капитальные вложения в охрану водных объектов включают затраты на строительство:

станций физической, химической, физико-химической и биохимической очистки производственных и коммунальных сточных вод;

отдельных сооружений первичной очистки сточных вод (нефтеловушки, жироловки, станции нейтрализации, флотационные установки, установки обезвреживания шламов);

водоохранных зон с комплексом технологических, лесомелиоративных, агротехнических, гидротехнических, санитарных и других мероприятий по предотвращению загрязнений, засорения и истощения водных ресурсов, береговых станций очистки балластных и подсланцевых вод;

установок по сбору нефти, мазута, мусора и других отходов с акваторий водных объектов, включая суда-сборщики и нефтеочистные станции;

опытных установок и цехов по проверке и освоению новых методов очистки сточных вод;

установок и сооружений для сбора, транспортировки, переработки и ликвидации жидких производственных отходов и кубовых остатков;

полигонов и установок для обезвреживания и переработки промышленных отходов, загрязняющих водные объекты;

береговых сооружений для приема с судов хозяйственно-бытовых сточных вод и мусора для складирования и очистки;

систем канализации городов;

основных коммуникаций для отвода промышленных стоков, включая ливневые, и сооружения на них: станций перекачки, объектов по контролю, подготовке сточных вод. В основные коммуникации не входят внутримплощадные сети предприятий.

Капитальные вложения в охрану воздушного бассейна включают затраты на строительство:

установок, в том числе опытных, для улавливания, обезвреживания или переработки веществ из отходящих газов технологических агрегатов и вентиляционных устройств перед их выбросом в атмосферу;

контрольно-регулирующих пунктов по проверке и снижению токсичности выхлопных газов автомобилей.

К капитальным вложениям в охрану воздушного бассейна не относятся затраты на строительство дымовых труб и газоходов, создание санитарно-защитных зон.

Капитальные вложения в охрану земель включают затраты на: строительство противоэрозионных, гидротехнических, противоползневых, берегоукрепительных и противоселевых сооружений, не входящих в проекты ирригационно-мелиоративных систем; террасирование крутых склонов;

создание поле- и лесозащитных полос, рекультивацию земель;

строительство мусороперерабатывающих и мусоросжигательных заводов и приобретение установок, оборудования и машин для сбора и транспортировки мусора на эти заводы.

К эксплуатационным расходам средозащитного назначения относятся:

текущие затраты на содержание и обслуживание основных фондов средозащитного назначения;

текущие затраты по мероприятиям, улучшающим характеристики окружающей среды;

дополнительные расходы на эксплуатацию основных производственных фондов, обусловленные изменением производственной технологии с целью снижения неблагоприятного воздействия хозяйственной деятельности на ОС;

затраты на оплату услуг, связанных с охраной окружающей среды.

С абсолютной экономической эффективностью капитальных вложений тесно связан другой важнейший показатель — срок их окупаемости. В общем случае он определяется как минимальный временной интервал, начиная с которого первоначальные капитальные вложения по инвестиционному проекту перекрываются полным экономическим эффектом реализации средозащитных затрат:

$$\tau = \frac{1}{\mathcal{E}_{кв}}. \quad (3.45)$$

Как уже отмечалось, положительные результаты и затраты по осуществлению проекта можно вычислять с дисконтированием и без

него. Соответственно получаются два различных срока окупаемости (разд. 3.1.4.2).

Временная типовая методика предусматривает также показатель экологической эффективности средозащитных затрат. Ее можно рассчитать как отношение снижения величины отрицательного воздействия $B_{сн}$ на окружающую среду к вызвавшему его затратам Z :

$$\mathcal{E}_{сн} = \frac{\Delta B_{сн}}{Z}, \quad (3.46)$$

Соответствующий показатель улучшения состояния окружающей среды как следствие проведения природоохранного мероприятия равен:

$$\mathcal{E}_{ул} = \frac{\Delta B_{ул}}{Z}. \quad (3.47)$$

Перечисление положительных экологических результатов дано в разд. 3.2.1.

Начиная с 90-х годов прошлого века, разрабатываются также методики оценки экономической эффективности работы предприятий в рыночных условиях. Некоторые из них могут применяться и для определения эффективности природоохранных мероприятий, например методика исчисления внутренней нормы доходности и индекса доходности (разд. 3.1.4.2).

Оценка ущерба от загрязнения окружающей природной среды

4.1. Методологические вопросы экономической оценки ущерба

Загрязненная среда оказывает отрицательное воздействие на реципиентов, проявляющееся в повышении заболеваемости людей, снижении их работоспособности, ухудшении условий жизни населения, снижении продуктивности природных ресурсов, ускоренном износе основных фондов и т. д.

В качестве основных реципиентов выступают: население; объекты жилищно-коммунального хозяйства (селитебная территория, жилищный фонд, городской транспорт, зеленые насаждения и др.); сельскохозяйственные угодья, животные и растения; лесные ресурсы; элементы основных фондов промышленности и транспорта; рыбные ресурсы; рекреационные и лечебно-курортные ресурсы. Существенные показатели состояния реципиентов даны ниже:

для населения — это работоспособность и потеря ее при заболеваниях и травматизме (по каждому нозологическому виду с подразделением по полу, возрасту, занятости и тяжести заболеваний и травм);

для жилищно-коммунального хозяйства — срок службы основных фондов непроемкой сферы; периодичность текущего и планового ремонта жилых и общественных зданий; продолжительность межремонтных циклов и простоев оборудования в ремонте на предприятиях непроемкой сферы; объем работ по уборке городских территорий; количественное и качественное состояние городских зеленых насаждений;

для сельскохозяйственных, лесных и рыбохозяйственных угодий — их продуктивность и качество продукции; уровень загрязнения угодий; доля сухостойных насаждений и площадь эвтрофированных водохранилищ и участков водоемов; численность рыбных стад и ценность их пород; уровень заболеваемости животных, растений;

для основных фондов промышленности — интенсивность физического износа и длительность межремонтных циклов; частота выхода из строя производственного оборудования; показатели интенсивности ре-

монтажных работ; состояние транспорта; производительность машин и механизмов; показатели фондоотдачи (в натуральных измерителях);

для рекреационных ресурсов — показатели их качества (включая показатели чистоты); потенциальная рекреационная емкость отдельных элементов этих ресурсов; степень освоенности и доступности для населения; показатели фактического и перспективного уровня использования; объем основных фондов рекреационного назначения; уровень текущих затрат на поддержание требуемого состояния рекреационных ресурсов.

Следствием негативного воздействия материального производства, предприятий и учреждений непродовольственной сферы, бытового сектора и т. п. является экономический ущерб.

Под экономическим ущербом понимаются дополнительные затраты, возникающие в народном хозяйстве и у населения вследствие загрязнения окружающей природной среды до состояния, при котором возникают отрицательные последствия, выраженные в количественной форме, для реципиентов, испытывающих техногенное воздействие. Последствия могут проявляться в самых различных видах и областях: ухудшение здоровья человека из-за ненормативных по качеству воды и воздуха, снижение урожайности в сельском хозяйстве на загрязненных землях, сокращение сроков службы оборудования из-за коррозии металлов и т.д.

Экономический ущерб складывается из двух видов затрат в народном хозяйстве: на предупреждение, полное или частичное, воздействия загрязненной среды на реципиентов и затраты, вызываемые ее воздействием на них. Второй тип затрат возникает, если полное исключение негативного воздействия невозможно или затраты на него оказываются большими, чем сумма затрат обоих типов при частичном предотвращении воздействия загрязненной среды на людей и различные объекты. Поскольку при выбросе загрязнений в среду подобные ситуации случаются часто, оба типа обычно имеют место одновременно.

Сумма затрат двух видов называется *экономическим ущербом, причиняемым народному хозяйству загрязнением окружающей среды* (далее — *экономическим ущербом от загрязнения окружающей среды*), иногда — *экологическими издержками*.

Определение экономического ущерба от загрязнения окружающей среды — сложная междисциплинарная проблема. Представление о последовательности его определения дает следующая схема: выбросы вредных примесей из источников их образования — концентрация примесей в окружающей природной среде — *натуральный ущерб* — *экономический ущерб*. Для каждого звена схемы должны существовать самостоятельные, но согласованные по параметрам информации, методики. В звене «выбросы — концентрация» необходимо использовать метеорологические и гидрологические методики, в звене «концентра-

ция — натуральный ущерб» — медико-биологические, физико-химические и социологические, в звене «натуральный ущерб — экономический ущерб» — экономические. Наибольшую трудность в системе междисциплинарных исследований представляет определение ущерба в натуральных показателях, которым дается экономическая оценка.

Способы оценки натурального ущерба, под которым понимаются непосредственные негативные социальные последствия загрязнения, например повышение заболеваемости населения, обычно подразделяют на два типа: метод контрольных районов и метод эмпирических (регрессионных) зависимостей.

Метод контрольных районов основан на сопоставлении показателей состояния реципиентов в «загрязненном» и «контрольном» (незагрязненном) районах. Все характеристики, влияющие на состояние данного вида реципиентов, должны полностью совпадать в сравниваемых районах, за исключением параметров, описывающих уровень загрязнения среды.

Если указанные условия выполнены, можно ожидать, что в результате проведения природоохранного мероприятия состояние загрязненного района улучшится, вплоть до уровня контрольного. Очевидно также, что при введении в эксплуатацию нового объекта, загрязняющего среду, состояние района перейдет с контрольного уровня до загрязненного.

Недостаток метода контрольных районов заключается в том, что его можно использовать только для фактической оценки натурального ущерба при сложившемся уровне нагрузки на окружающую среду в том или ином загрязненном районе. При изменении этой нагрузки, например при увеличении масштабов хозяйственной деятельности, применяют метод эмпирических, или регрессионных, зависимостей, являющийся более общим.

Сущность *метода регрессионных зависимостей* сводится к следующему. При обработке фактических сведений о влиянии различных существенных факторов, включая уровень загрязнения среды, на изучаемый показатель состояния реципиентов проводят статистический анализ собранных данных. При этом получают приближенные регрессионные зависимости между изучаемым показателем состояния реципиентов и влияющими на него факторами, в том числе уровнем загрязнения. При обработке информации отсеиваются статистически незначимые факторы и определяется окончательный вид регрессионной модели, включающей те характеристики уровня загрязнения и другие факторы, которые окажутся значимыми. Затем в полученные зависимости подставляют значения факторов до и после проведения мероприятия или до и после введения в эксплуатацию предприятия.

загрязнителя и определяют разницу соответствующих характеристик состояния реципиентов.

Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды определяется как сумма ущербов, наносимых отдельным видам реципиентов в пределах загрязненной зоны.

Затраты на предупреждение воздействия загрязненной среды на реципиентов составляют:

при загрязнении водоемов — расходы по исключению применения загрязненной воды на технологические и коммунально-бытовые нужды. Они включают затраты на разбавление сточных вод, использование более сложных, чем в отсутствие загрязнений, способов очистки воды при водоподготовке, перенос водозабора или перемещение водопотребителей к более чистым водоносным источникам, вовлечение последних в эксплуатацию и т. д.;

при атмосферном загрязнении — аналогичные затраты при применении систем очистки (кондиционирования) воздуха для жилых и производственных помещений, подаче из незагрязненного района воздуха для технологических нужд, создании санитарно-защитных зон и выносе источников загрязнения за пределы населенного пункта;

при загрязнении акустической среды — подобные затраты в случаях, когда между источниками шума и людьми возводятся экранирующие и другие сооружения (стенки, насыпи), осуществляется заглубление источника шума (автомагистрали, силовой установки и т. п.), перепрофилирование зашумленного жилья под нежилые помещения, вынос источников шума и пр.

Затраты, вызываемые воздействием загрязненной среды на реципиентов, определяются как их сумма на:

медицинское обслуживание населения вследствие увеличения заболеваемости;

дополнительные услуги коммунально-бытового хозяйства;

компенсацию количественных и качественных потерь продукции из-за снижения продуктивности земельных, лесных и водных ресурсов;

компенсацию потерь промышленной продукции из-за влияния загрязнений на основные фонды.

При воздействии загрязненной среды должны также учитываться затраты, вызываемые вторичным загрязнением (от сжигания отходов, их проникновения в окружающую природную среду в процессе хранения и т.п.).

Методические основы исчисления затрат на охрану природы, критерии и показатели эффективности природоохранных мероприятий приведены во Временной типовой методике определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки

экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды (1986 г.). В согласии с нею, для определения ущерба предлагаются методы прямого счета и эмпирический (приближенный).

Метод прямого счета позволяет получить достоверные значения экономического ущерба. В нем учитываются конкретные типы нарушений и загрязнений природной среды, характерные для данного предприятия, дается оценка их негативных последствий в отдельных подразделениях и отраслях народного хозяйства. Это позволяет выявить предприятия, определяющие наиболее значительные изменения природной среды и обуславливающие наибольший экономический ущерб, установить очередность природоохранных мероприятий для отдельных цехов и участков предприятия, разработать оптимальную структуру капитальных вложений на их проведение и на рациональное использование различных видов природных ресурсов при составлении текущих и перспективных комплексных планов и схем.

Практическая реализация метода прямого счета требует детальной информации об изменении физических характеристик окружающей среды. Для этого в каждом конкретном случае необходимо проводить специальное исследование, что делает метод прямого счета весьма трудоемким.

Приближенная оценка экономического ущерба $У$ может осуществляться на начальных этапах определения направлений природоохранной деятельности на предприятии с целью выявления последовательности выполнения задач по повышению эффективности использования и охраны природных ресурсов. Она основана на упрощенной процедуре укрупненного счета по единой формуле Временной типовой методики:

$$У = \gamma \cdot G \cdot \sum_{i=1}^N A_i \cdot m_i, \quad (4.1)$$

где m_i — количество (масса, объем) i -го загрязнителя;

A_i — коэффициент приведения различных примесей к «эталонному монозагрязнителю», или показатель относительной агрессивности примеси i -го вида;

G — коэффициент, учитывающий региональные особенности территории, подвергаемой вредному воздействию,

γ — денежная оценка единицы выбросов.

Идея расчетов по формуле (4.1) заключается в том, что вначале все вредные примеси, выбрасываемые в окружающую среду, приводятся к монозагрязнителю. Очевидна, например, нелогичность прямого сложения 5 т свинца с 3 т оксидов азота, так как их воздействие раз-

лично. И если мы знаем, во сколько раз один загрязнитель опаснее другого, то можем рассчитать коэффициенты A .

Опасность того или иного вещества в настоящее время связывают со степенью превышения ПДК_{с.с.} (Румянцев...):

$$R_i = a + b' \lg(c_i / ПДК_{с.с.i}), \quad (4.2)$$

где R_i — опасность i -го вещества для здоровья;

a, b' — константы;

C_i — концентрация загрязнителя.

Коэффициенты корреляции формулы (4.2) для ряда случаев близки к единице, формула выведена на основе анализа воздействия на здоровье человека более 1 тыс. веществ.

Таким образом, коэффициенты A характеризуют относительную опасность вредных выбросов и вычисляются на основе сравнительного анализа воздействия отдельных загрязняющих веществ. Во Временной типовой методике приведены способы расчета A и значения этих величин для некоторых веществ.

После умножения количественных показателей m_i на коэффициенты A_i полученные величины складывают. В итоге получают условную массу выбросов $\sum_{i=1}^n A_i m_i$ как некий монозагрязнитель, характеризующий суммарный уровень загрязнения окружающей среды.

Затем массу выбросов умножают на коэффициент G , учитывающий особенности реакции конкретной территории на выбросы вредных веществ. Для северных земель, где способность окружающей среды поглощать вредные примеси невелика, этот коэффициент принимается более высоким, чем для регионов, в которых природа легче справляется с негативным воздействием. Значения G для определенных типов территорий приведены во Временной типовой методике и других нормативных документах.

Коэффициент γ служит для денежной оценки приведенных выбросов. Он подлежит частым корректировкам, так как должен отражать все изменения, происходящие в экономике. В частности, его невозможно сохранять неизменным в условиях инфляции.

Дополнительные особенности упрощенной процедуры оценки ущерба рассмотрены ниже применительно к отдельным компонентам окружающей среды и видам воздействия на нее. В основе упрощенной процедуры лежат рекомендации Временной типовой методике (1986 г).

4.2. Рекомендации по укрупненной оценке ущерба

4.2.1. Атмосфера

Ущерб, причиняемый годовыми выбросами загрязнений в атмосферу, для отдельного источника определяется по формуле:

$$Y_a = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M, \quad (4.3)$$

где Y_a — оценка ущерба, руб./год;

γ — удельный ущерб от одной условной тонны выбросов, руб./усл.т;

σ — коэффициент относительной опасности загрязнения территории;

f — безразмерный множитель, учитывающий характер рассеивания примесей в атмосфере;

M — приведенная масса годового выброса загрязнений из источника.

Величина γ во Временной типовой методике принята равной 2,4. В последующем на региональном уровне она неоднократно менялась вслед за инфляцией, изменением экономического положения предприятий и другими факторами.

Коэффициент σ зависит от типа территории (табл. 4.1). Отметим, что для центральной части крупных городов (население свыше 300 тыс. чел.) он принимается равным 8, а для орошаемых пахотных земель, садов, виноградников, сенокосов значения σ , указанные в табл. 4.1, необходимо умножить на 2.

Если зона активного загрязнения (ЗАЗ) неоднородна и состоит из территорий различных типов, то величина σ для нее определяется по выражению:

$$\sigma = G_{\text{зaz}} = \sum_{i=1}^K \frac{S_i}{S_{\text{зaz}}} G_i, \quad (4.4)$$

где $S_{\text{зaz}}$ — общая площадь ЗАЗ;

S_i — площадь части ЗАЗ, относящаяся к одному из типов территорий, представленных в табл. 4.1;

K — число типов территорий, составляющих ЗАЗ.

Зона активного загрязнения для каждого источника выбросов рассчитывается различным образом, в зависимости от его типа.

ЗАЗ для организованных источников принимают как кольцо с внутренним и внешним радиусами, соответственно составляющими:

$$r_{\text{внутр.}} = 2 \cdot g \cdot h, \text{ м}, \quad (4.5)$$

$$r_{\text{внешн.}} = 20 \cdot g \cdot h, \text{ м}, \quad (4.6)$$

где h — высота источника, м;

ϑ — безразмерная поправка на подъем факела выброса в атмосфере, вычисляемая по формуле:

$$\vartheta = 1 + \frac{\Delta T}{75^{\circ}\text{C}}, \quad (4.7)$$

где ΔT — среднегодовое значение разности температур в устье источника (трубы) и окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$.

Таблица 4.1.

Значения показателя σ относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов.

Тип загрязняемой территории	Значение σ
Курорты, санатории, заповедники, заказники	10
Пригородные зоны отдыха, садовые и дачные кооперативы и товарищества	8
Населенные места с плотностью населения n чел/га	$(0,1 \text{ га/чел}) \cdot n$
Территории промышленных предприятий (включая защитные зоны) и промышленных узлов	4
Леса:	
1-я группа	0,2
2-я группа	0,1
3-я группа	25
Пашни:	
южные зоны (южнее 50° с. ш.)	0,25
Центрально-Черноземный район, Южная Сибирь	0,15
прочие районы	0,1
Сады, виноградники	0,5
Пастбища, сенокосы	0,05

Площадь зоны активного загрязнения, представленная кольцом:

$$S_{\text{заз}} = \pi(r_{\text{внешн.}}^2 - r_{\text{внутр.}}^2), \text{ м}^2. \quad (4.8)$$

В случаях, когда частотная роза по направлениям ветров резко отличается от круговой, рекомендуется круговые внешнюю и внутреннюю границы ЗАЗ заменять деформированными в соответствии с частотной розой по направлениям ветров, умножая $r_{\text{внутр.}}$ и $r_{\text{внешн.}}$ на два множителя. Первый из них равен числу румбов в розе (обычно 8), второй — относительной (в долях единицы) частоте направления ветра по каждому румбу.

Для *автомагистралей* всех типов принимается, что ЗАЗ представляет собой полосу шириной 200 м, центральная ось которой совпадает с аналогичной для автомагистрали.

Для *низких неорганизованных* источников (складов, вентиляторов, окон промышленных зданий, карьеров, свалок и т. д.) ЗАЗ представляет собой территорию внутри замкнутой кривой, проведенной вокруг источника так, что расстояние от любой точки этой кривой до ближайшей точки границы неорганизованного источника (до его контура) равно 1 км. Для *высоких неорганизованных* источников (терриконов и пр.) с высотой h ЗАЗ равна $20h$, м.

Величину множителя f из формулы (4.3) определяют в зависимости от скорости оседания частиц:

а) для газообразных примесей и легких мелкодисперсных частиц с очень малой скоростью оседания (менее 1 см/с) принимается, что:

$$f = f_{(1)} = \frac{100(m)}{100(m) + \varphi h} \cdot \frac{4(m/c)}{1(m/c) + u}, \quad (4.9)$$

где h — геометрическая высота устья источника по отношению к среднему уровню ЗАЗ, м;

φ — поправка на тепловой подъем факела выброса в атмосфере, вычисляемая по формуле (4.7);

u — среднегодовое значение модуля скорости ветра на уровне флюгера, м/с ; если оно неизвестно, то принимается равным 3 м/с ;

б) для частиц, оседающих со скоростью от 1 до 20 м/с :

$$f = f_{(2)} = \left(\frac{1000(m)}{60(m) + \varphi h} \right)^{1/2} \cdot \frac{4(m/c)}{1(m/c) + u}, \quad (4.10)$$

Значения $f_{(1)}$ и $f_{(2)}$, вычисленные по формулам (4.9) и (4.10), при $u=3\text{ м/с}$ для некоторых φ , ΔT и h представлены в табл. (4.2). Если $u \neq 3\text{ м/с}$, то величины в этой таблице следует умножить на поправку w :

$$w = \frac{4m/c}{1m/c + u}, \quad (4.11)$$

Ее величины в зависимости от u даны ниже:

$u, \text{ м/с}$	1,0	1,5	2,0	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
w	2,0	1,6	1,33	1,0	0,89	0,8	0,73	0,67

в) для частиц со скоростью оседания свыше 20 м/с при любых h , φ , ΔT , u :

$$f = f_{(3)} = 10, \quad (4.12)$$

Значения функции $f^0_{(1)}$ (в числителе) и функции $f^0_{(2)}$ (в знаменателе) при некоторых значениях ΔT ($^{\circ}\text{C}$) и h (м)

$\Delta T, ^{\circ}\text{C}$	$h(\text{m})$ $\varphi = 1 + \frac{\Delta T}{75^{\circ}\text{C}}$	0	10	20	50	100	150	200	250	300	350	400
0	1,00	$\frac{1,0}{4,08}$	$\frac{0,91}{3,78}$	$\frac{0,83}{3,54}$	$\frac{0,67}{3,02}$	$\frac{0,5}{2,5}$	$\frac{0,4}{2,18}$	$\frac{0,33}{1,96}$	$\frac{0,29}{1,8}$	$\frac{0,25}{1,67}$	$\frac{0,22}{1,55}$	$\frac{0,20}{1,47}$
25	1,33	$\frac{1,0}{4,08}$	$\frac{0,88}{3,69}$	$\frac{0,79}{3,40}$	$\frac{0,6}{2,81}$	$\frac{0,43}{2,28}$	$\frac{0,33}{1,96}$	$\frac{0,27}{1,75}$	$\frac{0,23}{1,6}$	$\frac{0,2}{1,48}$	$\frac{0,18}{1,38}$	$\frac{0,16}{1,3}$
50	1,67	$\frac{1,0}{4,08}$	$\frac{0,86}{3,61}$	$\frac{0,75}{3,27}$	$\frac{0,55}{2,64}$	$\frac{0,38}{2,10}$	$\frac{0,29}{1,79}$	$\frac{0,23}{1,59}$	$\frac{0,19}{1,45}$	$\frac{0,17}{1,34}$	$\frac{0,15}{1,25}$	$\frac{0,13}{1,17}$
75	2,00	$\frac{1,0}{4,08}$	$\frac{0,83}{3,54}$	$\frac{0,71}{3,16}$	$\frac{0,5}{2,5}$	$\frac{0,33}{1,96}$	$\frac{0,25}{1,67}$	$\frac{0,2}{1,47}$	$\frac{0,17}{1,34}$	$\frac{0,14}{1,23}$	$\frac{0,13}{1,15}$	$\frac{0,11}{1,08}$
100	2,33	$\frac{1,0}{4,08}$	$\frac{0,81}{3,46}$	$\frac{0,68}{3,06}$	$\frac{0,46}{2,38}$	$\frac{0,3}{1,85}$	$\frac{0,23}{1,57}$	$\frac{0,18}{1,38}$	$\frac{0,15}{1,25}$	$\frac{0,13}{1,15}$	$\frac{0,11}{1,07}$	$\frac{0,1}{1,01}$
125	2,67	$\frac{1,0}{4,08}$	$\frac{0,79}{3,39}$	$\frac{0,65}{2,97}$	$\frac{0,43}{2,27}$	$\frac{0,27}{1,76}$	$\frac{0,2}{1,48}$	$\frac{0,16}{1,3}$	$\frac{0,13}{1,18}$	$\frac{0,11}{1,08}$	$\frac{0,1}{1,01}$	$\frac{0,9}{0,95}$
150	3,00	$\frac{1,0}{4,08}$	$\frac{0,77}{3,33}$	$\frac{0,63}{2,89}$	$\frac{0,43}{2,18}$	$\frac{0,25}{1,67}$	$\frac{0,18}{1,4}$	$\frac{0,14}{1,23}$	$\frac{0,12}{1,11}$	$\frac{0,1}{1,02}$	$\frac{0,09}{0,95}$	$\frac{0,08}{0,89}$

Если распределение годовой массы выброса частиц по фракциям как функции от скорости оседания частиц неизвестно, то f можно назначить в зависимости от величины коэффициента очистки (улавливания) примесей:

f , %	>90	$70-90$	<70
f	f_1	f_2	f_3

При выбросе частиц одновременно с парами воды или других веществ, сопровождающемся быстрой конденсацией, применяется формула (4.12); эта же формула используется при оценке ущерба от выброса аэрозолей автотранспортными средствами. В случае сжигания жидких и газообразных топлив, не сопровождающегося быстрой конденсацией частиц (отсутствует одновременный выброс паров и т. д.), принимается формула (4.10).

Если значения f для различных типов примесей (газов и аэрозолей), выбрасываемых одним источником, отличаются, то общая оценка ущерба равна сумме оценок по каждому типу примесей.

При оценке ущерба от выброса примесей объемными источниками (терриконами и т. п.), производимой с использованием формул (4.9) и (4.10), в качестве h следует брать высоту центра тяжести источника (или центра области образования выбросов) относительно среднего уровня ЗАЗ.

Величина приведенной массы M годового выброса загрязнений в атмосферу из источника определяется по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^N A_i \cdot m_i, \quad (4.13)$$

где m_i — масса годового выброса примеси i -го вида в атмосферу, т/год;

A_i — показатель относительной агрессивности примеси i -го вида, усл. т/т;

N — общее число примесей, выбрасываемых источником в атмосферу.

Значения M рассчитываются по формуле (4.13) отдельно для групп примесей, входящих в каждую из указанных выше трех фракций (пункты а, б, в). В общем случае при выбросе примесей из одного источника оценка наносимого его выбросами ущерба U должна определяться по выражению:

$$U = \gamma \sigma (f_1) M_{(1)} + f_{(2)} M_{(2)} + f_{(3)} M_{(3)}, \quad (4.14)$$

Величина A_i вычисляется по формуле:

$$A_i = a_i \alpha_i \delta_i, \quad (4.15)$$

где a_i — показатель относительной опасности присутствия примеси в воздухе, вдыхаемом человеком;

α_i — поправка, учитывающая вероятность накопления исходной примеси или вторичных загрязнителей в компонентах окружающей среды и в цепях питания, а также поступления примеси в организм человека неингаляционным путем;

i — поправка, отражающая действие на различные реципиенты, помимо человека.

В ряде случаев в формулу (4.15) вводятся два дополнительных множителя: поправка i на вероятность вторичного заброса примесей в атмосферу после их оседания на поверхностях (для пылей) и поправка i на вероятность образования при участии исходных примесей, выброшенных в атмосферу, вторичных загрязнителей, более опасных, чем исходные (вводится для легких углеводородов).

Показатель a_i и поправки α_i , i , i , i безразмерны; показателю A_i при его вычислении по формуле (4.15) присваивается размерность усл. т/т. Значение показателя a_i определяется по формуле:

$$a_i = \left(\frac{\text{ПДК}_{\text{сут.СО}} \cdot \text{ПДК}_{\text{р.з.СО}}}{\text{ПДК}_{\text{сут.и}} \cdot \text{ПДК}_{\text{р.з.и}}} \right)^{1/2} = \left(\frac{M_{\text{г}} \cdot M}{\text{ПДК}_{\text{сут.и}} \cdot \text{ПДК}_{\text{р.з.и}}} \right)^{1/2}, \quad (4.16)$$

где $\text{ПДК}_{\text{сут.и}}$ — «среднесуточная» предельно допустимая концентрация i -ой примеси в атмосферном воздухе;

$\text{ПДК}_{\text{р.з.и}}$ — предельно допустимая концентрация i -й примеси в воздухе рабочей зоны;

$\text{ПДК}_{\text{сут.СО}}$ — «среднесуточная» предельно допустимая концентрация оксида углерода (СО) в атмосферном воздухе населенных мест, равная 3 мг/м^3 ;

$\text{ПДК}_{\text{р.з.СО}}$ — предельно допустимое значение концентрации СО в воздухе рабочей зоны, равное 20 мг/м^3 .

В случае если отсутствует значение $\text{ПДК}_{\text{сут.и}}$, то вместо него в формуле (4.16) допускается использование значения «разовой» ПДК для атмосферного воздуха населенных мест. При отсутствии утвержденной величины $\text{ПДК}_{\text{р.з.и}}$ в формуле (4.16) допускается использование значения «ориентировочного безопасного уровня воздействия» в воздухе рабочей зоны (ОБУВ) для данной примеси.

Поправка α_i принимается равной 5 для токсичных металлов и их оксидов — ванадия, марганца, кобальта, никеля, хрома, цинка, мышьяка, серебра, кадмия, сурьмы, олова, платины, ртути, свинца, урана; равной 2 — для прочих металлов и их оксидов — натрия, магния, калия, кальция, железа, стронция, молибдена, бария, вольфрама, висмута, для кремния, бериллия, а также других компонентов твердых аэрозолей, для

полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), в том числе 3,4 бенз(а)пирена; равной 1 — для всех остальных выбрасываемых в атмосферу загрязнителей (газов, кислот, щелочей в аэрозолях и др.).

Значение поправки α_i принимается равным 2 для выбрасываемых и испаряющихся в атмосферный воздух легко диссоциирующих кислот и щелочей (фтористого водорода, соляной и серной кислот и т. п.), молекулярных фтора, хлора, сернистого газа, сероводорода; равным 1,5 — для оксидов азота, сероуглерода, озона, хорошо растворимых неорганических соединений фтора; равным 1,2 — для органических пылей, не содержащих ПАУ и других опасных веществ (древесной пыли и др.), нетоксичных металлов и их оксидов (натрия, магния, калия, кальция, железа, стронция, молибдена, бария, вольфрама, висмута), а также для реактивной органики (альдегидов и т. п.), аммиака, неорганических соединений кремния, плохо растворимых соединений фтора; равным 1 — для прочих веществ (для оксида углерода, легких углеводородов, ПАУ, токсичных металлов и их оксидов и др.)

Значение дополнительной поправки β_i на вторичный заброс принимается равным 1,2 для твердых аэрозолей (пылей), выбрасываемых на территориях со среднегодовым количеством осадков менее 400 мм в год, и равным 1 — для твердых аэрозолей на прочих территориях, а также для всех других примесей, независимо от места выброса.

Величина дополнительной поправки γ_i на вероятность образования опасных вторичных загрязнителей принимается равной 5 для содержащихся в парах бензинов и других топлив нетоксичных летучих углеводородов (низкомолекулярных парафинов и олефинов, имеющих значение α_i менее 3) при их поступлении в атмосферу южнее 45° северной широты и 2 — севернее 45° с.ш.; для прочих принимается, что $\gamma_i=1$.

Для нетоксичных органических и неорганических пылей, не содержащих соединений с большими значениями коэффициентов α_i (ПАУ, токсичные металлы, диоксид кремния и др.), и состоящих из веществ, для которых ПДК_{сут} не установлены, допускается, что ПДК_{сут} для каждого их компонента равна $0,15 \text{ мг/м}^3$.

Величину коэффициента α_i для хорошо растворимых (легко диссоциирующих) в воде соединений следует рассчитывать по коэффициентам α_i для ионов, на которые диссоциирует молекула исходного вещества, суммируя эти коэффициенты с «весами», равными отношению суммарной массы ионов каждого к массе всей молекулы (с учетом числа ионов каждого вида в составе молекулы).

Если такой расчет затруднителен из-за отсутствия ПДК для ионов или по другим причинам, то расчет ведется по наиболее токсичному компоненту молекулы (металлу и проч.). Так же определяется значе-

ние α_i для таких плохо растворимых соединений, для которых ПДК, входящие в формулу (4.16), еще не установлены.

Величины A_i для некоторых распространенных видов примесей приведены в приложениях 1, 2.

Изложенные рекомендации по оценке экологического ущерба от выбросов в равной степени пригодны для одного источника загрязнения, их группы, региона в целом, для стационарных и передвижных объектов пыле- и газовыделения.

4.2.2. Водный бассейн

Экономическая оценка ущерба U (руб./год) от сброса загрязняющих примесей в k -й водохозяйственный участок некоторым источником (предприятием, населенным пунктом) определяется по формуле:

$$U_v = \gamma \cdot \sigma_k \cdot M, \quad (4.17)$$

где U_v — оценка ущерба (руб./год);

γ — удельный ущерб от одной условной тонны сбросов (руб./усл. т);

σ_k — коэффициент относительной опасности загрязнения для различных водохозяйственных участков;

M — приведенная масса годового сброса примесей данным источником в k -й водохозяйственный участок (усл. т/год).

Величина γ во Временной типовой методике принята равной 400 руб./усл. т. В дальнейшем на региональном уровне она, как и для воздушного бассейна, неоднократно повышалась вслед за инфляцией и другими изменениями экономической и социальной обстановки в стране.

Коэффициент σ установлен для различных бассейнов, рек и озер. Он учитывает плотность населения на территории, ее удаленность, качество земель и другие факторы. Наименьшие его значения (0,11-0,22) характеризуют устья и в целом бассейны северных рек (Печора, Северная Двина, Обь, Енисей, Лена, реки Забайкалья, Амур) и озер, например Онежского. Величины 0,47-0,95 приняты для некоторых участков Оби в Тюменской области, для Невы, Волги (в устье Камы), рек Кольского полуострова. Более заселенные бассейны Дона и Днепра имеют , равную 1,13-1,75. Еще выше (2,0-2,61) значения для густозаселенных территорий и плодородных земель и бассейнов рек Кубань, Терек, Урал, Волга (Ставропольский и Краснодарский края, Орловская, Калужская, Тульская, Московская, Рязанская, Владимирская, Нижегородская и другие области Центра Европейской части России; Оренбургская и Челябинская области, Юго-Восточный Башкортостан). Максимальный коэффициент

(3,79) присвоен бассейну Дона в устье Северного Донца (центральная часть Белгородской и северо-западная — Ростовской области).

Значение M определяется по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^N A_i m_i, \quad (4.18)$$

где i — номер сбрасываемой примеси;

N — общее число примесей, сбрасываемых источником;

A_i — показатель относительной опасности сброса i -го вещества в водоемы (усл. т/т);

m_i — общая масса годового сброса источником i -й примеси (т/год).

Величину A_i загрязняющего вещества рекомендуется вычислять по выражению:

$$A_i = \frac{1(z/m)}{ПДК_{р.хi}(z/m)} \frac{усл.т}{m}, \quad (4.19)$$

где $ПДК_{р.хi}$ — предельно допустимая концентрация i -го вещества в водных объектах, используемых для рыбохозяйственных целей.

При отсутствии $ПДК_{р.хi}$ для определения A_i допускается принимать $ПДК$ i -го вещества в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. При оценке ущерба от веществ, для которых $ПДК$ не установлены, предлагается значение A_i , равное 50 тыс. усл.т/год.

Общую массу m_i i -й примеси, сбрасываемой в течение года в водоем со всеми k типами сточных вод, следует находить по формуле:

$$m_i = \sum_{i=1}^K m_i. \quad (4.20)$$

Ущерб от загрязнения водоемов бактериальной микрофлорой (коли-палочками) оценивается следующим образом:

$$M_{\text{бакт}(\frac{усл.т}{год})} = \alpha \frac{K}{K_0} V, \quad (4.21)$$

где K — среднее за год значение коли-индекса в сбрасываемых водах;
 K_0 — нормативное значение коли-индекса в данном водоеме (или в питьевой воде, если вода из водоема используется для питьевого водоснабжения без водоподготовки);

V — объем сброса в млн м³;

α — множитель, численно равный 1 и имеющий размерность $\frac{усл.т}{(год) \cdot (млн м)}$.

Изложенный метод укрупненной оценки ущерба от сброса примесей в водоемы не применим, если сбросы носили залповый характер. В этих случаях необходимо применять специальные методики (Яндыганов).

4.2.3. Земельные ресурсы

Удельный ущерб, причиняемый народному хозяйству вследствие нарушения земельных ресурсов, определяется по формуле:

$$Y_{зем} = [(Y_{атм} + Y_v + Y_m) S_n] Q_m, \quad (4.22)$$

где $Y_{атм}$ — ущерб от загрязнения атмосферы из-за нарушения земель, руб./га;

Y_v — ущерб от загрязнения водоемов из-за нарушения земель, руб./га;

Y_m — ущерб от отчуждения земель, руб./га;

S_n — площадь нарушенных земель, га.

4.2.3.1. Загрязнение атмосферы и водоемов

нарушенными землями

Рассматриваемые ущербы $Y_{атм}$ и Y_v , входящие в формулу (4.22), рассчитываются по следующим выражениям:

$$Y_{атм} = V_a C_a k h z, \quad (4.23)$$

где V_a — объем пылегазообразных выбросов с 1 га земель, т;

C_a — удельная оценка ущерба от выбросов в год, руб./т;

k — коэффициент, учитывающий зональные особенности территории;

h — коэффициент, зависящий от высоты выбросов;

z — коэффициент, учитывающий характер использования территории в зоне влияния нарушенных земель;

$$Y_v = V_v C_v, \quad (4.24)$$

где V_v — объем выноса загрязняющих веществ в водные бассейны с загрязнителями, расположенных на 1 га земель, т/га;

C_v — удельная оценка от поступления загрязняющих веществ в водоемы, руб./т.

4.2.3.2. Ущерб от отчуждения земель

Экологический ущерб от отчуждения земель возникает как следствие ухудшения и разрушения почв под воздействием антропогенных нагрузок.

Ухудшение и разрушение почв приводит к:
 потерям (недодаче) сельскохозяйственной продукции;
 их деградации;
 загрязнению земель химическими веществами;
 захламлению отчуждаемой территории несанкционированными свалками,
 другими видами нерегламентированного размещения отходов.
 Ущерб $Y_{\text{пн}}$ от недоданной продукции определяется по выражению:

$$Y = \sum_{n=1}^N P_n \cdot C'_n, \quad (4.25)$$

где n — индекс вида сельскохозяйственной продукции;

P_n — годовое количество недоданной сельскохозяйственной продукции из-за нарушения земель, т/га;

C'_n — себестоимость n -го вида продукции, получаемой в контрольной зоне, руб./т.

Предотвращенный ущерб $Y_{\text{прд}}$ от деградации почв и земель рассчитывается по формуле:

$$Y = H_c S K_9 K, \quad (4.26)$$

где H_c — норматив стоимости земель, тыс. руб./га (табл. 4.3);

S — площадь почв и земель, сохраненная от деградации, га;

K_9 — коэффициент экологической ситуации и экологической значимости территории (табл. 4.4);

$K_{\text{п}}$ — коэффициент для особо охраняемых территорий (табл. 4.5).

Предотвращенный ущерб $Y_{\text{прх}}$ от загрязнения земель i -ми химическими веществами составляет:

$$Y = \sum_{i=1}^N (H_c S_i \cdot K_9 \cdot K) K, \quad (4.27)$$

где S_i — площадь предотвращенных от загрязнения земель, га;

H_c , K_9 , $K_{\text{п}}$ — в соответствии с формулой (4.26);

$K_{\text{хп}}$ — повышающий коэффициент за предотвращение (ликвидацию) загрязнения земель несколькими (n) химическими веществами;

$$K_{\text{хп}} = \begin{cases} 1 + 0,2(n-1) & \leq 10 \\ 3 & n > 10 \end{cases}$$

Таблица 4.3

Нормативы стоимости освоения новых земель взамен изымаемых сельскохозяйственных угодий для несельскохозяйственных нужд

Типы и подтипы изымаемых сельскохозяйственных угодий	руб./га
I зона Республики Карелия, Коми; Архангельская, Мурманская области; Ненецкий АО	127
II зона Республики Марий-Эл, Удмуртская; Брянская, Владимирская, Вологодская, Ивановская, Калужская, Тверская, Кировская, Костромская, Новгородская, Псковская, Смоленская, Ярославская области; Пермский край	124
III зона Чувашская Республика Чаваш; Нижегородская, Орловская, Рязанская, Тульская области	156
IV зона Республики Мордовия, Татарстан; Белгородская, Воронежская, Самарская, Курская, Липецкая, Пензенская, Тамбовская, Ульяновская области	206
V зона Республика Калмыкия Хальмг-Тангч; Астраханская, Волгоградская, Саратовская области	174
VI зона Республика Адыгея; Краснодарский край	270
VII зона Республики Дагестан, Ингушская, Кабардино-Балкарская, Карачаево-Черкесская, Северная Осетия, Чечня; Ставропольский край; Ростовская область	259
VIII зона Республика Башкортостан; Курганская, Оренбургская, Свердловская, Челябинская области	147
IX зона Республика Алтай; Алтайский край; Новосибирская, Омская, Томская и Тюменская области; Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий АО	177
X зона Республики Бурятия, Тува, Хакасия; Красноярский край; Иркутская, Читинская области; Агинский Бурятский АО, Таймырский (Долгано-Ненецкий) АО, Усть-Ордынский Бурятский АО, Эвенкийский АО)	188

Типы и подтипы изымаемых сельскохозяйственных угодий	руб./га
XI зона Республика Саха (Якутия); Приморский, Хабаровский края; Камчатская, Магаданская, Сахалинская области; Еврейская АО, Корякский АО, Чукотский АО	51
XII зона Калининградская, Ленинградская области и г. Санкт-Петербург	81
XIII зона Московская область и г. Москва	130

Примечание: цены деноминированные 1996 г.

Таблица 4.4

Коэффициенты ($K_{\text{Э}}$) экологической ситуации и экологической значимости территории

Экономические районы Российской Федерации	$K_{\text{Э}}$
Северный	1,4
Северо-Западный	1,3
Центральный	1,6
Волго-Вятский	1,5
Центрально-Черноземный	2,0
Поволжский	1,9
Северо-Кавказский	1,9
Уральский	1,7
Западно-Сибирский	1,2
Восточно-Сибирский	1,1
Дальневосточный	1,1

Предотвращенный ущерб $Y_{\text{прс}}$ от захламливания земель несанкционированными свалками равен:

$$Y = \sum_{i=1}^N H_c S_i K_{\text{Э}} K_{\text{П}} \quad , \quad (4.28)$$

где S_i — площадь земель, на которых предотвращено захламливание отходами i -го вида, га;

H_c , $K_{\text{Э}}$, $K_{\text{П}}$ — в соответствии с формулой (4.26).

Таблица 4.5

Коэффициенты ($K_{п}$) для особо охраняемых территорий

Почвы и земли в пределах особо охраняемых территорий	$K_{п}$
Земли природно-заповедного фонда	3,0
Земли природоохранного, оздоровительного и историко-культурного назначения	2,0
Земли рекреационного назначения	1,5
Прочие земли	1,0

Общая величина ущерба $Y_{пр}$ от ухудшения и разрушения почв и земель определяется суммированием его составляющих:

$$= \quad + \quad + \quad + \quad , \quad (4.29)$$

где $Y_{прj}$ — любой другой j -й вид предотвращенного ущерба, тыс. руб./год.

Расчеты, выполненные укрупненным методом, показывают, что экономический ущерб народному хозяйству распределяется ориентировочно следующим образом, %: от воздушного бассейна — 60, водного — 30, от твердых отходов — 10.

4.2.4. Биоресурсы

Оценка величины предотвращенного ущерба биоресурсам осуществляется по трем основным категориям мероприятий, обеспечивающим:

сохранение в целом биоресурсного комплекса территории;

сохранение отдельных видов или групп экологически и систематически близких видов животных и растений;

комплексные компенсационные меры по снижению прогнозируемого ущерба при проектировании, строительстве и эксплуатации хозяйственных объектов.

Мероприятия первой категории:

создание охраняемых территорий;

предупреждение катастроф, стихийных бедствий;

запрещение выделения территорий под сплошные рубки, застройку, разработку месторождений и т. п..

Мероприятия второй категории:

предупреждение браконьерства, несанкционированных вырубок деревьев и сбора растений;

биотехнические, предотвращающие гибель животных и уничтожение растений при проведении производственных процессов; прокладка транспортных магистралей, линий электропередач и т. п.;

создание питомников, зверо- и дичеферм, иных производственных структур по разведению видов животных и растений.

К третьей категории относятся комплексные компенсационные меры по снижению прогнозируемого ущерба при проектировании, строительстве и эксплуатации хозяйственных объектов.

Оценка предотвращенного ущерба $Y_{\text{пр1}}$ биоресурсам в результате реализации первой категории природоохранных мероприятий производится по формуле:

$$Y_{\text{пр1}} = \sum_{i=1}^N (N_i H_i) K_p, \quad (4.30)$$

где $i=1,2,3,\dots,N$ — количество видов наземных позвоночных животных и растений;

N_i — общее число погибших животных или растений i -го вида на охраняемой территории, экз.;

H_i — такса за ущерб одному экземпляру i -го вида учитываемых животных или растений, руб.;

K_p — региональный коэффициент биоразнообразия.

Коэффициент K_p характеризует неоднородность регионов по представительству объектов животного и растительного мира. Он является расчетной величиной и для каждого субъекта РФ определяется как отношение суммарного количества видов четырех основных групп флоры и фауны (сосудистых растений, млекопитающих, птиц, рыб) к сумме этих видов в регионе, для которого отмечено ее минимальное значение. Значения K_p даны в табл. 3.7 приложения 4 Временной методики. Видовое разнообразие дифференцировано также по природным зонам соответствующего субъекта Российской Федерации.

Ниже приведены таксы за ущерб одному экземпляру некоторых речных рыб, независимо от их размера и веса (табл. 4.6), в кратности от минимальной месячной оплаты труда в России.

Предотвращенный ущерб $Y_{\text{пр2}}$ наземным позвоночным животным при реализации мероприятий второй категории составляет:

$$Y_{\text{пр2}} = \sum_{i=1}^N (N_i - N_{ii} - D_{ii}) H_i K_p, \quad (4.31)$$

где N_i — численность i -го вида или группы видов наземных позвоночных на конец отчетного периода;

N_{ii} — численность i -го вида или группы видов наземных позвоночных животных на конец предшествующего периода;

D_{ii} — предполагаемое изъятие i -го вида наземных животных в отчетном периоде, применяется для охотничье-промысловых и хозяйственно-используемых видов наземных позвоночных животных;

N_i — такса взыскания за ущерб одной особи i -го вида или группы видов, руб./экз.

Таблица 4.6
Размер взыскания ущерба за один экземпляр рыб по мероприятиям первой категории

Виды рыб	Размер взыскания
Белуга, калуга	35
Атлантический осетр, байкальский осетр, сахалинский осетр	25
Русский осетр, шип	14
Северюга, гибриды осетровых рыб	12
Белорыбица, лосось, семга, кета, кижуч, нельма, таймень, кунджа, кумжа, микижа, нерка	10
Стерлядь, горбуша, сима, чир, муксун, палия, форели	3

Для этого случая аналогичные представленным в табл. 4.6 таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный юридическими и физическими лицами при незаконном добывании или уничтожении некоторых млекопитающих, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, приведены в табл. 4.7.

Таблица 4.7
Размер взыскания ущерба по мероприятиям второй категории за один экземпляр некоторых млекопитающих, занесенных в Красную книгу Российской Федерации

Виды животных	Кратность
Зубр, алтайский горный баран, сахалинская кабарга	50
Новоземельский северный олень, уссурийский пятнистый олень	25
Белый медведь	100
Белогрудый или гималайский медведь	30
Амурский тигр, переднеазиатский леопард, восточносибирский леопард, снежный барс	200
Амурский лесной кот	15
Красный волк	50
Кавказская выдра, перевязка	25
Северный калан, курильский калан	800
Командорский голубой песец (или медновский)	25
Серый кит, гренландский кит, горбатый кит, северный синий кит	2500

Таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный физическими лицами при незаконном добывании или уничтожении наземных млекопитающих, птиц, рептилий, амфибий и наземных беспозвоночных животных, кроме видов и подвидов, занесенных в Красную книгу РФ, представлены в табл. 4.8.

Предотвращенный ущерб $У_{прб}$ беспозвоночным животным, в том числе редким и исчезающим видам, внесенным в Красную книгу РФ, при реализации природоохранных мероприятий второй категории рассчитывается по формуле:

$$У = S \cdot E \cdot H, \quad (4.32)$$

где S — площадь территории рекультивации или проведения мероприятий по восстановлению почвенного покрова, га;

E — вес биомассы беспозвоночных животных на единицу площади соответствующей природной зоны, кг/га;

H — такса взыскания за ущерб при уничтожении или деградации почвенного покрова на соответствующей территории субъекта РФ.

Значения E и H принимаются соответственно по таблице 8 приложения 4 Временной методики и по табл. 4.3.

Таблица 4.8

Размер взыскания ущерба по мероприятиям второй категории за один экземпляр некоторых представителей фауны, не внесенных в Красную книгу РФ

Виды животных	Кратность
Все виды и подвиды насекомоядных и рукокрылых	0,1
Все виды и подвиды дневных хищных птиц и сов	10
Все виды и подвиды журавлеобразных и голенастых	5
Все остальные виды и подвиды птиц (кроме охотничьих и воробьиных)	2
Все виды и подвиды воробьиных (кроме серой, черной и большеклювой вороны)	0,1
Гюрза	10
Гадюка (обыкновенная, степная)	5
Все остальные виды и подвиды змей	2
Все виды и подвиды черепах	2
Все виды и подвиды ящериц	1
Все виды и подвиды амфибий	0,5
Насекомые-опылители	0,01

Для расчета предотвращенного ущерба $У_{прс}$ при реализации мероприятий третьей категории (комплексных компенсационных мер по

снижению прогнозируемого ущерба при проектировании, строительстве и эксплуатации хозяйственных объектов) используется формула:

$$У = \sum_{i=1}^N N_i K_p H, \quad (4.33)$$

где N_i — суммарная численность объектов животного и растительного мира (комплекс из видов от 1 до N), которая может быть потеряна в результате нерегламентированного воздействия, шт.;

H — такса ущерба биоресурсам (средняя величина от суммы такс по каждому виду из анализируемого комплекса видов на данной территории), руб.

Таблица 4.9

Вид нанесенного ущерба	Компенсация, такса за каждую особь соответствующего вида (подвида) животных
Разрушенное, поврежденное или уничтоженное обитаемое или регулярно используемое гнездо, нора, логовище, убежище, жилище и другое сооружение	3,0
Травмированное животное	0,5
Уничтоженное либо незаконно изъятое яйцо птицы или рептилии	0,5
Уничтоженная либо незаконно изъятая кладка икры амфибии	1,0
Незаконное добывание или уничтожение животных на территориях государственных заповедников, национальных парков и их охранных зон	3,0
То же, на других особо охраняемых территориях	2,0
Добывание животных по разрешениям (лицензиям), выданным в результате предоставления искаженной, недостоверной, заведомо ложной информации, либо полученным на другое лицо (кроме случаев коллективной охоты)	2,0
Продажа, скупка, приобретение, обмен, пересылка и вывоз за границу незаконно добытых, собранных или заготовленных объектов животного мира	1,5

Ставки компенсации за другие случаи нанесенного ущерба представлены в табл. 4.9. Дополняя информацию этой таблицы, следует отметить, что уничтожение или травмирование животных не влечет за собой компенсации за причиненный животному миру ущерб, если оно было обусловлено обстоятельствами неодолимой силы. Суммы, вырученные за реализацию незаконно добытых животных, зачету по возмещению ущерба не подлежат и взыскиваются в установленном порядке. Если невозможно изъять эти объекты животного мира, их продукты, части и дериваты, то взимается соответствующая стоимость, определяемая их рыночными ценами.

Общая величина $Y_{\text{пр}}$ предотвращенных эколого-экономических ущербов биоресурсам на рассматриваемой территории определяется как их сумма по всем категориям биоохранных мероприятий.

4.2.5. Общая величина предотвращенного ущерба от вещественного загрязнения окружающей среды

Общая величина $Y_{\text{ПРО}}$ предотвращенного экологического ущерба от загрязнения окружающей природной среды за рассматриваемый период на территории конкретного субъекта РФ определяется по выражению:

$$Y = \left[\sum_{i=1}^N (\quad + \quad + \quad) + \sum_{j=1} \quad \right], \quad (4.34)$$

где $Y_{\text{пра}}$, $Y_{\text{прв}}$, $Y_{\text{прп}}$, $Y_{\text{пр}}$ — предотвращенные в результате природоохранной деятельности ущербы соответственно атмосферному воздуху, водным ресурсам, почвам (землям), биоресурсам, тыс. руб.;

j — вид природного ресурса;

$Y_{\text{снj}}$ — несостоявшийся ущерб за счет уменьшения объемов выбросов, сбросов в атмосферу, водный бассейн, снижения загрязнения почв и земельных ресурсов по причинам, не связанным с выполнением мероприятий;

$K_{\text{эс}}$ — корректировочный коэффициент, учитывающий экологическое состояние территории, потери экологического качества ОС в результате хозяйственной деятельности в $г$ -ом регионе, определяется в соответствии с приложением 5 Временной методики.

Доля снижения объемов выбросов, сбросов загрязняющих веществ и образования отходов в результате спада производства определяется в следующем порядке:

а) рассчитывают удельные показатели выбросов (λ_{ra}), сбросов (λ_{rb}) загрязняющих веществ и образования отходов ($\lambda_{r,отх}$) на единицу ВВП в данном г-м субъекте РФ в год, предшествующий отчетному:

$$\lambda_{ra} = \frac{M_{ra}}{ВВП_r}, \quad (4.35)$$

$$\lambda_{rb} = \frac{M_{rb}}{ВВП_r}, \quad (4.36)$$

$$\lambda_{r,отх} = \frac{M_{r,отх}}{ВВП_r}, \quad (4.37)$$

где M_{ra} , M_{rb} , $M_{r,отх}$ — соответственно приведенный объем выбросов в атмосферу и сбросов в водные объекты (тыс. усл. т/год), количество образовавшихся промышленных отходов (тыс. т/год) г-го субъекта РФ в год, предшествующий отчетному; $ВВП_r$ — валовой внутренний продукт г-го субъекта РФ в год, предшествующий отчетному, млрд руб.

б) Находят снижение $ВВП$ в отчетном году в сравнении с предыдущим годом при спаде производства в г-м субъекте РФ:

$$ВВВ = ВВ - ВВ, \quad (4.38)$$

в) определяют приведенную массу выбросов, сбросов $ЗВ$ и объемы промышленных отходов, соответствующие спаду промышленного производства (сп) в г-м субъекте РФ:

$$= ВВВ, \quad (4.39)$$

$$= ВВВ, \quad (4.40)$$

$$= ВВВ. \quad (4.41)$$

г) несостоявшийся экологический ущерб при снижении негативной нагрузки на природные ресурсы за счет спада производства составляет:

$$= . \quad (4.42)$$

Значения $У_{уда}$ для субъекта РФ, относящегося к конкретному экономическому региону, определяется по табл. 1 приложения 2 Временной методики. По состоянию на 01.01.1998 г. для Северного, Восточно-Сибирского и Дальневосточного экономического районов они составляли 34,2-36,3 руб./усл. т, для Центрального, Северо-Кавказского и Уральского — 52,2-57,3 и для остальных экономических районов — 46,6-49,5 руб./усл. т.

$$= . \quad (4.43)$$

Величины $U_{удв}$ для конкретного субъекта РФ находятся по табл. 1 приложения 1 Временной методики. В среднем по России в ценах 1998 г. $U_{удв}$ составляет 4670 руб./усл. т с колебаниями от 5320-9480 в большинстве водных бассейнов и административно-государственных регионов РФ до 3360-4480 руб./усл. т в некоторых других (бассейны рек Печора, Северная Двина, Лена и полуостров Камчатка).

$U_{сп.отх}$ вычисляются по формулам (4.27), (4.28) с учетом площади сохранных от загрязнения отходами земель и снижения объемов промышленных отходов вследствие спада производства.

Общая величина $U_{спб}$ предотвращенных эколого-экономических ущербов биоресурсам определяется как их сумма, рассчитанная по выражениям (3.30)-(3.33) с учетом возможного количества этих ресурсов, сохранных в результате спада производства.

4.2.6. Энергетическое воздействие

Энергетическое воздействие, наряду с вещественным, является одним из основных загрязнителей окружающей среды (Кн. 2). К нему относятся механические колебания (вибрация) и волны (звук, шум), а также электромагнитные поля (ЭМП) с различной частотой колебаний, но с одинаковой скоростью распространения, около 300 тыс. км/с в вакууме и воздушной среде. К ЭМП в порядке убывания частот и оказываемого воздействия на окружающую среду относятся γ - и рентгеновское ионизирующие, а также неионизирующие излучения оптического (ультрафиолетового, видимого света, инфракрасного, или теплового) и радиодиапазона, низкочастотных электромагнитных колебаний, включая промышленные токи (50-60 Гц).

Следует отметить, что каких-либо стойких изменений в ОС механические колебания и волны или электромагнитные поля не оставляют. В связи с этим выражение «неблагоприятное воздействие на окружающую среду» применительно к энергетическим факторам не совсем удачно, поскольку они действуют на людей и биоту. С другой стороны, энергетический поток воздействует на объект через ОС, временно меняя значения некоторых ее параметров. Последнее обстоятельство обуславливает то, что во всех развитых странах основные функции государственных органов по мониторингу окружающей среды и управлению соответствующими энергетическими нагрузками на население выполняют природоохранные службы и ведомства.

Вместе с тем неблагоприятным энергетическим факторам в Российской Федерации пока не уделяется должного внимания. По ним нет системы платежей за загрязнение окружающей среды, развернутых

служб контроля в системе Министерства природных ресурсов РФ, достаточно полных отчетности и отражения в официальных годичных обзорах состояния окружающей среды. Они не пользуются должным вниманием и других федеральных, а также местных органов, в том числе законодательных. Некоторое исключение составляют вопросы, связанные с выбросами радиоактивных веществ, но платежи за них также не разработаны, а отчетность имеет в значительной степени ведомственный и закрытый характер.

Рекомендации по оценке ущерба от акустического (шумового, звукового) загрязнения ОС изложены во Временной типовой методике. В соответствии с ее основной идеей, ущерб Y от загрязнения может быть определен по выражению (Глухов...):

$$Y = \gamma \left[\dots + \dots \right], \quad (4.44)$$

где γ — нормативный экологический ущерб населению от шума, руб./чел. год);

l_n, l_d — суммарные эквивалентные уровни шума в окружающей зоне соответственно в ночное и дневное время, дБа;

$P_n(l_n), P_d(l_d)$ — количество человек в зоне влияния шума, в которой его суммарные эквивалентные уровни имеют соответственно значения l_n и l_d , чел;

$D_n(l_n), D_d(l_d)$ — безразмерные величины, зависящие от l_n и l_d .

Поясним некоторые понятия выражения (4.44).

Величина γ , в соответствии с Временной типовой методикой, рекомендуется равной 1,0 руб./чел. год). Дневное расчетное время принимается с 7 до 23 ч, а ночное — с 23 до 7 ч.

Эквивалентный уровень является характеристикой непостоянного шума и соответствует интенсивности постоянного широкополосного шума с таким же среднеквадратичным звуковым давлением. К широкополосному относят шум с непрерывным спектром более октавы, т.е. диапазона частот, в котором верхнее их значение вдвое больше нижних, например 40-80, 80-160 Гц. Эквивалентный уровень шума измеряют в децибелах, дБа (с корректировкой по шкале А при логарифмическом усреднении за годовое расчетное время).

Безразмерные величины вычисляются по формулам:

$$D_n l_n = \dots \cdot 1 l_n - 1 = 1 \quad 1 l_n - 1 - 1, \quad (4.45)$$

$$= 1/d - \approx 1 \quad 1/d - \dots \quad (4.46)$$

Табулированные значения безразмерных величин приведены в табл. 1 приложения 8 Временной типовой методики.

Методика оценки загрязнения акустической среды имеет частный характер и предназначена для расчета ущерба населению в коммунально-бытовых условиях от шумов из их регулируемых источников. Под последними понимается всякий источник шума, вклад которого в суммарный уровень снижается при проведении мероприятия или различен для конкурирующих проектных вариантов.

Следует отметить, что влияние шума учитывается при его интенсивности 25 и более децибел. Вместе с тем эксплуатация жилых помещений с уровнями осредненных за годовое дневное расчетное время проникающих шумов, превышающими 70 дБа (свыше 70 дБа для ночного времени) не допустима по социальным соображениям. Жилье с уровнями шума свыше указанных относится к акустически аварийному и подлежит переназначению или сносу в плановом порядке.

Экономическая оценка ущерба от *вибрационного* воздействия на окружающую среду находится в стадии разработки. В настоящее время она может быть определена по следующей формуле (Экология...):

$$Y_{\text{вибр}} = \gamma \sum_{i=1}^n z_i v_i r_i \left[\sum_{j=c_1}^c B_{\phi} - B_n \right], \quad (4.47)$$

где B_{ϕ} , B_n — фактический и нормативный уровень вибрации j -го уровня частоты;

c_1 (c_2) — минимальный (32,5 Гц) и максимальный (8000 Гц) уровни частоты;

n — число исторических зданий в рассматриваемом районе;

z_i — коэффициент значимости i -го здания. Может быть определен на основе восстановительной стоимости или экспертной оценки;

v_i — коэффициент, отражающий скорость разрушения i -го здания;

r_i — расстояние до постройки;

γ — стоимостная оценка для эталонного варианта воздействия.

Экономическая оценка воздействия на человека и биоту *неионизирующего* электромагнитного излучения является нерешенной проблемой и до сих пор не выполнялась.

Экономическую оценку ущерба здоровью населения *радиационным* (ионизирующим) воздействием можно проводить, в соответствии с работой Г.А. Бушуевой с соавторами, по аналогии с расчетом ущерба здоровью человека при вещественном загрязнении окружающей среды (Экономическая... 1996).

4.3. Примеры расчета некоторых видов предотвращенных ущербов

4.3.1. Атмосфера

Величина ущерба определяется в соответствии с Временной типовой методикой.

Исходные данные для расчета: принимаются по сборнику типовых задач (Экономика..., УрГЭУ, 1996).

В соответствии со сборником, в районе действует тепловая электростанция (ТЭС), работающая на угле Кузбаса. При эксплуатации станции в атмосферу попадают аэрозоли и газообразные вещества. Масса их поступления составляет, т/год:

а) аэрозоли: m_1 — зола угля — 30000; m_2 — пыль угля — 1000.

б) газообразные вещества: m_3 — сернистый ангидрид SO_2 — 100000; m_4 — серный ангидрид — 10000; m_5 — оксиды азота в пересчете на NO_2 — 31000; m_6 — оксид углерода CO — 4000.

Скорость оседания частиц различна. Для аэрозолей она равна 1-20 см/с, для газообразных веществ — менее 1 см/с.

Зона активного загрязнения ТЭС неоднородна и состоит из пяти типов территорий. Для каждого из них, в соответствии с данными табл. 4.1, приняты индивидуальные значения показателя σ относительной опасности загрязнения воздуха, представленные ниже:

населенные места с плотностью населения 3 чел./га — 0,3;

территории промышленных предприятий, включая защитные зоны, и промышленных узлов — 4;

леса второй группы — 0,1;

пашни южнее 50° северной широты — 0,25;

пригородные зоны отдыха, садовые и дачные участки — 8.

Для расчета ущерба используем формулу (4.3), определив каждый из ее множителей.

Численное значение γ принимаем равным 1,155 руб./усл.т (в денонмированных ценах 1996 г.).

Показатель σ подлежит расчету, поскольку территория ЗАЗ неоднородна, по выражению (4.48):

$$\sigma_{ЗАЗ} = \sum_{i=1}^K \sigma_i \alpha_i, \quad (4.48)$$

где σ_i — коэффициент относительного загрязнения i -го участка территории;

α_i — доля i -го участка в общей площади территории;
 K — число типов территории, составивших ЗАЗ.

Выражение (4.48) получено преобразованием члена $S_i/S_{заз}$ формулы (4.4) в коэффициент α_i . Если α_i известен, то исключается более громоздкий расчет $S_{заз}$ с привлечением зависимостей (4.5)-(4.8). В целом $\sigma_{заз}$ неоднородной территории представляет собой средневзвешенное значение величин σ i -х участков загрязненной территории.

В данной задаче принято, что доля участков равна, от ЗАЗ: населенные места — 0,20; территории промышленных предприятий — 0,25; леса — 0,3; пашни — 0,15; пригородные зоны — 0,10.

Тогда:

$$\sigma = 0,3 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,25 + 0,1 \cdot 0,3 + 0,25 \cdot 0,15 + 8 \cdot 0,10 = 1,93$$

Здесь первый и второй сомножители представляют соответственно величины σ i -х участков и их доли в ЗАЗ.

Приведенная масса годового выброса M загрязняющих веществ рассчитывается как сумма газообразных и аэрозольных примесей, раздельно определяемых по формуле (4.13).

Входящие в (4.13) значения A принимаются по данным приложений 1, 2 с увеличением их для аэрозолей в 1,2 раза (поправка λ на вероятность вторичного заброса примесей в атмосферу после оседания их на поверхностях рассмотрена при обсуждении формулы 4.15).

Таким образом:

$$M_{газ} = M_{SO_2} + M_{SO_3} + M_{NO_2} + M_{CO} = 22 \cdot 100000 + 49 \cdot 10000 + 41,1 \cdot 31000 + 1 \cdot 4000 = 3968100 \text{ усл. т}$$

$$M_{аэр} = M_{золаы} + M_{пыль} = 84 \cdot 30000 + 48 \cdot 1000 = 2520000 + 48000 = 2568000 \text{ усл. т}$$

Значения множителя f определяем по выражению (4.9) для газообразных веществ и по (4.10) для аэрозолей. В расчете принято:

u — среднегодовое значение модуля скорости ветра, составившее 4 м/с;

φ — поправка, вычисленная по формуле (4.7) при $\Delta T = 150^\circ C$, равная 3;

h — высота трубы (одиночный источник выбросов) — 250 м.

Используя эти данные, получаем:

$$f_{газ} = \frac{1 \text{ м}}{1 \text{ м} + \dots} \cdot \frac{\text{м/с}}{\text{м} \cdot 1 \text{ м/с} + \text{м/с}} = 1 \cdot \dots =$$

$$f_{аэр} = \sqrt{\frac{1 \text{ м}}{\text{м} + \dots}} \cdot \frac{\text{м/с}}{\text{м} \cdot 1 \text{ м/с} + \text{м/с}} = 111 \cdot \dots =$$

Получив необходимые данные для расчета, по формуле (4.3) с учетом (4.14) находим ущерб U_a для атмосферы:

$$U_a = U_{газ} + U_{аэр} = 2,4 \cdot 1,93 (398100 \cdot 0,96 + 2568000 \cdot 0,89) = 2,4 \cdot 1,93 (380928 + 2285520) = 12,35 \text{ млн руб.}$$

4.3.2. Водный бассейн

Ущерб определен в соответствии с Временной типовой методикой. Исходные данные приняты по сборнику типовых задач (Экономика..., УрГЭУ, 1996).

Выше створа в реку сбрасываются три вида загрязненных СВ с известными фактическими концентрациями $K_{факт}$ и ПДК:

а) *недостаточно очищенные хозяйственно-бытовые стоки* в объеме $V_1=5000 \text{ м}^3/\text{ч}$, содержащие:

взвешенные вещества при $K_{1факт} 290$ и ПДК_{рх} 20 мг/л или г/м³;

органические вещества (в пересчете на БПК_{полн}), $K_{2факт} 15$ и ПДК_{рх} 3,0 г/м³;

синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), $K_{3факт}$ и ПДК_{рх} соответственно 11,1 и 0,1 г/л;

б) *производственные сточные воды* при $V_2=1000 \text{ м}^3/\text{ч}$:

хром шестивалентный K_4 и ПДК 5,0 и 0,001 г/м³;

медь двухвалентная K_5 и ПДК 30,0 и 0,001 г/м³;

нефтепродукты K_6 и ПДК 53,05 и 0,05 г/м³;

в) *загрязняющие вещества с сельскохозяйственных угодий* при $V_3=1000 \text{ м}^3/\text{ч}$:

пестициды K_7 и ПДК 100,1 и 0,1 г/м³;

минеральные удобрения K_8 и ПДК 100,1 и 0,1 г/м³;

взвешенные вещества K_9 и ПДК 320 и 20 г/м³.

Первых два вида загрязнений (а, б) сбрасываются круглогодично. Смыв загрязняющих веществ с сельскохозяйственных угодий носит залповый характер (5 ч).

Для расчета используем формулу (4.17), определив каждый из ее множителей.

Численное значение принимаем равным 100,9 руб./усл. т (в деноминированных ценах 1996 г., Свердловская область, бассейн р. Обь).

Величина σ составляет 0,97 (Свердловская область, устье р. Тобол).

Приведенную массу M_i сбросов рассчитываем по выражению (4.18), входящий в него показатель A относительной опасности попадания i -го вещества в водоемы находим по (4.19).

Массу m_i сброшенного i -го загрязняющего вещества из (4.18) вычисляем по формуле (4.49):

$$m_i = V_i (K_{i, \text{факт}} - ПДК_i) \cdot t_i \cdot 10^{-6}, \text{ тонн}, \quad (4.49)$$

где V_i — объемы сброса по каждому из отмеченных трех видов сточных вод;

$K_{i, \text{факт}}$ и $ПДК_i$ — фактические и предельно допустимые концентрации i -х загрязнителей (с первого по девятый);

t_i — продолжительность круглогодичного сброса недостаточно очищенных хозяйственно-бытовых стоков и производственных сточных вод (8760 ч/год), а также залпового сброса ЗВ с сельскохозяйственных угодий (5 ч);

10^{-6} — коэффициенты перевода $K_{i, \text{факт}}$ и $ПДК_i$ из $\text{г}/\text{м}^3$ в $\text{т}/\text{м}^3$.

Получив необходимые данные для расчета, по формуле (4.17) определим величину ущерба УВ. Для этого по выражению (4.49) найдем m_i (на примере взвешенных веществ в недостаточно очищенных хозяйственно-бытовых стоках):

$$m_1 = (290 - 20) 5000 8760 = 11826 \text{ т}$$

Приведенную массу взвешенных веществ рассчитываем по выражению (4.18), при этом, в соответствии с (4.19), $A=1/ПДК$, или, для взвешенных веществ, $1/20$.

$$M_1 = 11826/20 = 591,3 \text{ усл. т}$$

Проведя аналогичные вычисления для других восьми загрязняющих веществ, найдем $\sum M_i = 800$ тыс. усл. т.

Тогда в соответствии с (4.17):

$$U_{\text{в}} = 100,9 0,97 800 \text{ тыс.} = 78,3 \text{ млн руб.}$$

4.3.3. Отчуждение земель

Виды ущерба от отчуждения земель рассмотрены в разделе 4.2.3.2.

Одним из них является потеря (недодача) сельскохозяйственной продукции (формула 4.25). При оценке его — на примере зерновых — примем, что урожайность снизилась на 0,7 т/га, а себестоимость в контрольной зоне составляла 1000 руб./т зерна. Тогда, в соответствии с (4.25), ущерб $U_{\text{пн}}$ от недоданной продукции равен 0,7 т/га 1000 руб./т = 700 руб./га.

Ущерб $U_{\text{прд}}$ от деградации почв и земель рассчитаем по формуле (4.26). В соответствии с нею для условий Свердловской области примем: норматив N_C стоимости земель — 147 руб./га (табл. 4.3), коэффициент $K_{\text{э}}$ экологической ситуации и экологической значимости территории 1,7 (табл. 4.4), коэффициент $K_{\text{п}}$ для особо охраняемых

территорий — 1,0 (табл. 4.5, прочие земли). Тогда на 1 га площади почв и земель предотвращенный ущерб составит $147 \cdot 1,7 \cdot 1,0 = 250$ руб.

Предотвращенный ущерб $У_{\text{прх}}$ загрязнения земель i -ми химическими веществами определим по выражению (4.27). Примем, что количество загрязняющих веществ равно трем, то есть $K_{\text{хп}}$ составляет 1,4; $K_{\text{э}}$ и $K_{\text{п}}$ аналогичны принятым при расчете предотвращенного ущерба по формуле (4.26). Тогда на 1 га площади $У_{\text{прх}} = 147 \cdot 1,0 \cdot 1,4 = 350$ руб.

Предотвращенный ущерб $У_{\text{прс}}$ от захламления земель несанкционированными свалками при загрязнении одним i -м компонентом составит, в соответствии с выражением (4.28), величину, равную $У_{\text{прд}}$, т.е. 250 руб./га.

Общая величина предотвращенного ущерба от разрушения почв и земель определяется сложением величин $У_{\text{пн}}$, $У_{\text{прд}}$, $У_{\text{прх}}$, $У_{\text{прс}}$, что дает 1550 руб./га (в деноминированных ценах 1996 г.).

4.3.4. Акустическое загрязнение

Ущерб от загрязнения определяем по выражению (4.44). Исходные данные для расчета:

— величина нормативного экологического ущерба населению от шума, во Временной типовой методике принята равной 1,0 руб./чел. год);

$l_{\text{н}}$ и $l_{\text{д}}$ — суммарные эквивалентные уровни шума в окружающей зоне, в ночное и дневное время, составляют 29 и 42 дБА;

$П_{\text{н}}(l_{\text{н}})$ и $П_{\text{д}}(l_{\text{д}})$ — количество человек в зоне влияния шума, в которой его суммарные эквивалентные уровни имеют соответственно значения $l_{\text{н}}$ и $l_{\text{д}}$, равно 700 и 1000 чел;

$Д_{\text{н}}(l_{\text{н}})$ и $Д_{\text{д}}(l_{\text{д}})$ — безразмерные величины, зависящие от $(l_{\text{н}})$ и $(l_{\text{д}})$, вычисляемые по формулам (4.45) и (4.46).

В соответствии с последними:

$$\begin{aligned} Д_{\text{н}}(l_{\text{н}}) &= 10^{0,045155 \cdot 29 - 0,301} - 6,1 = 10^{1,008} - 6,1 = \\ &= 10,19 - 6,1 = 4,09 \end{aligned}$$

$$Д_{\text{д}}(l_{\text{д}}) = 10^{0,0301 \cdot 42} - 5,3 = 18,38 - 5,3 = 13,08$$

Подставляя теперь исходные данные в выражение (3.44), получим: $У = 1,0 (4,09 \cdot 700 - 13,08 \cdot 1000) = 2863 + 13080 = 15944$ руб.

4.3.5. Снижение смертности и инвалидности населения

Общий эффект для данного случая, как следствие улучшения качества окружающей среды, выполнен здесь по методологии автора. В основе ее лежат нетто-стоимость и другие понятия, связанные с валовым внутренним продуктом (разд. 3.1.4.2).

Основные исходные данные для расчета взяты по состоянию на 2000 г. из работ Б.Болотина, А.Илларионова, В.Кудрова, Е.Ясина и др. или приняты по оценкам автора:

численность населения России — 145 млн чел;

численность занятых в народном хозяйстве — 66 млн чел;

число пенсионеров — 38 млн чел;

число работающих пенсионеров — 8 млн чел;

средняя продолжительность жизни: для мужчин — 64 года, для женщин — 76 лет;

возраст дожития после шестидесятилетия — 18 лет;

доля женщин в населении — 52%;

ВВП России: по паритету покупательной способности (*ППС*) 1265 млрд дол./год; по текущему курсу валют (*КВ*) 246,9 млрд дол./год;

валютный курс 28,1 руб./дол. по *КВ*;

$ППС/КВ = 1265/246,9 = 5,12$;

руб./\$ $ППС = 246,9 \cdot 28,1/1265 = 5,5$;

ВВП по *ППС* 8,7 тыс. дол./чел.;

выработка *ВВП* по *ППС* на одного занятого 19,5 тыс. дол., или 107 тыс. руб.;

доля зарплаты в *ВВП* 30%;

потребительские расходы одного человека допенсионного возраста по фонду ЗП: $8,7 \cdot 0,3 = 2,6$ тыс. дол./год по *ППС* или 14,4 тыс. руб./год (1200 руб./мес.); потребительские расходы пенсионера равны 80% от допенсионных;

дополнительные расходы (легальные и нелегальные доходы) до 30% семейных доходов;

общие потребительские расходы: $14,4/0,7 = 20,6$ тыс. руб./год (1720 руб./мес.);

ежегодный прирост q для *ВВП* составляет 4%.

В соответствии с методологией оценки ущерба по *НС*, используя выражения (3.26) и (3.27), выполним расчеты по возрастным категориям.

Допрофессиональная группа. Смерть в возрасте 10-ти лет, среднем по группе, означает, что потерян весь будущий *ВВП* несостоявшегося работника в профессиональном периоде, причем в равной степени это может быть мужчина или женщина. Однако до достижения профес-

сионального возраста должно пройти 10 лет. Отсюда следует, что если летальный исход состоялся в 2000 г., то профессиональный возраст наступил бы в 2010 г. и продолжился 40 лет для мужчины и 35 — для женщины. Отсюда, в соответствии с выражениями (3.26) и (3.27):

$$ВВП_{2010} = ВВП_{2000} \cdot q^{n-1} = ВВП_{2000} \cdot 10^{10-1},$$

$$BC_{2010} = \frac{0,10 \cdot 10^{10-1} (10^{10} - 1)}{10 - 1} = 2 \text{ млн руб.},$$

где 107 — выработка на одного занятого в 2000 г., тыс. руб.;
0,5 — вероятность смерти мужчины при одном летальном исходе в группе.

Аналогичный расчет для женщин при стаже 35 лет дает BC_{2010} , равный 5,6 млн руб.

Суммарная потеря BC_{2010} в случае смерти одного человека в допрофессиональном возрасте составит 7,2 + 5,6; т.е. 12,8 млн руб.

Создавая ВС, работник несет в рассматриваемом случае PP «на свое содержание» в течение допрофессионального и профессионального периодов жизни. Доля PP в $ВВП$ и, следовательно, в BC , в соответствии с исходными данными, составляет 20,6/107, или 0,192. Отсюда следует, что потерянные PP равны 2,5 млн руб., а аналогичная нетто-стоимость как разность между BC и PP составит 10,3 млн руб.

Профессиональная группа. Расчеты аналогичны выполненным выше, при этом, в соответствии с количественным распределением людей по возрастным группам, умирают один мужчина и одна женщина.

Для 2000 г.:

$$BC_m = \frac{0,1 \cdot 10 (10^{20} - 1)}{10 - 1} = 2$$

Здесь 0,71 — доля занятых мужчин в профессиональной группе;
20 — продолжительность недоработанного времени, лет.

Доля занятых определена в допущении, что количество мужчин и женщин в любом i -м году от рождения до смерти не изменяется, а их общая численность есть разность между числом работников в народном хозяйстве (65 млн) и числом работающих пенсионеров (8 млн), или 58 млн чел. Вместе с тем, поскольку профессиональный стаж занятого мужчины 40, а женщины 35 лет, то количество работающих мужчин составляет 58 40/75 или 30,9 млн. чел. (здесь 75 = 40 + 35). Общее же количество их равно 145 0,48 40/64, или 43,5 млн. чел. (здесь 145 — численность населения страны; 0,48 — доля мужчин в населении; 40 — временной интервал их профессиональной группы; 64 — средняя

продолжительность жизни мужчин). Исходя из этих данных, доля мужчин в профессиональной группе составляет 30,0/43,5 или 0,71.

Выполнив аналогичные расчеты для женщин, получим число занятых равным (58 – 30,9), или 27,1 млн чел. Общее число женщин профессиональной группы составит 145 0,52 35/76, или 34,7 млн чел. Отсюда доля занятых женщин 27,1/34,7, или 0,78.

Следовательно, при равной производительности с мужчинами:

$$BC_{ж} = \frac{0 \cdot 10 (10^1 - 1)}{10 - 1} = 2,1$$

Здесь 17,5 – середина временного интервала для женщин профессиональной группы, т.е. продолжительность недоработанного времени, лет.

Очевидно, что $BC_{общ} = BC_{м} + BC_{ж}$.

Применительно к 2000 г. $BC_{общ} = 2,3 + 2,1 = 4,4$ млн руб.

Поскольку ежегодные потребительские расходы лиц в профессиональном и затем в профессиональном возрасте вплоть до выхода на пенсию приняты одинаковыми и применительно к 2000 г. равны 2,5 млн руб., то НС составляет (4,4 – 2,5), или 1,9 млн руб.

Пенсионеры. Эта группа представлена работающими (8 млн) и неработающими (30 млн) при общей численности 38 млн чел. Работающие пенсионеры за счет большого опыта, высокой квалификации (повышенная доля лиц интеллектуального труда) создают, надо полагать, ВВП, не уступающий среднему ВВП в профессиональном возрасте. Доля этих лиц в группе составляет 8/38, или 0,2. При возрасте дожития для 60-летних, равном 18 годам, среднее число лет работы пенсионера-мужчины достигает 18 0,2, т. е. 3,6 г., а женщины 23 0,2, или 4,6 г. Безотносительно к полу, примем общее число лет работы пенсионера соответствующим 4 годам. Тогда для 2000 г. потери, связанные со смертью одного пенсионера:

$$BC = \frac{10 (10 - 1)}{10 - 1} = 0$$

Потребительские расходы пенсионера (80% от необходимого в допенсионном возрасте) в 2000 г. достигли бы 20,6 0,8, или 16,5 тыс. руб. Следовательно:

$$PP_{м} = \frac{0 \cdot 1 (10^1 - 1)}{10 - 1} = 0,2$$

$PP_{ж}$ отличаются показателем степени при 1,04 (равен 23) и составляют 0,34 млн руб. (здесь 18 и 23 – возраст дожития и 0,5 – вероятность смерти мужчины и женщины).

$\sum PP = 0,23 + 0,34 = 0,57$ млн руб.

Полученные данные приводят к интересному выводу: работающие пенсионеры обеспечивают *ПР* всех пенсионеров примерно на 80%. Таким образом, пенсионеры практически сами себе выплачивают пенсию из *ВС*, зарабатываемой в пенсионном возрасте.

Таким образом, для случая равновероятной смерти 1 чел. в любом *i*-м году его жизни суммы *ВС*, *ПР* и *НС* включают 25% сумм допрофессионального, 50% профессионального и 25% пенсионного возраста. Они составляют, млн руб.: *ВС* – 5,5; *ПР* – 1,9; *НС* – 3,6.

Представляет интерес сопоставление полученных данных по оценке ущерба от смерти людей с результатами других источников.

Известно, что в развитых странах оценки жизни по величине дохода составляют 200-400 тыс. дол. (Тихомиров...2001). В нашем расчете аналогом дохода служат *ПР*. В 2000 г. они составили 1,9 млн руб. на 1 человека, или 345 тыс. дол. по ППС, что является величиной того же уровня, что и в развитых странах.

Более адекватно отражает, по нашему мнению, ущерб от смерти человека величина *НС*, которая, по определению, исключает его потребительские расходы и, таким образом, является доходом, создаваемым для общества. В наших расчетах *НС*₂₀₀₀ составляет 3,6 млн руб./чел.

В заключение отметим, что оценка хозрасчетного эффекта от числа нетрудоспособных инвалидов должна быть идентичной вышерассмотренной для случая снижения смертности.

Результаты расчета в разделе 4.3.5 позволяют в новом свете оценить социальную роль пенсионеров. Принято считать, что повышение их доли в населении при общем его старении становится все более тяжелым бременем для государства и общества, поскольку относительно уменьшающееся количество лиц профессионального возраста просто не сможет содержать пенсионеров. Отсюда проистекают прямолинейные действия государств (это мировая тенденция) — увеличить возраст выхода на пенсию или иным способом снизить расходы по социальному обслуживанию наиболее пожилой, но вместе с тем внесшей и самый большой вклад в создание национального богатства группы населения. В ряде случаев эти способы принимают неприемлемый характер. Так, в нашей стране в рабочий стаж, непосредственно влияющий на размер пенсии, в разные годы не включались или до сих пор не включаются: годы очного профессионального обучения во всех типах учебных заведений (ссузах, вузах, аспирантуре, докторантуре и т.п.), срочная служба в рядах Вооруженных сил. Это в общей сложности может привести к потере 14 лет трудового стажа из 45, необходимых мужчинам для начисления максимальной пенсии. Казалось бы, меньшими являются потери трудового стажа у женщин. Однако у них в стаж работы не входит отпуск без содержания по воспитанию детей в

возрасте до трех лет. При двух и более детях потери трудового стажа женщин становятся даже более существенными, чем мужчин.

Указанные новации в России 21 в. введены с нарушением основ юридического права (закон обратной силы не имеет), поскольку обращены в ретроспективу, на возрастные категории лиц, которые профессионально обучались, исполняли священный долг гражданина, служба по призыву в рядах Вооруженных сил, рожали и воспитывали детей еще в те времена, когда Закон гарантировал им включение этих видов деятельности в трудовой стаж.

Как следствие нововведений, наиболее образованные, сознательные и законопослушные граждане обречены на гораздо меньшие (до 30% и более) пенсии в сравнении с теми, кто ограничил свое обучение 8 годами неполной средней школы и пошел работать в 15 лет, более не помышляя об очном обучении в какой-либо форме, не служил при этом в Армии и надлежало не ухаживал за детьми в первые 3 года, решающим образом влияющие на все последующее психофизиологическое развитие ребенка. Только такой работник сможет в настоящее время выработать максимальный стаж при выходе на пенсию (45 лет для мужчин и 40 — для женщин). Таким образом, существующее положение поощряет маргиналов, унижает профессионалов.

Окончательная точка в российском пенсионном законодательстве ставится ограничением рабочего стажа только годами трудовой деятельности в допенсионном возрасте. При его достижении все дальнейшие годы работы в стаж не включаются.

Вместе с тем выполненные расчеты показывают, что и при существующем пенсионном законодательстве работающие пенсионеры не только сами обеспечивают свое содержание, но и в значительной степени (на 80%) определяют экономическую самостоятельность всех пенсионеров. Это объясняется тем, что, достигнув пенсионного возраста, труженик работает в среднем еще порядка 4 лет. Отсюда следует, что полностью экономически самостоятельной группа пенсионеров становится при общем 5-летнем стаже работы в пенсионном возрасте. Отметим, что более поздние расчеты автора показывают, что экономическая самодостаточность пенсионеров равна 100 и более процентам (Авт.: Об...).

Конечно, для увеличения среднего стажа работы в пенсионном возрасте нужны сильные стимулы. Один из них здесь назван и очевиден — включение в трудовой стаж времени работы после выхода на пенсию. Однако этот и другие стимулы и соответствующее трудовое законодательство возможно при условии, что во всех ветвях власти, прежде всего в ее верхних эшелонах, возобладает критическая масса мыслящих системно, дедуктивно, а не занятых решением спорадических проблем.

Экономическая оптимизация технологий природопользования с учетом экологического фактора

Подавляющая часть технологий материального производства наряду с выпуском товарной продукции и услуг создает и отправляет в окружающую среду значительную массу загрязнителей. Совершенствование этих технологий - наиболее реальный путь снижения загрязнения природы. Однако достижение экологического эффекта при совершенствовании технологий требует дополнительных затрат, утяжеляющих стоимость продукции. Поэтому весьма существенным является нахождение оптимума загрязнения окружающей среды той или иной технологией, позволяющего минимизировать издержки охраны природы. При практическом решении этой проблемы возникает противоречие между интересами общества, стремящегося снизить степень загрязненности природной среды, что требует затрат, и предпринимателя. Для последнего такие затраты являются «внешними», лично ему ненужными и подлежащими максимально возможному сокращению. Как следствие, у общества появляется задача превратить внешние для предпринимателя издержки на защиту окружающей среды во внутренние для него и им оплачиваемые.

В определенных пределах издержки на охрану ОС могут быть снижены за счет использования ассимиляционного потенциала природы, который, однако, достаточно ограничен. Поэтому важно понять, кто, в каких пределах и на каких условиях, возмездных или безвозмездных, может использовать ассимиляционный потенциал, по сути являющийся лимитированным потребительским благом.

Рассмотрение отмеченных выше проблем имеет важное методологическое значение для экономики природопользования. Тем не менее они недостаточно часто анализируются в учебных изданиях. Последнее предопределяет необходимость их хотя бы краткого обсуждения.

5.1. Техногенный характер экономического развития современного материального производства

Современный этап эволюции народного хозяйства в значительной степени является техногенным типом экономического развития, бази-

рующимися на использовании средств производства, созданных без учета экологических ограничений. Известны различные модели техногенного развития. К основной из них относится модель фронтальной экономики, господствовавшая в экономической теории и на практике до 70-80 гг. прошлого века.

Модель фронтальной экономики исходит из неистощимости природных ресурсов. Уровень их потребления по отношению к возможностям их восстановления и запасам не рассматривается в числе определяющих факторов. Вне поля зрения остаются последствия развития экономики, выраженные в виде различного рода загрязнений, деградации окружающей среды и ресурсов. Не изучается обратное влияние экологической деградации на экономическое развитие, состояние трудовых ресурсов, качество жизни населения.

Сущностные слабости концепции фронтальной экономики не осознавались в полной мере вплоть до 70-х годов 20 в. Это объясняется тем, что экономический рост в силу относительно низкого уровня развития производительных сил и больших возможностей саморегуляции у биосферы еще не вызывал существенных экологических последствий. Только в последнее время пришло осознание необходимости изменения экономических воззрений в пользу учета экологического фактора. Оно было определено уже происшедшей в ряде случаев дестабилизацией состояния окружающей среды вследствие мощного развития производительных сил, роста населения, появлением глобальных кризисных проблем. Это привело к значительному росту нагрузки на экосистемы, использованию природных ресурсов со скоростью, превышающей возможности их частичного воспроизводства и восстановления.

Осознание опасности дальнейшего развития фронтальной экономики вынудило многие страны попытаться учесть экологические факторы в рамках концепции *охраны окружающей среды*. Видимой реакцией на последнюю стало создание более чем в ста странах государственных структур, связанных с охраной природы. В нашей стране в 1988 г. был образован Комитет по охране окружающей среды, к сожалению, далее многократно преобразовываемый и в настоящее время ликвидированный как самостоятельная экологическая структура. С 70-х годов прошлого века началось и активное международное сотрудничество по охране окружающей среды, в рамках которого приняты сотни многосторонних и двусторонних договоров, регулирующих и регламентирующих природопользование в международных масштабах.

В рамках концепции охраны окружающей среды некоторым странам, прежде всего Запада, удалось добиться определенной экологической стабилизации, однако качественного улучшения нет. Это во многом объясняется тем, что общая идеология эколого-экономического

развития не изменилась по сравнению с концепцией фронтальной экономики. Во главу угла по-прежнему ставятся интересы экономики и максимальное наращивание производства. Природоохранная деятельность, затраты на охрану окружающей среды представляются препятствующими экономическому росту. Реальное разрешение противоречий между экономикой и природой в рамках рассматриваемого подхода представляется маловероятным. Об этом свидетельствует продолжающееся нарастание возможных глобальных кризисных проблем в мире.

Как реакция на техногенный характер современного материального производства, в последние годы появились экстремистские эколого-экономические воззрения, в частности концепции *экотопии*. Смысл последней — в чистом виде теория всемерного ограничения экономического развития, вплоть до минусового роста. Основные направления реализации экотопии: возврат к природе, биологическое и культурное разнообразие, простые технологии, отказ от научно-технического прогресса, который только разрушает окружающую среду, и т.п. В различных видах экотопии значительное внимание уделяется социальным, религиозным и духовным аспектам нравственного совершенствования человека. Эти концепции лежат в основе программ партий «зеленых» во многих странах. В целом изменение приоритетов в экономическом развитии на основе экотопии малореально. Их принятие приведет к свертыванию промышленности и ориентации на натуральное сельское хозяйство, что многократно снизит жизненные стандарты общества.

Однако и традиционная модель фронтальной экономики, как уже отмечено, во многом исчерпала себя и не может использоваться далее в качестве приемлемой. Так, потребление природных ресурсов и объемы загрязнений на душу населения в развитых странах превосходят аналогичные показатели развивающихся стран в 20-30 раз. Достижение всеми государствами уровня развития и потребления развитых стран приведет к увеличению использования природных ресурсов и количества загрязнений в десятки раз, что в настоящее время, по-видимому, сомнительно из-за ограниченности экологических емкостей территорий.

Осознание неприемлемости сложившегося типа экономического развития, конечности традиционных природных ресурсов и взаимозависимости всех эколого-экономических процессов на нашей планете явилось важнейшей причиной начала разработки концепции устойчивого развития в последние двадцать лет 20 в. (Кн. 2, разд. 1.9).

Центральное место в понятии устойчивого развития занимает проблема учета долгосрочных экологических последствий принимаемых экономических решений для последующих поколений. Идея экологических ограничений, компромисса между будущим и текущим потребле-

нием должна быть ведущей при разработке социально-экономической стратегии развития для любой страны на длительную перспективу.

Среди экономических показателей эффективными критериями устойчивого развития являются уменьшения *природоемкости* экономики и снижение *структурного показателя*, т.е. удельного веса продукции и инвестиций в отрасли ресурсодобывающих секторов.

В соответствии с изложенным и имеющимся опытом, экономика стран проходит три стадии: 1) фронтальная экономика, 2) экономическое развитие с учетом охраны окружающей среды, 3) устойчивое развитие.

Резюмируя, можно заключить, что деятельность людей в сфере материального производства не может строиться, исходя только из экономической выгоды. Природная среда — самодостаточная ценность, потребительское благо, за которое общество на определенном уровне развития готово платить. Она же обладает ценнейшим качеством — ассимиляционным потенциалом, рациональное использование которого существенно снижает экологические издержки производства. Рассмотрим эти понятия.

5.2. Качество окружающей среды как потребительское благо

В принципе понятно, что общество и отдельные потребители, в зависимости от уровня их развития, могут быть заинтересованы в определенном качестве окружающей среды. Приятно жить в комфортных условиях, дышать чистым воздухом, гулять по лесу и т.д. Это не только сохраняет здоровье и экономически выгодно. Люди получают эстетическое наслаждение от общения с природой. Они готовы различными способами платить за получение подобных благ.

Термин «платить» достаточно условен и понимается широко. Он может предполагать отчисление части доходов на природоохранные нужды, предъявление жестких требований к предприятиям-загрязнителям с ограничением их возможностей по выбросам и сбросам вредных веществ в окружающую среду. В этом случае общество будет приобретать продукцию данных предприятий по более дорогой цене либо совсем от нее откажется, т.е. заплатит косвенно. Готовность платить «за экологию» — экономическая категория. Стандартный пример — зависимость цены жилья от экологической обстановки. В странах с развитым рынком недвижимости, например в США, подобная зависимость подтверждается соответствующими расчетами.

Понимание того, каким должно быть качество окружающей среды, формируется под воздействием многих факторов. Тем не менее, буду-

чи, как правило, в той или иной степени ограниченным в средствах, потребитель во всех случаях вынужден искать оптимальное соотношение между качеством окружающей среды и благами материального производства. В целом оптимальное значение потребности в качестве окружающей среды достигается тогда, когда предельная полезность такого улучшения равна предельным затратам на его достижение.

Изложенное выше является случаем выбора, который делает один потребитель между качеством природной среды и традиционными благами цивилизации. Рассмотрим возможные варианты поведения совокупности людей или социальных групп в подобном выборе. Можно прогнозировать, что оно будет неоднозначным.

Неоднозначность поведения в данном случае обусловлена тем, что природная среда является благом, от улучшения качества которого выигрывают все, а платить за него будет каждый индивидуально. Таким образом, очевидно несоответствие интересов различных социальных групп и отдельных граждан. Это несоответствие можно минимизировать различными способами.

Идеалистическая схема предполагает, что люди и различные социальные группы, понимая ценность окружающей их природной среды, станут добровольно платить за ее поддержание в хорошем состоянии. При этом вносимые ими добровольные платежи не будут одинаковыми, поскольку готовность платить за сохранение окружающей среды определяется доходами, уровнем образования и культуры, многими другими факторами. Появятся неплательщики, которые воспользуются тем, что другие добросовестно вносят плату, т.е. возникнет проблема «зайцев». Но если, например, представители одной группы полностью выполняют свои обязательства и заплатят необходимое, а представители другой этого не сделают, то собранных средств хватит только на то, чтобы обеспечить какое-то более низкое качество окружающей среды. Члены и первой, и второй групп не будут удовлетворены таким положением.

Может сложиться впечатление, что наиболее простой путь — введение дифференцированных для определенных социальных групп налогов на улучшение качества природной среды. Однако, в этом случае, возможно, многие постараются доказать, что относятся к группе, которая должна платить меньше. Подобный путь, скорее всего, не может быть реализован на практике. Административные издержки на эту налоговую систему будут соизмеримы с поступлениями от нее. Существенная их часть уйдет на содержание подразделений налоговой службы, следящей за тем, чтобы поступления взимались дифференцированно, в соответствии с принадлежностью налогоплательщика к той или иной социальной группе.

Другой вариант — введение единого налога. Но тогда для одних его ставка окажется заниженной, а для других — завышенной. Первые будут настаивать на увеличении, а вторые на снижении налога. Реализовать единый налог можно лишь в случае, когда спрос на качество окружающей среды для всех социальных групп одинаков. Но такие ситуации встречаются редко.

Одно из решений проблемы — бюджетные ассигнования на улучшение окружающей среды: государственные, региональные, муниципальные.

В некоторых случаях может оказаться эффективным механизм добровольных пожертвований, особенно через траст-фонды. Они могут финансировать как конкретные мероприятия по защите природы, так и *заниматься скупкой разрешений на выбросы с целью последующего их замораживания.*

Возможны и специальные налоги, в частности там, где они встретят поддержку населения, например в случаях, когда отношения различных социальных групп к экологическим проблемам более или менее сходно.

Таким образом, несоответствие интересов различных социальных групп и отдельных граждан делает неприемлемым ни один из известных в настоящее время подходов к оплате качества окружающей природной среды как потребительского блага. Вероятно, лишь комбинирование различных подходов поможет в конечном итоге получить его желаемый уровень.

Очевидно, что мысль о качестве окружающей среды как потребительском благе и связанное с этим стремление беречь природу появляются лишь тогда, когда достигнут определенный уровень потребления. В этом случае экологические блага становятся предпочтительнее экономических. Ценность последних относительно снижается по мере наращивания объемов их потребления, а экологических благ — возрастает.

Такая ситуация характерна в основном для развитых стран. Наша страна находится в положении, когда экологические блага реально оцениваются крайне низко. Это обусловлено тем, что такие фундаментальные показатели экономического развития, как валовой внутренний продукт, расходы на образование, науку, культуру и экологические многократно и в абсолютном, и в относительном исчислении ниже, чем в странах Запада (гл. 2). Изложенное определяет стремление к первоочередной ориентации на решение экономических задач. При этом изменения в нашей экономике не затронули ее производственной структуры. Доля и влияние ресурсообразующих отраслей не только не снизились в последние 10-15 лет, но и возросли (гл.1). Если предположить, что новая производственная структура начнет все же формироваться, то этот процесс надолго увеличит спрос на инвестиционные

ресурсы. Соответственно эффективность вложений в новые производства возрастет, а природоохранных затрат — снизится.

Таким образом, в период становления новой производственной структуры загрязнение окружающей среды может увеличиться. И хотя, окончательно сформировавшись, она окажет меньшую нагрузку на среду, сохранится опасность, что в переходной период уровень загрязнения превысит критический. Понимание этого важно при совершенствовании механизма управления природопользованием и, прежде всего, состоянием окружающей среды.

Резюмируя, еще раз отметим, что в целом выбор долгосрочной природоохранной стратегии и сохранение качества ОС как потребительского блага зависят от многих факторов. Однако главный из них — готовность общества отказаться от какой-то части экономических благ в пользу достижения экологических результатов. С философской точки зрения имеется ввиду концепция устойчивого развития. Обеспечить ее можно, выбирая такое направление, на котором соблюдается паритет расходов на охрану природы и *увеличения* потребления других благ.

5.3. Ассимиляционный потенциал природной среды

5.3.1. Сущность и значение

На ранних стадиях индустриального развития стран и регионов реальные угрозы качеству окружающей среды как потребительскому благу отсутствуют, нагрузки на природу относительно невелики. Масштабы ее загрязнения не превышают пределов ассимиляционной емкости (потенциала) территории. *Под ассимиляционным потенциалом* понимают способность территории обезвреживать и перерабатывать загрязнители без изменения ее основных свойств. Таким образом, ассимиляционный потенциал — это естественный природный ресурс, который активно используется в процессе производственной деятельности, сопряженной с загрязнением окружающей среды.

Способность экосистем принимать и обезвреживать поступающие в нее вредные примеси без изменения своих основных свойств позволяет получить существенную экономию природоохранных издержек. Для большинства процессов улавливания загрязнений предельные природоохранные затраты резко возрастают, когда степень очистки приближается к 100% (разд. 5.4.). Если выбрать более низкий уровень очистки, то можно добиться экономии на ней, так как остаточные выбросы будут переработаны окружающей средой. Эта экономия в значительной степени определяет ценность ассимиляционного потенциала природы.

Некоторая устойчивость экологических систем к загрязнению, способность перерабатывать и обезвреживать отходы предотвращает также потери (ущерб), вызываемые ухудшением основных свойств окружающей среды. Понятие предотвращенного ущерба лежит в основе экономической оценки ассимиляционного потенциала. Можно полагать, что ассимиляционный потенциал в значительной степени определяет соотношение затрат и результатов в природоохранной деятельности.

На современной стадии развития материального производства масштабы воздействия на окружающую среду таковы, что реальна угроза выхода какой-либо экологической системы из равновесия. В подобном случае общество сталкивается с факторами ограниченной емкости территории. Как следствие и необходимость возникает одна из центральных, в принципе, проблем экологии — разработка методов оценки ассимиляционного потенциала природной среды.

Исследования по определению ассимиляционной емкости экосистем ведутся довольно давно в рамках изучения реакции окружающей среды на вредные примеси. Обычный подход в этом вопросе предполагает, что ассимиляционный потенциал территории не превышен, если на ней выдерживаются экологические и эмиссионные нормативы для природной среды. Так, в ряде работ в качестве безопасных для окружающей среды указаны пороговые значения концентраций различных загрязнителей и их сочетания, т.е., иными словами, ПДК, не превышение которых сохраняет основные свойства экосистем, и их экологическое равновесие не нарушается.

В качестве приемлемой аппроксимации ассимиляционной емкости часто принимают также объем предельно допустимых выбросов и сбросов. Полагают при этом, что если масса загрязнителей в окружающей среде не превосходит ПДВ, ПДС, то данная территория сама справляется с поступающими в нее вредными веществами и обезвреживает их без сколько-нибудь существенных для себя последствий.

Следует отметить, что понятия ПДВ, ПДС привлекательнее ПДК в плане использования их в качестве аппроксиматоров ассимиляционной емкости природы. В частности, они дифференцированы по различным загрязнителям и их сочетаниям. Кроме того, их величины для отдельных территорий имеют разные значения. Это создает объективную основу для дифференциации ассимиляционной емкости различных регионов. Известно, например, что способность к самостоятельному восстановлению основных свойств окружающей среды в северных регионах существенно ниже, чем в южных и средних.

Соблазн использования ассимиляционной емкости природной среды, не считаясь с ее реальными возможностями, достаточно велик. В частности, в условиях рыночных отношений расхищение этого потен-

циала может обеспечить на первых порах быстрое экономическое развитие территории. У различных органов власти появится искушение сделать экологические ограничения как можно мягче и продать как можно больше лицензий на загрязнение. Это особенно вероятно в настоящее время, когда доходы от использования ассимиляционного потенциала поступают в основном в государственные бюджеты федерального и регионального уровня, а не во внебюджетные экологические фонды, как было ранее.

Сохранение ассимиляционного потенциала природы в значительной степени зависит от того, насколько эффективным окажется разработанный обществом механизм его использования.

5.3.2. Механизм использования

Рассматривая этот вопрос, необходимо отметить, что ассимиляционный потенциал является объектом собственности, который используется пока недостаточно эффективно и бессистемно. Распоряжение им выражается прежде всего в предоставлении хозяйствующим субъектам права на выбросы, сбросы загрязнений в окружающую среду.

Можно полагать, что в современных условиях на ассимиляционный потенциал должны быть установлены отношения двойной собственности. Ясно, что ассимиляционный потенциал экосистем принадлежит обществу в целом, однако каждое административно-территориальное образование также должно иметь право распоряжаться своим ассимиляционным потенциалом. Права этих двух собственников необходимо распределить на паритетных началах. Общество в целом устанавливает единые по стране нормативы предельной нагрузки на экосистемы. исключения могут составлять нормативы для особо ценных природных объектов, например заповедников и т.п. Допустимо и функциональное зонирование, когда для каждой зоны следует создавать собственные нормативы. При этом каждый территориальный орган может формулировать более жесткие ограничения, но он не должен иметь права смягчить их.

Как рационально распределить между пользователями ограниченный ассимиляционный потенциал?

В общем случае права собственности на ассимиляционный потенциал можно реализовать через владение лицензией на определенную массу загрязнений. Однако в нашей стране такой подход только обсуждается. Применяемая в настоящее время система платежей фактически ставит предприятия-загрязнители в положение арендаторов этого ресурса. Устанавливая лимиты на выбросы и сбросы, государственные органы регулируют его использование.

Началом приватизации ассимиляционного потенциала станет превращение лимитов в лицензии на поступление вредных веществ в окружающую среду. В дальнейшем возможна продажа и покупка таких лицензий. Государственные органы должны следить за эквивалентностью сделок.

Если эмиссия лицензий будет бесконтрольной, то они утратят смысл. Как нелепо выдавать свидетельства на право владения одним и тем же участком земли двум разным предпринимателям, так нельзя выпускать, например, лицензии на выбросы 2 млн т вредных веществ, если точно известно, что допустимое загрязнение не должно превышать 1 млн т. По-видимому, с течением времени общая масса лицензий на рынке будет сокращаться: ужесточаются требования к качеству окружающей среды, постоянное воздействие на природу приводит к сокращению ее еще свободной ассимиляционной емкости.

Другой подход к распределению ассимиляционного потенциала может заключаться в том, что им пользуется первый, предъявивший на него право. Так, например, предприниматель проводит расчет рассеивания выбросов и приходит к выводу, что на территории, подтвержденной влиянию размещаемого им предприятия, концентрации загрязнителей не будут превышать ПДК. Тогда он делает заявление об уровне воздействия на территорию и регистрирует карту рассеивания в природоохранном органе.

Если иной предприниматель также решит разместить здесь свое предприятие, то ему при расчетах рассеивания необходимо будет учитывать фоновую концентрацию и суммировать собственное воздействие с воздействием ранее размещенного предприятия. Если окажется, что соблюдение ПДК возможно, то и второй предприниматель получит права на оставшуюся часть ассимиляционного потенциала. Другим претендентам на размещение предприятий на той же территории попросту не хватит ассимиляционного потенциала, и размещение нового предприятия станет невозможным.

Подобный принцип размещения производства и контроля за выбросами был закреплен советским законодательством, однако механизм его соблюдения отсутствовал. Более того, при подготовке «экологических» разделов проектов расчеты рассеивания и их результаты подгонялись под соблюдение ПДК. В большинстве проектов не учитывали фоновую концентрацию, т.е. эффект суммарного воздействия загрязнителей.

Что должен сделать предприниматель, которому уже невозможно получить какую-либо долю ассимиляционного потенциала? Он волен обратиться к ее собственнику или арендатору с просьбой уступить часть прав на нее в форме продажи или субаренды. Если собственник или арендатор найдут такую сделку выгодной, то они уступят часть

прав на использование ассимиляционного потенциала и получают соответствующую компенсацию за них.

Рассмотренные варианты уступок прав на ассимиляционный потенциал вполне реальны. Действительно, с течением времени меняются условия производства на отдельных предприятиях. У одних появляется возможность частично сократить объемы выбросов и сбросов, другим требуется увеличение лимитов на них. Так возникают единичные сделки на продажу прав на загрязнение. По мере развития рынка могут появиться компании, скупающие права на загрязнения с целью их последующей перепродажи или сдачи в аренду.

Сдача в аренду части ассимиляционного потенциала означает, что собственник лицензии уступает права не ее использование, не продавая лицензии, арендатору. Последний, осуществляя выбросы в окружающую среду, платит за это собственнику лицензии. Такой платеж может рассматриваться как нечто аналогичное плате за выбросы.

Можно представить себе, что собственник нескольких лицензий вступает в арендные отношения с рядом предприятий-загрязнителей. При этом расчет осуществляется по фактическому объему выбросов. Данный вариант в наибольшей степени соответствует системе платежей за загрязнение окружающей среды. Очевидно, что государство в лице административных природоохранных органов должно контролировать торговлю лицензиями.

Рассмотрим ситуацию, когда только государство является собственником прав на ассимиляционный потенциал. Какими могут быть его варианты действий?

В первую очередь оно может поступать так, как было указано, т.е. предоставлять предприятиям-загрязнителям возможность выбрасывать вредные вещества, внося за это плату. В подобном случае опять возникает система платежей на загрязнение. Именно такая модель управления реализована в настоящее время в нашей стране.

Государство может также приватизировать часть лицензий на загрязнение или сдавать их в аренду и т.д.

Следовательно, формирование рыночной системы регулирования нагрузки на окружающую среду не зависит от того, каковы были первоначальные условия их формирования. Оказывается неважным, были ли права на загрязнение распределены между предприятиями по практике США, когда приоритетное право приобретения лицензии на выбросы, сбросы имеют те из них, которые уже работают на данной территории, или государство изначально было держателем всех прав на загрязнение (российская практика). Введение механизма торговли лицензиями на загрязнение и правовое закрепление ее приводят к формированию ры-

ночной системы регулирования нагрузки на окружающую среду. В такой системе задействованы следующие участники:

Собственник лицензии на загрязнение. Это может быть: самостоятельно ведущий предпринимательскую деятельность и загрязняющий окружающую среду; или сдающий лицензии предпринимателям; использующий ее для тезаврации, т.е. накопления денежных средств; заморозивший лицензию с целью снижения вредного воздействия на окружающую среду; собственник определенного массива лицензий (государство, территориальный орган управления, лизинговая фирма, банк, фонд и т.д.); сдающий лицензии в аренду либо использующий систему платежей за загрязнение окружающей среды;

арендатор лицензии, как правило, относительно значимый источник загрязнения;

предприниматель, рассчитывающийся за загрязнение по факту выбросов;

независимый орган, занимающийся эмиссией лицензий для каждой территории;

контролирующий орган, следящий за соблюдением условий лицензий;

арбитражные органы, гарантирующие соблюдение прав контрагентов системы.

Экономическими инструментами, применяемыми в данной системе, являются:

лицензии на право выброса;

арендные платежи за право пользования лицензиями;

платежи за выбросы, вносимые предприятиями собственнику лицензии.

Подводя итоги изложенному в разделе, можно заключить, что введение имущественных прав на ассимиляционный потенциал, дополненное возможностью перераспределения (продажи) прав собственности, обеспечивает динамичное его использование. При этом не имеет большого значения первоначальное распределение прав собственности. В конечном итоге в результате переговоров, взаимовыгодных уступок и торговли правами собственности наиболее эффективный вариант использования ассимиляционного потенциала будет выбран.

Однако масштабы загрязнения окружающей среды в настоящее время настолько велики, что ассимиляционной емкости для его ликвидации, возможно, недостаточно. Реальное производство в ряде случаев создает, вероятно, загрязнения в количествах, превышающих ассимиляционный потенциал природы. Негативные последствия загрязнения подлежат устранению, но эти действия порождают экологические издержки производства (разд. 5.4).

Однако до рассмотрения вопроса об экологических издержках производства представляется целесообразным определиться, возможен ли вообще бесплатный и неограниченный доступ в ассимиляционный потенциал? Здесь, по мнению автора, существуют принципиальные противоречия между теоретическими представлениями экологии природопользования, отвечающими положительно на данный вопрос и системой платежей за загрязнение природной среды, предусматривающий их взимание при любом количестве и концентрации выбросов и сбросов.

5.3.3. Условие неограниченного бесплатного доступа к ассимиляционному потенциалу

Представляется очевидным, что емкость ассимиляционного потенциала не используется, если в окружающую среду поступают вещественные и энергетические субъекты материального мира в концентрациях (для вещества) и уровнях воздействия (для энергии), не превышающих соответственно величин их ПДК и ПДУ (для краткости изложения рассматриваемое условие будем далее обсуждать преимущественно на примере вещественной субстанции).

Утверждение автора о том, что вещества, поступающие в окружающую среду в количествах, не превышающих их ПДК, не используют ассимиляционный потенциал, следует из понятия «концентрация». Концентрацией вещества называют отношение количеств (масс, объемов) растворенного вещества и раствора или растворителя (Кн. 1, разд. 2.6). Иными словами, концентрация компонента — это его количество в единице массы или объема всего вещества.

Концентрация так же, как и некоторые другие параметры системы, например давление и температура, является интенсивным свойством (кн. 1, разд. 2.11.2), т.е. не суммируется, но усредняется. Поэтому при поступлении в ОС веществ с концентрациями ниже ПДК общая средняя их концентрация по-прежнему останется ниже ПДК. Непревышение ПДК сохраняет основные свойства систем и их экологическое равновесие не нарушается (разд. 5.3.1).

Вышеизложенное находится в соответствии с рядом определений закона РФ об охране окружающей среды. Хотя он с логической точки зрения безупречен (Авт.: О видах...), однако его определения, приводимые ниже, можно использовать в данном конкретном анализе. Закон гласит следующее:

загрязняющее вещество — вещество или смесь веществ, количество и (или) концентрация которых превышают установленные для химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микро-

организмов, нормативы и оказывают негативное воздействие на окружающую среду;

нормативы в области охраны окружающей среды... - установленные нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на нее при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных биологических систем и сохранение биологического разнообразия;

нормативы качества окружающей среды — нормативы, которые устанавливаются в соответствии с физическими, химическими, биологическими и иными показателями для оценки состояния окружающей среды и при соблюдении которых обеспечивается благоприятная окружающая среда;

нормативы допустимого воздействия на окружающую среду — нормативы, которые установлены в соответствии с показателями воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и при которых соблюдаются нормативы качества окружающей среды.

Все логично в данных понятиях. Читатель приходит к выводу, что вещества загрязняют окружающую среду тогда, когда их содержание и количества превышают установленные нормативы в области охраны окружающей среды. При соблюдении же нормативов обеспечивается благоприятная окружающая среда, биологическое разнообразие. Предвидится очевидное: при соблюдении нормативов плата за загрязнение взиматься не будет. Но вот пункт 16.3: «порядок исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду устанавливается законодательством Российской Федерации».

Соответствующего закона нет до сих пор. Его паллиативом являются постановления правительства России (разд. 9.4). Они предусматривают платежи за выбросы/сбросы веществ даже в пределах нормативов, которые, по определению, обеспечивают благоприятную ОС, биологическое разнообразие и устойчивое функционирование естественных биологических систем. Таким образом, природопользователь платит не только за загрязнение окружающей среды, но и за поддержание ее (им же!) в оптимальном состоянии.

Причина противоречия, очевидно, в недостаточной логической последовательности Законодателя и исполнительной власти, вызванной конъюнктурными соображениями. В этом плане представляет интерес выступление В.В. Гаврилова, заместителя руководителя департамента экономики природопользования Минэкономразвития РФ. Он пишет: «С позиций формальной логики при выполнении предприятиями установленных нормативов выбросов взимание платежей не должно производиться. Однако если эти платежи рассматривать не как плату за выбросы, а как плату за использование ассимиляционного потенциала,

рассматриваемого как вид природных ресурсов, то взимание указанных платежей представляется вполне оправданным, что, впрочем, не разделяется всеми экономистами-экологами».

Очевидно, В.В. Гаврилов, помимо формальной, владеет какой-то иной логикой. Однако иной, кроме формальной, логики как науки о законах мышления человечество не знает. «Формальна» же научная логика потому, что строится с использованием определенных логических *форм*. Формальная логика — величайшее достижение человеческой цивилизации. Имя ее создателя (Аристотель) и спустя почти 2,5 тыс. лет известно любому образованному землянину.

Возможно, В.В. Гаврилов имел в виду логику «здравого смысла». Однако логика «здравого смысла» не допустима в научно-технической и законотворческой деятельности. Именно она на каждодневном опыте подсказывает нам, что Солнце вращается вокруг Земли, а Земля плоская.

Таким образом, условием неограниченного бесплатного доступа пользователей к ассимиляционному потенциалу ОС является соблюдение ими экологических нормативов по концентрациям веществ, выбрасываемых в экосистемы, т.е. не превышающих ПДК.

5.4. Экологические издержки производства

5.4.1. Общие представления

Любая производственная деятельность связана с воздействием на окружающую среду и возникновением издержек (затрат) двух видов, имеющих экологический характер (разд. 4.1):

издержки предотвращения загрязнения, т.е. затраты на реализацию природоохранных мероприятий;

издержки, вызываемые поступлениями вредных веществ в окружающее пространство.

Предотвращение загрязнения требует затрат, тем больших, чем выше степень очистки. Ликвидация его до нуля технически невозможна. Затраты на такую очистку равны бесконечности, так ее стоимость возрастает непропорционально быстро с увеличением доли ликвидируемых отходов. Выбросы в сумме с уловленными примесями должны соответствовать массе образовавшихся отходов. Если выбросы составляют V^0 , то масса уловленных примесей будет равна X^0 . При этом предельные затраты P составляют $Z(X^0)$, а суммарные издержки на природоохранную деятельность равны площади S (рис. 5.1).

Рассмотренная кривая предельных природоохранных затрат характерна для технологий «конца трубы». В них процесс очистки от вред-

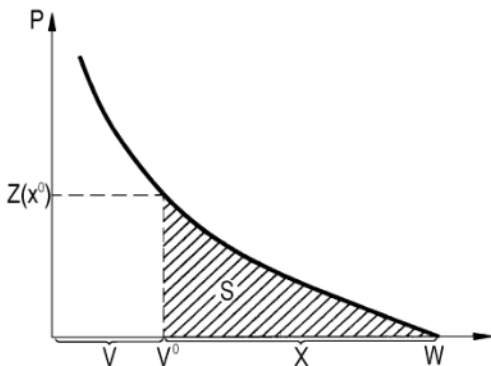


Рис. 5.1. Кривая предельных природоохранных затрат:

W — масса вредных веществ, образовавшихся в процессе производства; X — масса улавливаемых примесей; V — масса выбрасываемых загрязнений

природного сырья, существенно сокращающая количество загрязнений, поступающих в окружающую среду. Применение малоотходных технологий подразумевает коренное изменение процессов переработки сырья в основном производстве. Однако в данном варианте трудно подсчитать издержки на охрану окружающей среды, поскольку невозможно расчленить технологический процесс и точно разделить затраты на производство и охрану природы. И хотя утилизация дополнительных элементов означает снижение нагрузки на природу, но одновременно это означает также, что предприятие создает продукцию. В настоящее время теория не дает ответа на вопрос, какую долю издержек при комплексной переработке считать природоохранной.

Может быть, вопрос о вычленении природоохранных издержек в чистом виде зачастую не столь и важен. Предприниматель, осуществляя инвестиции, принимает во внимание все экологические параметры. Позитивные экологические результаты выгодны ему, так как возникает экономия на плате за загрязнение или штрафах за экологические нарушения. Если из уловленных примесей получена и продана дополнительная продукция, то это тоже доход. Все доходы суммируются, и предпринимателю безразлично при этом, какая именно часть издержек принесла выгоду. Однако в ряде случаев все же весьма желательно вычленение природоохранных издержек. Например, в развитых странах осуществляющие природоохранные мероприятия пользуются нало-

ных примесей, по сути, вынесен за пределы основных технологических агрегатов. Природоохранная технология является своего рода доведением к основному производству. Типичный пример технологии «конца трубы» — установка циклонов, скрубберов и электрофильтров для очистки отходящих газов технологического оборудования.

Альтернативой технологиям очистки на «конце трубы» является комплексная (малоотходная) переработка

говыми льготами, поэтому нужно доказать, какая именно сумма израсходована на природоохрану.

В целом попытки вычленения природоохранной составляющей комплексной переработки пока достаточно условны. Определение этой части издержек в настоящее время обычно может являться компромиссом налоговой службы с промышленностью и не иметь под собой научной базы. Возможно, последняя будет создана на основе критериального анализа (КА) процессов и проблем природопользования, разрабатываемого автором (гл. 6). В рамках КА реальна оценка энергетической составляющей экологической опасности, характеризующей степень экономичности процесса в части расхода исходного сырья, материалов, затрат по переделу той или иной продукции, включая технологическую энергию. В рамках же токсической опасности несложно вычислить прямую денежную оценку загрязнения окружающей среды.

5.4.2. Экономический оптимум загрязнения окружающей среды

В разд. 5.4.1 уже отмечено, что деятельность промышленного предприятия приводит к возникновению двух видов экологических затрат: издержкам предотвращения загрязнения и экологическому ущербу. Эти две составляющие взаимосвязаны. Экономия природоохранные затраты, общество несет убытки, связанные с ухудшением природной среды. Предотвращая ущерб, оно получает издержки по природоохранной деятельности. Естественно, необходимо находить рациональное соотношение этих двух видов затрат. Понятие о нем можно получить, представив на одном рисунке кривую предельного ущерба и предельных затрат (рис. 5.2).

Как следует из рис. 5.2, на кривой 1 можно выделить отрезок от 0 до f , в диапазоне которого ущерба на наблюдается. Это означает, что в соответствующих этому отрезку объемах загрязнения природная среда способна ассимилировать (усваивать, перерабатывать) их без ущерба для себя и людей. Таким образом, объем f загрязнения характеризует величину ассимиляционного потенциала природной среды. С дальнейшим увеличением количества выбросов и сбросов ей причиняется ущерб, все больший с каждой последующей порцией загрязнителей. В частности известно, что опасность для здоровья подчиняется логарифмической зависимости ее от степени превышения предельно допустимых концентраций (Кн. 2, разд. 2.5).

Точка V_0 пересечения кривой 1 с кривой 2 предельных природоохранных издержек определяет экономический оптимум загрязнения

окружающей среды. В ней соблюдается равенство предельных природоохранных затрат и предельного ущерба. Движение от V_0 влево экономически не оправдано. В этом случае на предотвращение ущерба тратятся средства, превышающие его величину. Экономия на природоохранных издержках (движение вправо от V_0) приводит к возникновению ущерба, ее превышающего, что также экономически нецелесообразно.

Представление о суммарных экологических издержках, определяемых суммой ущерба и природоохранных затрат, дает кривая 3 рис. 5.2. Она имеет четкий минимум, соответствующий точке V_0 , которая является оптимальным значением уровня выбросов. В этой точке общество имеет наименьшие экологические издержки производства.

Изложенные выше рассуждения предполагают постоянный объем производства. При других его значениях величина экологической составляющей изменяется. Так, при увеличении объема производства возрастает масса его отходов. Кривая предельных природоохранных издержек параллельно смещается вправо, из точки W в точку W' (рис. 5.3). Одновременно смещается вправо и точка, соответствующая оптимальной массе загрязнителей, что означает их рост и в окружающей среде. На величину S увеличиваются при этом суммарные эко-

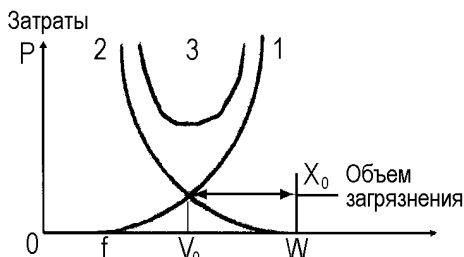


Рис. 5.2. Определение экономического оптимума загрязнения окружающей среды:

1 — предельный ущерб; 2 — предельные природоохранные издержки; 3 — суммарные экологические издержки; W — объем вредных веществ, образовавшихся в процессе производства; X_0 — оптимальный объем улавливания вредных веществ; V_0 — оптимальный объем загрязнения; f — ассимиляционная емкость природной среды

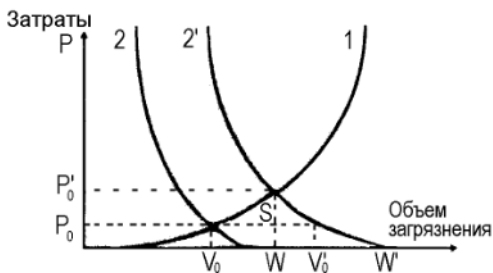


Рис. 5.3. Увеличение экологических издержек при росте объемов производства

гические издержки, предельные природоохранные издержки возрастают с P_0 до P'_0 . В целом рост экологической составляющей издержек производства может быть одним из возможных ограничителей наращивания объемов производства (Экономика... 2000).

Очевидно также, что продукция, полученная по технологиям, оказывающим негативное воздействие на окружающую среду, дороже произведенной на основе экологически чистых технологий. В частности, из рис. 5.4 следует, что если бы экологические издержки были равны нулю, то производство и потребление достигло бы уровня C^0 , а цена составила бы P^0 . С учетом экологических издержек точка равновесия смещается в C^1 , а цена — в P^1 . По сути, экологически чистая технология, свободная от затрат, связанных с охраной природы, выигрывает у загрязняющей величину $P^1 - P^2$. Отсутствие этой составляющей в издержках обеспечивает относительно лучшее продвижение на рынке товаров, произведенных по экологически чистым технологиям. Обладатели последних могут позволить себе более высокие технологические издержки на производство продукции.

Заканчивая обсуждение экономического оптимума загрязнения окружающей среды, следует отметить, что принятия в расчет при его

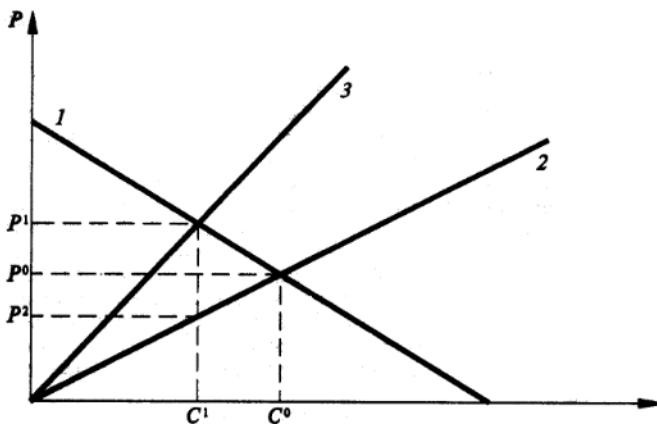


Рис. 5.4. Кривые спроса и предельных затрат с учетом и без учета экологических издержек:
 P — цена продукции; C — объем ее потребления (производства); 1 — кривая спроса; 2 — предельные затраты без учета экологических издержек; 3 — предельные затраты с учетом экологических издержек

определении только экономических факторов в принципе недостаточно. Существенны также социальные предпочтения и чисто экологические факторы. Поэтому ни в коей мере нельзя абсолютизировать категорию «экономический оптимум загрязнения окружающей среды» (Голуб...).

5.5. Экстернальные издержки в природоохранной деятельности

5.5.1. Понятие об экстерналиях и их видах

До сих пор, анализируя понятие «экономический оптимум загрязнения», мы рассматривали как единое целое и виновника загрязнения, и реципиента, т.е. того, кто терпит его последствия. Такой подход еще относительно недавно использовали при поиске оптимума загрязнения в рамках общенародной собственности. В этом случае вполне корректно полагать, что общество в равной степени заинтересовано как в экономике на природоохранных издержках, так и в сокращении ущерба от загрязнения. В данной ситуации не возникает конфликта интересов, поиск оптимума загрязнения окружающей среды выглядит как естественная процедура.

Идиллия исчезает в условиях рыночной экономики и отсутствия общенародной собственности. Здесь налицо несовпадение интересов тех, кто загрязняет окружающую среду, и тех, кто претерпевает от такого загрязнения. Если общество заинтересовано в снижении ущерба от загрязнения, то предприниматель — в сокращении природоохранных затрат. Для последнего природоохранные издержки и ущерб от загрязнения окружающей среды далеко не равнозначны. Издержки по предотвращению выбросов уплачиваются из его доходов, сокращая прибыль, ущерб же для него — это издержки кого-то другого. Для предпринимателя они являются внешними издержками, не относятся к его расходам. По собственной воле он не поставит в один ряд свои (внутренние) и внешние затраты.

Внешние, или *экстернальные* издержки — одна из основных категорий в экономике охраны окружающей среды, существенный экологический фактор, который необходимо учитывать в деятельности субъектов народного хозяйства. Экстерналии как внешние эффекты (или последствия) экономических действий положительно, или чаще, отрицательно влияют на субъекты этих действий.

Примером положительных экстернальных издержек может служить, в частности, случай, когда трудолюбивый и состоятельный сосед по

дачному участку осушает свою болотистую территорию, создает дренаж, подводит дорогу и т.д. Тогда с большой долей вероятности можно предполагать, что и другие участки также станут суше, у их владельцев появится возможность воспользоваться соседской дорогой и т.п.

Однако в охране природы подавляющее число воздействий на среду связано с отрицательными внешними эффектами: различного рода загрязнениями, отходами, разрушением природных объектов и т.д. В данном случае экстерналии характеризуются как негативные эколого-экономические последствия деятельности в материальном производстве, не принимаемые во внимание субъектами этой деятельности. Производители загрязнений заинтересованы в минимизации своих внутренних издержек, а экстернальные издержки ими обычно игнорируются как проблема, требующая дополнительных затрат для своего решения.

Внешние издержки появляются тогда, когда ассимиляционный потенциал окружающей среды становится недостаточным. Только после этого начинают ощущаться негативные последствия загрязнения природы и появляются убытки от него. Теперь любая порция загрязнителя означает, что кому-то наносится ущерб.

Рассматривая понятия экстерналий в широком смысле, в зависимости от различного типа воздействий (временных, пространственных, между секторами народного хозяйства и пр.), выделяют несколько типов внешних эффектов.

Темпоральные (между поколениями) экстерналии. Очевидно, что, порождая глобальные экологические проблемы, исчерпывая невозобновляемые ресурсы, загрязняя окружающую среду и т.п. в настоящее время, человечество создает существенные экологические, экономические, социальные проблемы для потомков. Так, исчерпание, например, запасов нефти, деградация сельскохозяйственных земель могут предопределить значительные энергетические и продовольственные проблемы для будущих поколений, потребуют резкого роста затрат в сравнении с современными для удовлетворения их первейших нужд. Однако можно отметить и положительные темпоральные экстерналии. В частности, достижения нынешней научно-технической революции создают возможности по снижению затрат в будущем. В этом плане очевидно, что освоение дешевых и массовых технологий производства энергии (ядерной, солнечной и пр.) освободит, например, человечество от угрозы энергетического голода.

Глобальные (межстрановые) экстерналии. Данный вид внешних воздействий уже породил ряд конкретных проблем, связанных прежде всего с переносом трансграничных загрязнений. Выбросы химических соединений в атмосферу, загрязнение рек и прочие экологические воздействия создают значительные экологические проблемы у других

стран. Так, российские предприятия цветной металлургии на Кольском полуострове забрасывают загрязнениями сернистого ангидрида скандинавские страны. Примеров такого негативного экологического воздействия становится все больше, мировое сообщество сознает эту проблему. Подписываются специальные международные конвенции и соглашения, межстрановые договоры по борьбе с трансграничными загрязнениями и по обязательствам сторон.

Межрегиональные экстерналии. Они, по сути, являются уменьшенными копиями глобальных экстерналий, но в рамках одной страны. Классическим примером для России здесь служит р. Волга. Находящиеся в ее верхнем течении регионы своими загрязнениями создают дополнительные затраты на очистку воды у нижележащих субъектов РФ.

Межсекторальные экстерналии. Существование значительных природоэксплуатирующих секторов экономики наносит заметный экологический ущерб другим секторам. Известно, что добыча железной руды Курской магнитной аномалии (металлургический комплекс) выводит из сельскохозяйственного оборота лучшие в мире земли (черноземы). Создание каскада ГЭС на Волге (энергетический комплекс) привело к затоплению еще 5-7 млн га высокопродуктивных сельскохозяйственных угодий. Добыча энергетических ресурсов в северных районах страны сопровождается гибелью и деградацией миллионов гектаров оленьих пастбищ и т.п.

Локальные экстерналии. Этот вид внешних воздействий наиболее распространен. В рассматриваемом случае обычно на ограниченной территории расположено предприятие-загрязнитель, деятельность которого вызывает экстернальные издержки у реципиентов (других предприятий, населения, природных объектов и пр.).

Наличие экстерналий приводит к резонному для экономики выводу: почему реципиенты, подвергшиеся внешнему воздействию, должны сами компенсировать приходящие к ним отрицательные экстерналии в виде различных типов ущерба? Поэтому у общества появляется потребность в регулировании поведения предприятия-загрязнителя. Суть регулирования заключается в том, что оно должно заставить предпринимателя оплатить все издержки, связанные с его деятельностью, как внутренние, так и внешние (общественные). Иными словами, требуется превратить внешние издержки во внутренние. Только в этом случае предприниматель выберет стратегию экономического поведения, совпадающую с интересами общества, и будет реализован один из фундаментальных принципов экономики природопользования: «загрязнитель платит».

5.5.2. Интернализация внешних издержек

Интернализацией, или замыканием, называют процесс превращения внешних (экстернальных) издержек во внутренние. Интернализация внешних затрат рассматривается в числе важнейших задач экономического механизма природопользования.

В экономической теории известен ряд общих подходов к интернализации внешних издержек. Один из них заключается в наложении на загрязнителей специального налога, по величине равного экстернальным издержкам. В теории он получил название *налога Пигу*, или *пигувианского налога*.

Другой подход к учету общественных интересов — анализ общего соотношения выгод предприятия-загрязнителя и компенсаций с его стороны жертвам загрязнения. Допустим, что предполагается построить некий промышленный комбинат. При этом прибыль от его работы для собственника будет настолько велика, что позволит компенсировать всем жертвам их дополнительные издержки, вызванные загрязнением, а часть прибыли останется собственнику. Очевидно, что ничьи интересы не будут ущемлены. Такая ситуация соответствует критерию потенциального улучшения по *Парето*, в соответствии с которым общество получает выгоду от какой-либо деятельности тогда, когда имеет выгоду по крайней мере один человек и никто не несет потерь.

Суть рассмотренных подходов заключается в следовании принципу «всякий ущерб должен быть компенсирован его виновником» («загрязнитель платит»). Конкретные варианты принципа «загрязнитель платит» реализуются при формировании институционального, т.е. правового и организационного, механизма использования ассимиляционного потенциала природной среды.

Можно указать на два типа институционального механизма воздействия на предприятия-загрязнители, основанные на принципе «загрязнитель платит».

Первый тип — введение платежей за загрязнения. Это понуждает предпринимателя производить природоохранные затраты, чтобы сэкономить на платежах, он же оплачивает и остаточные выбросы, сбросы. Таким образом, производитель возмещает обе части экологических затрат производства: и издержки предотвращения (вложения средств в очистные технологии), и ущерб (внесение платежей за загрязнение окружающей среды).

Второй тип интернализации внешних издержек — административный. Он требует установить более жесткие природоохранные нормы, заставить предпринимателя вкладываться в охрану природы. В

этом случае предприниматель оплачивает только первую составляющую экологических издержек — затраты предотвращения. Предполагается, что при жестком нормировании поллютантов вторая составляющая (ущерб ОС) просто не возникает. С точки зрения распределения бремени расходов между производителем продукции, если ее изготовление сопряжено с загрязнением, и потребителем получается такой же результат, что и по первому типу институционального механизма.

Таким образом, в рамках концепции «загрязнитель платит» производитель первоначально возмещает все природоохранные издержки. Что произойдет дальше с этими затратами? Последует ли их перераспределение? Рассмотрим этот вопрос, используя гипотетические примеры.

Предположим, что одна и та же общественная потребность может быть удовлетворена двумя способами:

покупка товара, произведенного с использованием технологии, оказывающей негативное воздействие на окружающую среду;

покупка товара, произведенного с применением экологически чистой технологии.

Естественно, что введение новых экологических ограничений повлияет лишь на издержки предприятий, работающих по первой технологии. Если даже в результате такого роста издержек выпуск продукции сократится, то это не отразится на цене продукции. Потребитель сможет найти ее заменитель по той же цене, в рамках экологически чистых технологий. Издержки по охране природы полностью оплатит производитель продукции, если ее выпуск оказывает негативное воздействие на окружающую среду.

Возможен и противоположный вариант. Если потребитель не сумеет адекватно заменить рассматриваемый товар и, кроме того, вынужден покупать его в прежнем объеме, независимо от повышения цены, то тогда он оплатит все природоохранные издержки.

В третьем, смешанном, варианте пусть изменятся и цена, и объем производства по экологически грязной технологии. В этом случае дополнительные издержки по охране природы, как показано, например, А.А.Голубом и Е.Б.Струковой, делятся между производителем и потребителем в пропорциях, определяемых конфигурацией спроса и кривой предельных природоохранных затрат.

Таким образом, можно заключить, что бремя расходов по охране среды может существенно различаться по начальной и заключительной стадиях распределения природоохранных затрат. В частности, из табл. 5.1 следует, что природоохранные расходы, независимо от того, кто их уплатил первоначально, постепенно перекадываются на потребителя продукции, т.е. жертву загрязнения. В этом есть определенная логика: если бы потребитель не предъявлял спрос на продукцию, про-

изводство которой связано с загрязнением окружающей среды, то она и не производилась бы. Платежеспособный спрос — первопричина загрязнения среды. потребитель в принципе может отказаться от приобретения продукции, производство которой наносит вред природе, и предприниматель тогда прекратит его. Например, реально существующий в настоящее время в западных странах бойкот рядом покупателей шуб из натурального меха наносит заметный урон выделяющей его отрасли. В таких ситуациях все затраты по охране природы берет на себя производитель, поскольку в противном случае потребитель использует товар-заменитель (Голуб...).

Таблица 5.1

Источники покрытия природоохранных затрат предприятия-загрязнителя окружающей среды

Варианты спроса на товар экологически грязной технологии	Стадии распределения природоохранных затрат	
	Начальная	Конечная
Имеется заменитель товара, производимый по экологически чистой технологии	Предприятие — виновник загрязнения	Предприятие — виновник загрязнения
Спрос не эластичен по цене	То же	Жертва
Спрос эластичен по цене	То же	Виновник и жертва в определенных долях

В некоторых случаях общество вынуждено отступить от принципа «загрязнитель платит» и следовать принципу «жертва платит». В этих обстоятельствах первоначальным плательщиком является жертва загрязнения, которая дает деньги его виновнику с тем, чтобы он снизил выбросы.

Принцип «жертва платит» реализуется тогда, когда сложившееся состояние окружающей среды не устраивает общество или отдельные его группы, но государство не может заставить производителей изменить производственные процессы и увеличить эффективность природоохранных мер. В данном положении возникает необходимость изыскания финансовых ресурсов для оказания помощи экологически вредным предприятиям. В этом случае сами жертвы загрязнения, желая улучшить условия своей жизнедеятельности, затрачивают средства на охрану природной среды.

Формы реализации принципа «жертва платит» достаточно разнообразны. В базовом подходе используются средства государственного и

регионального бюджетов. Обычно это происходит в рамках какой-либо финансируемой из бюджета целевой природоохранной программы.

Другой подход — введение специальных налогов на охрану окружающей среды: они существуют в некоторых странах. Это могут быть экологические налоги на:

истощаемые природные ресурсы;

загрязнения и отходы;

покупку продукции из неустойчивых (истощаемых) источников;

использование пространства (собственность, здания, нарушение среды обитания, ландшафта, полигоны отходов, налог на лиц, совершающих регулярные поездки (Paleocrassas Y.)).

Косвенно принцип «жертва платит» осуществляется, когда предприятие-загрязнитель получает налоговые и другие льготы на реализацию природоохранных мер. Бюджет и, следовательно, общество в этом случае не получают часть налогов, что равносильно расходованию средств.

Этот же принцип может быть применен в двусторонних, в частности межгосударственных отношениях. Например, в уже рассматривавшемся примере указывалось на расположение российских заводов цветной металлургии Кольского полуострова на границе со скандинавскими странами. Из-за трансграничного переноса выбросов большой ущерб от заводов ощущается на их территориях, где выпадает основная масса оксидов серы. Скандинавские государства реально не могут повлиять на Россию, заставив ее сократить эти выбросы. Остается единственное — участвовать в финансировании природоохранных мероприятий российских предприятий. Такая практика уже имеет место.

Общий вывод по проблеме интернализации внешних издержек сводится к тому, что в конечном итоге груз природоохранных затрат в основном ложится на конечного потребителя продукции, независимо от того, какой принцип реализуется — «загрязнитель платит» или «жертва платит». Эти платежи могут быть весьма значительными. В частности, по данным за 1992 г., уровень внешних затрат по Германии составил почти 18% ВВП, а сумма экологических налогов не превышала 4%. По ЕС эти показатели составляли соответственно 20 и (по очень либеральной оценке) 6%. Таким образом, разница в 14% представляет собой крупные субсидии для загрязнителя. Вместе с тем отмечается с сожалением, что в настоящее время еще нет всесторонних оценок экологических издержек (Paleocrassas Y.).

Ранжирование проблем и мероприятий природопользования

При всегда ограниченных финансовых и технических возможностях развитое общество не может позволить себе решать экологические вопросы, не имея критериев их приоритетности, не ранжируя их по степени значимости. Очевидно, что в первую очередь силы и средства необходимо тратить на кардинальные экологические проблемы. Поэтому разработка критериев, необходимых для отнесения тех или иных проблем к приоритетным, является одной из основных задач экономики природопользования. Для решения последней предложены различные методы. Однако большая часть их не имеет научной основы, опирается на «логику здравого смысла», создавая лишь видимость решения назревших проблем. Основным недостатком группы методов, рассматриваемых ниже, является их субъективность.

6.1. Субъективные методы

Среди субъективных оценок преобладают, как правило, эмоциональные суждения, часто облакаемые в форму систем балльных оценок или метода интервью. Объективных критериев отнесения тех или иных проблем, мероприятий, технологий, оборудования к кардинальным, приоритетным практически не разработано.

Действительно, количество баллов, присуждаемое экспертом той или иной проблеме и факторам влияния на нее, является сугубо детерминированным, целиком зависит от его пристрастий, желаний, тактических и стратегических интересов в обсуждаемых вопросах, взаимоотношений с властными структурами, множеством юридических, физических лиц и т.д. Диапазон балльной оценки может отличаться в любое число раз, поскольку одни эксперты посчитают какой-либо фактор несущественным, а другие — определяющим. Сам набор факторов влияния достаточно произволен и у различных экспертов, не исключено, значительно разнится. Более того, система факторов влияния, уровень балльных оценок и у конкретного эксперта маловоспроизводимы. Это означает, что, рассмотрев какую-либо проблему через призму определенных факторов и присудив каждому из них субъективно ощущаемое количество баллов, эксперт спустя некоторое время (дни, месяцы), в течение которого результаты данной оценки потускнеют в его

памяти, при повторном анализе проблемы может прийти к другим ассортименту факторов влияния и величинам их балльной оценки. Таким образом, балльная система в принципе лишена такого фундаментального признака, как воспроизводимость измерений (оценок). При несоблюдении критерия воспроизводимости сумма баллов, присуждаемая экспертом, отражает лишь его психо-эмоциональное восприятие в данное время той или иной проблемы и влияющих на нее факторов.

Насколько несовершенна система экспертных оценок для вынесения правильных решений по тем или иным проблемам, фактам, свидетельствует история человеческой цивилизации, когда экспертами по кардинальным вопросам ее развития выступали и специалисты, и все население. Их оценки, в том числе совпадающие, самых животрепещущих проблем дальнейшим ходом истории нередко опровергались как ложные. Такой, полуторатысячетней, всеобщей ложной экспертной оценкой, тем более опиравшейся на, казалось бы, непреложный повседневный опыт, являлась птолемеевская геоцентрическая система устройства Вселенной, согласно которой в ее центре находится Земля, а все остальные небесные тела, включая Солнце, вращаются вокруг нее. Понадобились гений Коперника и научный подход, зачастую вступающий в парадоксальное столкновение со здравым смыслом, прямо указывающим, что да, действительно, Солнце вращается вокруг Земли, чтобы прийти к мысли о гелиоцентрической системе устройства Вселенной, в которой Земля, оказывается, вращается вокруг Солнца. Несостоявшимися обернулись средне- и долгосрочные прогнозы развития науки, техники, экономики, составленные самыми опытными и умелыми специалистами. Таковы незначительные возможности экспертных оценок как метода научного анализа.

Научный анализ начинается лишь тогда, когда возможно сравнение оцениваемого параметра с другим однородным с ним параметром, отражающим то же свойство материального мира, выражение полученного результата измерения именованными (в метрах, секундах, градусах и т.п.) или критериальными числами типа, например, критерия Рейнолдса. В таких случаях обеспечиваются воспроизводимость результатов измерения и оценка его погрешности, значения которой зависят лишь от количества определений и величины их случайного отклонения от истинного измеряемого параметра. Эти случайные отклонения, по определению, не детерминированы и носят вероятностный характер. В противоположность им, разброс балльных оценок детерминирован, субъективен (необъективен), поскольку, как отмечено выше, определяется личными взглядами, интересами и вкусами эксперта.

В этой связи вызывает сожаление квазинаучное развитие системы балльных оценок, аналогичное статье В.А.Капцова с соавторами (Таб-

лицы...)). Предметом последней является применение теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях к анализу субъективно детерминированных балльных оценок экспертов.

Примером весьма ограниченных возможностей балльного метода являются результаты работы А.А. Шеховцева с соавторами (Промышленные...). В ней делалась попытка определить промышленные предприятия России, оказывающие наиболее негативные воздействия на состояние природной среды. Для этого, используя данные государственной отчетности 2 – ТП (воздух) и 2 – ТП (водхоз) за 1992 г., А.А. Шеховцев с соавторами сформировал отдельные списки основных предприятий-загрязнителей воздушного (142 объекта) и водного (69 объектов) бассейнов, расположив предприятия в порядке убывания объемов их выбросов и сбросов. Последние составили более 50% от всероссийских. Далее был выделен общий приоритетный список, включающий 25 предприятий, входивших в число основных загрязнителей и водного, и воздушного бассейнов. Более высокая позиция (ранг) в общем списке присваивалась объекту с меньшей суммой мест в отдельных списках. Ясно, что, наряду с известными недостатками балльного метода, использованная методология не позволила внести в общий приоритетный список предприятия, не попавшие в число 25, т.е. входившие только в один из двух отдельных списков.

Невозможность ранжирования всех источников загрязнения окружающей среды является одним из основных недостатков подхода А.А. Шеховцева с соавторами. Непрофессиональна также основная идея определения рейтинга предприятий по сумме его мест в отдельных списках. Ее слагаемые – неоднородные величины. Их нельзя суммировать, например метр и секунду. Кроме того, степень загрязненности 1 м^3 воздуха и 1 м^3 стоков, как и вклад в нее воздушного и водного бассейнов, в общем случае непропорциональны занимаемым в списке местам.

Некоторые из субъективных методов оценки влияния отдельных факторов на состояние окружающей среды получили международную известность, например диаграмма Парето. Однако все недостатки субъективного подхода при этом остаются. В частности, как отмечают Ю.Э. Бабина и Т.А. Мезенцева, построение диаграммы Парето начинают с классификации возникающих проблем по отдельным факторам (например, в системе экологического менеджмента проблемы, относящиеся к загрязнению воздуха, почвы, воды и т.д.). Затем проводят сбор и анализ статистического материала по каждому фактору, чтобы выяснить, какие из этих факторов являются преобладающими при решении проблемы.

В прямоугольной системе координат по оси абсцисс откладывают равные отрезки, соответствующие рассматриваемым факторам, а по

оси ординат - величину их вклада в решаемую проблему (рис. 6.1). При этом порядок их расположения таков, что влияние каждого последующего фактора, расположенного по оси абсцисс, уменьшается по сравнению с предыдущим (или группой факторов). В результате получается диаграмма в виде столбчатого графика, столбики которого соответствуют отдельным факторам, являющимися причинами возникновения проблемы. Высота столбиков уменьшается слева направо, как показано на рис. 6.1а. Суммируя последовательно высоту всех столбиков, можно построить ломаную кумулятивную кривую, которая называется кривой Парето, или диаграммой Парето (рис. 6.1б).

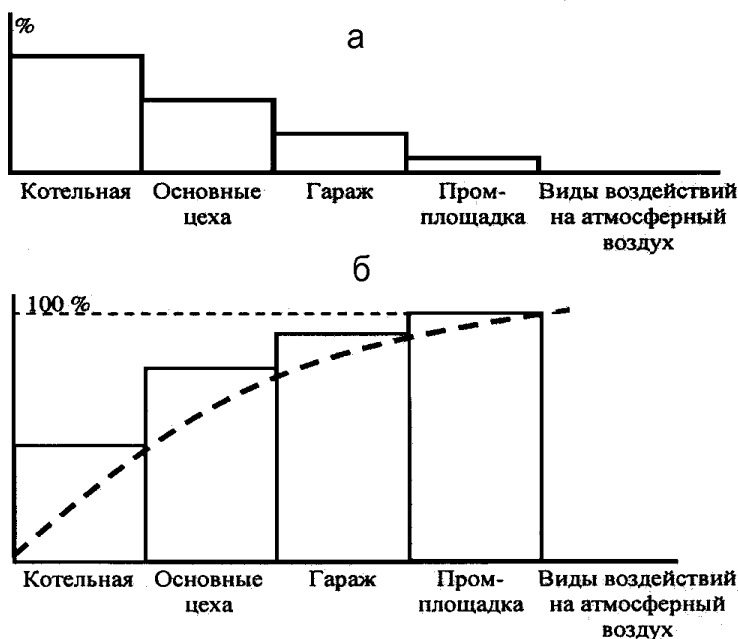


Рис. 6.1. Диаграмма Парето, построенная по видам воздействия на атмосферный воздух

На рис. 6.1 диаграмма Парето построена по видам воздействий на атмосферный воздух, где по оси абсцисс отложены факторы воздействия, которые повлияли в итоге на загрязнение воздуха, а по оси ординат — относительная доля воздействия в зависимости от рассматриваемого фактора, т.е. отношение каждого отдельного воздействия к общему (суммарному) воздействию на воздушный бассейн.

Из изложенного следует, что диаграмма Парето еще более субъективна, чем подход В.И. Шеховцева с соавторами. Последние, помимо объективных моментов, привлекают также данные инструментальных замеров (объем воды и воздуха). В диаграмме же Парето использование каких-либо результатов инструментальных замеров не прослеживается вовсе.

Некоторые другие способы субъективных оценок степени экологических нагрузок на окружающую среду обсуждены в работе В.И. Паничева.

Изложенное обуславливает острую необходимость разработки научно состоятельных, объективных подходов к определению значимости экологических проблем и совершенства предлагаемых для их решения технических средств. Ниже излагается разработанная автором концепция количественной экологической оценки проблем и технических решений природопользования, принципиально исключающая их субъективное ранжирование. Она получила известность как метод критериального анализа.

В основе предлагаемой оценки лежат введенные нами фундаментальные понятия энергетической, токсической и суммарной экологической опасностей, носящие критериальный характер. Они выражаются безразмерными числами, для расчета которых необходимы лишь технологические данные (количество, концентрация загрязнителей, энергетические затраты на производства продукции), значения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ и ПДУ энергетического воздействия на окружающую среду. Соотнесение величин этих опасностей с экономическими показателями (текущие затраты, себестоимость, капитальные вложения и т.д.) позволяет провести строгое, с учетом погрешности определения исходных данных для расчета, ранжирование процессов природопользования по их масштабу и эффективности (Авт.: Теоретические...).

6.2. Метод критериального анализа

6.2.1. Исходные положения

Основные положения метода критериального анализа, или критериального ранжирования, основываются на том, что проблемы экологии природопользования обусловлены в основном двумя факторами:

энергетическим воздействием человека на окружающую среду во всех его проявлениях;

токсическим воздействием отходов.

В отношении первого фактора понимается, что все виды производственной деятельности сводятся к потреблению физических видов

энергии (тепловой, механической, электрической и др.), расходуемых на добычу и переработку исходного сырья в потребительские товары и услуги. Это приводит к появлению энергетической составляющей экологической опасности (ЭО).

Энергетическая составляющая экологической опасности характеризует степень экономичности процесса в части расхода исходного сырья, материалов, затрат по переделу той или иной продукции, включая технологическую энергию. Уровень энергетического воздействия на окружающую среду в разных странах различен. Известно, например, что совокупность энергозатрат на единицу произведенной продукции в Японии, США и Западной Европе многократно ниже, чем в нашей стране (разд. 2.4). Следовательно, во столько же раз меньшим является гипотетический объем отходов (зол, шлаков, пыли и т.п.) и материальных ресурсов.

Токсическое воздействие отходов определяется их вредностью и количеством. Эти два показателя дают в совокупности *токсическую составляющую экологической опасности* (ТО) того или иного хранилища, свалки, предприятия, другого источника загрязнения.

Таким образом, общее влияние производственной деятельности человека на природную среду может быть охарактеризовано *суммарной опасностью* (СО), включающей в себя энергетическую и токсическую составляющие.

В настоящее время известны частные подходы, в определенной степени затрагивающие проблему сравнительной оценки различных отходов с учетом их токсичности и массы. Например, используют понятие *приведенной массы* M выбросов, которая равна сумме физических масс i -х компонентов, умноженных на показатель их относительной опасности A_i (Временная...):

$$M = \sum_{i=1}^n m_i A_i \quad (6.1)$$

В свою очередь, A_i обратно пропорциональна ПДК $_i$.

Такой подход использован, например, в работах Ю.А.Лейкина и Т.А.Черкасова, В.Ремеза и А.Шубина, А.Ф.Гаврилова и М.И.Сапинова.

Относительная опасность A является достаточно грубым инструментом для оценки токсической опасности, поскольку не учитывает концентрацию вещества в выбросах. Вместе с тем очевидны два обстоятельства. Во-первых, любое вещество при концентрациях ниже ПДК неопасно. Во-вторых, при содержании выше ПДК степень его опасности нарастает с увеличением концентрации (см. далее формулы 6.4 и 6.5).

Для подсчета энергетической опасности использована методика определения технологических топливных чисел (ТТЧ), разработанная В.Г.Лисиенко, С.Е.Рогозиным и Я.М.Щелоковым. Она основана на оценке для единицы продукции сквозных затрат энергии (в ТТЧ) за вычетом вторичных ресурсов на всех предшествующих и в данном переделе. ТТЧ измеряется в килограммах условного топлива (к.у.т.), за которое принимается углеродистое топливо с теплотой сгорания 29300 кДж/кг (7000 ккал/кг).

Таким образом, сквозные затраты энергии равны сумме энергетических затрат, вносимых входящими в передел материальными потоками, и энергетических нагрузок этого передела. Входящие потоки несут энергетические нагрузки, связанные с добычей, транспортировкой сырья, производством основных и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии, необходимых для данного передела.

Из определения ТТЧ следует, что если сквозные затраты энергии на всех предыдущих и в данном переделе, заканчиваемемся выпуском товарной продукции, дополнить энергетическими затратами на последующую эксплуатацию или хранение изделия, его демонтаж после истечения сроков службы или хранения, утилизацию или захоронение «остатков», то получим величину энергетической опасности изделия в полном жизненном цикле.

В энергетических нагрузках полного жизненного цикла изделия и отдельной его стадии должны быть учтены их случайные элементы. Последние имеют вероятностный характер и вызваны авариями, утечками, разливами, другими промышленными катастрофами. Необходимо также учитывать энергетические нагрузки, связанные с ликвидацией ущерба от этих причин.

Таким образом, анализ жизненного цикла изделия является эффективным средством для сведения к минимуму воздействия конкретного производства на окружающую среду с точки зрения его энергетической опасности.

Технологические топливные числа — хороший инструмент для оценки энергетической опасности. Однако очевидна смысловая неэквивалентность приведенной массы и массы условного топлива. Они равноценны и не могут быть сложены с целью определения суммарной опасности.

Оценка в одинаковой размерности неоднородных, на первый взгляд, величин, которыми являются токсическая (измеряется приведенной массой загрязнителей) и энергетическая (выражается массой условного топлива) опасности, решается, если для ТО и ЭО принять общую единицу измерения — 1 ПДК.

6.2.2. Единица ПДК как универсальный инструмент оценки суммарного загрязнения окружающей среды

6.2.2.1. Предыстория вопроса

Идея о возможности использования ПДК в качестве общей единицы измерения загрязненности различных сред до сих пор не отражена в официальных документах по защите и охране окружающей среды и в научно-технической литературе, за исключением работ автора. Так, в одной из базовых публикаций (Критерии...) принято, что величина K , равная $C_{95}/ПДК_{м.р.}$, зависит от класса опасности загрязнителя (здесь C_{95} — концентрация загрязнителя в воздухе, которая в 95% случаев находится на уровне или ниже средней его концентрации). При этом полагают, что для зоны экологического бедствия, например, справедливо следующее:

Класс опасности загрязнителя	I	II	III	IV
K	5	7,5	12,5	20

Такая зависимость противоречит рассматриваемым далее экспериментальным данным Г.И. Румянцева и С.М. Новикова.

Добавим, что и в первой, остающейся до сих пор лучшей по фундаментальности, методике определения экономической эффективности природоохранных мероприятий (Временная..., 1986), и в одной из последних разработок, претендующей на роль ее восприемницы (Временная..., 1999), также отсутствуют представления о равновеликом воздействии ПДК веществ в различных средах. Так, методика 1986 г. предусматривает разные выражения для вычисления коэффициента A агрессивности веществ в воздушном и водном бассейнах, необходимого для определения приведенной массы выбросов. В частности, A веществ-загрязнителей воздушного бассейна принимают пропорциональным показателю α относительной опасности их присутствия и определяют по формуле:

$$\alpha = \left(\frac{ПДК_{сут.CO} \cdot ПДК_{p.з.CO}}{ПДК_{сут.,i} \cdot ПДК_{p.з.,i}} \right)^{1,2}, \quad (6.2)$$

где $ПДК_{сут.,i}$ — среднесуточная предельно допустимая концентрация i -й примеси в атмосферном воздухе;

$ПДК_{p.з.,i}$ — предельно допустимое значение концентрации i -й примеси в воздухе рабочей зоны;

ПДК_{сут.СО} и ПДК_{р.з.СО} – соответствующие среднесуточная и рабочей зоны концентрации оксида углерода: 3,0 и 20 мг/м³.

Показателю A присваивается размерность усл. m/m .

В то же время $A_{в.б.}$ для загрязнителей водного бассейна:

$$A_{в.б.} = \frac{1}{ПДК_{р.х.i}}, \quad (6.3)$$

где ПДК_{р.х.i} – предельно допустимое значение концентрации i -й примеси в водоеме рыбохозяйственного назначения.

Из выражений (6.2) и (6.3) следует, что представленные в них виды ПДК оценивают состояние окружающей среды применительно к различным биологическим объектам. В частности, ПДК_{р.з.} и ПДК_{с.с.} характеризуют вещества, поступающие в организм человека с вдыхаемым воздухом, а ПДК_{р.х.} определяют состояние водного бассейна, безопасное для рыб.

В столь же явной форме отсутствие представлений о равноценности ПДК веществ в различных средах характерно для системы платежей за загрязнение воздушного и водного бассейнов. Одной из ее основных особенностей является назначение цены за 1 усл. т выброса/сброса. При этом стоимость 1 усл. т сбросов принимается почти на два порядка более высокой, чем выбросов. Так, в Свердловской области в 2002 г. соотношение цен сбросов/выбросов в пределах допустимых нормативов достигало 202,98/2,34, или 87 раз.

Соотношения типа $C/ПДК$ или их аналогов как мера оценки воздействия загрязнителей на окружающую среду и здоровье человека в настоящее время допускаются только для ее моноагрегатного состояния. Обстоятельной работой в этом направлении являются исследования Г.И. Румянцева и С.М. Новикова. Так, их анализ статистических данных показал, что опасность R_i для здоровья находится в логарифмической зависимости от уровня энергетического воздействия или степени превышения ПДК_{с.с.}:

$$R_i = \alpha + b' \cdot \lg \frac{C_i}{ПДК_{с.с.i}}, \quad (6.4)$$

где α, b' – константы;

C_i – концентрация загрязнителя.

Достоверна также зависимость опасности для здоровья населения от концентрации загрязнителя:

$$R_i = \alpha + b \cdot \lg C_i, \quad (6.5)$$

Коэффициенты корреляции формул (6.4) и (6.5) в ряде случаев близки к единице. В частности, для сероводорода в формуле (6.4) такой коэффициент составляет 0,972. Следует отметить, что зависимо-

сти (6.4) и (6.5) выведены на основе анализа воздействия более 1 тыс. химических веществ на здоровье.

Г.И. Румянцев и С.М. Новиков особенно подчеркивают, что опасность для здоровья, обусловленная превышением концентрации загрязнителя по отношению к его ПДК, не зависит от класса опасности вещества. Их результаты и выводы подтверждаются данными Э.И. Жолдаковой с соавторами.

В тех случаях, когда оценке подлежит загрязнение окружающей среды, состоящей из разнородных территорий (атмосфера, водный бассейн, почва), исследователи обращаются к субъективным подходам, основанным на использовании балльных систем («весовых» коэффициентов). Методология весовых коэффициентов применена, например, в обширной работе М.Х.-Г. Ибрагимова с соавторами. Загрязнение для каждой из сред определялось в относительных показателях вида:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ПДК_i}, \quad (6.6)$$

где C_i — фактическая концентрация в данной среде i -го компонента; $ПДК_i$ — предельно допустимая концентрация i -го вещества; n — число веществ в источнике загрязнения.

Полученным значениям загрязнения каждой из сред экспертно назначают «весовые» коэффициенты, определяющие их вклад в общее загрязнение. Полученные с учетом весовых коэффициентов слагаемые затем суммируют.

Недостатки данного способа:

к загрязнителям относят все вещества, присутствующие в источнике загрязнения, даже при их концентрациях, равных или меньших ПДК. Однако концентрации веществ, меньшие, чем их ПДК, для окружающей среды естественны, комфортны, создают благоприятные условия для человека, флоры, фауны, предметов материальной культуры и т.п., т.е. загрязнителями не являются (разд. 5.3);

не учитываются количества загрязнителей, поступающих в среду;

весовые коэффициенты по своей сути являются произвольно выбираемыми, т.е. не полученными в измерениях, числами, сумма которых принимается равной единице.

Нетрудно представить, что значения «весовых» коэффициентов, присваиваемые конкретной среде в одной и той же проблеме различными экспертами, могут колебаться в широких пределах (теоретически от нуля до единицы). Имеется в виду то обстоятельство, что все без исключения оценки суммарного загрязнения окружающей среды в различных средах, использующие балльные системы или «весовые» коэффициенты, квазинаучны, создают лишь видимость решения исследуе-

мых проблем. Это было хорошо известно нашим великим предшественникам. Гениальный физик лорд Кельвин писал в частности: «Если Вы можете *измерить* то, о чем говорите, и результат выразить числом, то это означает, что Вы кое-что знаете о предмете разговора; но если Вы не можете охарактеризовать этот предмет числом, то из этого следует, что Ваши знания скудны и неудовлетворительны и они могут быть только отправной точкой процесса познания» (Мирицхулава).

Таким образом, анализ способов определения загрязненности окружающей среды показывает, что единицы ПДК веществ в настоящее время не рассматриваются как инструмент суммарной оценки степени загрязнения окружающей среды, состоящей из разных сред. Лишь в некоторых случаях ПДК используют для оценки загрязненности моноагрегатных сред. Тем не менее автор полагает, что ПДК могут быть приняты как универсальная единица измерения суммарного загрязнения совокупности различных сред. Доказательства данного тезиса излагаются ниже.

6.2.2.2. Доказательство применимости ПДК как универсальной единицы оценки

Понятие ПДК в настоящее время широко используется в различных эколого-экономических расчетах: оценке степени загрязнения окружающей среды, платежей за использование природных ресурсов, процессов рассеивания выбросов и сбросов, выявления зон с неблагоприятной экологической ситуацией и др. Оно универсально, что вытекает из его развернутого определения: предельно допустимая концентрация вещества — это такая его концентрация, при воздействии которой на организм человека и окружающую среду периодически или в течение всей жизни, прямо или опосредствованно через экологические системы или через возможный экологический ущерб, не возникает ни прямого, ни косвенного воздействия, обнаруживаемого современными методами исследования, сразу или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Из изложенного следует, что ПДК, по определению, являются безопасными концентрациями, хотя их величины для различных соединений, естественно, разные. Например, для сернистого ангидрида среднесуточные концентрации его в воздухе населенных мест (ПДК_{с.с.}) составляют $0,05 \text{ мг/м}^3$, а для марганца и его соединений — $0,001 \text{ мг/м}^3$. По мнению автора, это означает, что $0,05 \text{ мг/м}^3 \text{ SO}_2$ по воздействию на человека эквивалентны концентрации в $0,001 \text{ мг/м}^3$ соединений марганца. Можно полагать, что концентрации в 1 ПДК

различных веществ по своему воздействию на окружающую среду и человека равны, или:

$$1 \text{ ПДК}_i = 1 \text{ ПДК}_j, \quad (6.7)$$

где i, j — индексы произвольно выбранных веществ, независимо от различий в их классах опасности, агрегатном состоянии и других факторах.

Следовательно, ПДК может быть принята как универсальная единица измерения суммарной загрязненности совокупности различных сред: воздушного и водного бассейнов, почв. Однако, в соответствии с разд. 6.2.2.1, равенство (6.7) экологией природопользования как очевидная идея в целом не освоено, а единицы ПДК различных веществ не рассматриваются как универсальный инструмент ее суммарной оценки. Последнее в некоторых случаях допускается только для моноагрегатной среды. Равенство (6.7) не распространяется даже на одноименное (одно и то же) вещество (элемент), находящееся в различных агрегатных фазах.

Из изложенного следует: если к известному в настоящее время экспериментальному подтверждению равенства (6.7) для всех веществ в моноагрегатных фазах добавить доказательства того, что оно справедливо и для одноименных веществ в различных средах, то это позволит в целом принять ПДК концентраций и указанное равенство в качестве универсального инструмента оценки загрязнения окружающей среды. Современная база данных по ПДК веществ достаточна для такого доказательства. (Кротов...).

Выявлено, что только для 49 веществ определены и ПДК_{с.с.}, и ПДК_в, и ПДК_{р.х.}. Однако и такая выборка, поскольку число ее членов больше тридцати, достаточна для статистической обработки. (Основы...). Значительно меньшим оказался список, включающий, помимо перечисленных выше, ПДК_п веществ. Поэтому начальный анализ результатов на соответствие равенству (6.7) выполнен по указанным 49 веществам (приложение 3).

Принято, что равенство (6.7) будет доказано при соответствии экспериментальных данных условно-категорическому силлогизму, построенному по логически безупречной схеме умозаключения «от утверждения основания к утверждению следствия» (Авт.: Природопользование...; Гетманова).

Подлежащий доказательству условно-категорический силлогизм сформулирован следующим образом:

условный силлогизм. Если отношение ПДК одноименных веществ в различных агрегатных состояниях в среднем достоверно не отличается от единицы (*основание*), то равенство (6.7) выполняется (*следствие*);

категорический силлогизм. Отношение ПДК одноименных веществ в различных агрегатных состояниях в среднем достоверно не отличается от единицы (*утверждение основания*);

заклучение. Равенство (6.7) выполняется (*утверждение следствия*).

Исходя из изложенного, дальнейший анализ сводится к вопросу, являются ли отношения сравниваемых ПДК, в пределах известной ошибки измерения, одной и той же величиной, не отличимой от единицы (Авт.: Единица...).

На соответствие равенству (6.7) были проверены отношения $\text{ПДК}_{\text{с.с.}}/\text{ПДК}_{\text{в}}$, $\text{ПДК}_{\text{с.с.}}/\text{ПДК}_{\text{р.х.}}$, выборки (прилож. 3), а также $\text{ПДК}_{\text{п}}/\text{ПДК}_{\text{в}}$, $\text{ПДК}_{\text{с.с.}}/\text{ПДК}_{\text{п}}$, $\text{ПДК}_{\text{р.х.}}/\text{ПДК}_{\text{в}}$. Для статической обработки $\text{ПДК}_{\text{п}}/\text{ПДК}_{\text{в}}$ использована выборка из 32 веществ, которые имели и те и другие значения ПДК. Отношение $\text{ПДК}_{\text{с.с.}}/\text{ПДК}_{\text{п}}$ и $\text{ПДК}_{\text{р.х.}}/\text{ПДК}_{\text{в}}$ получили соответственно как произведения $(\text{ПДК}_{\text{с.с.}}/\text{ПДК}_{\text{в}}) \cdot (\text{ПДК}_{\text{в}}/\text{ПДК}_{\text{п}})$ и $(\text{ПДК}_{\text{с.с.}}/\text{ПДК}_{\text{в}}) \cdot (\text{ПДК}_{\text{р.х.}}/\text{ПДК}_{\text{с.с.}})$.

Отношения ПДК рассматривали как единичные измерения средней величины, проверив их на наличие грубых ошибок (промахов). Наиболее простым способом исключения последних из статистического ряда является правило «трех сигм»:

$$x = x' \pm 3\sigma, \quad (6.8)$$

где x' — среднее арифметическое значение измеряемой величины;

σ — средняя квадратичная ошибка измерения единичного результата x .

К грубым промахам относятся измерения единичного результата, величины которых выходят за интервал значений по выражению (6.8). Доверительная вероятность (достоверность) нахождения случайных величин измерения единичного результата в доверительном интервале 3σ составляет 99,73%.

Среднеквадратичная ошибка σ' измерения среднего определялась по выражению:

$$\sigma' = \pm \sqrt{\frac{\varepsilon_i^2}{n(n-1)}}, \quad (6.9)$$

где ε_i — отклонение результатов отдельных измерений от их среднеарифметического;

n — число измерений.

Абсолютную ошибку σ' определения отношения $\text{ПДК}_{\text{с.с.}}/\text{ПДК}_{\text{п}}$ рассчитали как произведение абсолютной величины этого отношения на его относительную ошибку. В свою очередь, поскольку, как отмечено, отношение $\text{ПДК}_{\text{с.с.}}/\text{ПДК}_{\text{п}}$ есть произведение $(\text{ПДК}_{\text{с.с.}}/\text{ПДК}_{\text{в}}) \cdot (\text{ПДК}_{\text{в}}/\text{ПДК}_{\text{п}})$, то его относительная ошибка равна сумме

относительных ошибок сомножителей произведения. Аналогичным образом оценили абсолютную ошибку определения отношения $\text{ПДК}_{\text{р.х.}}/\text{ПДК}_{\text{в.}}$.

Результаты обработки отношений различных видов ПДК представлены в табл. 6.1. Предварительное рассмотрение ее данных показывает, что отличия x' обсуждаемых отношений от единицы находятся в пределах 1-2 порядков. При этом, судя по величинам $\text{ПДК}_{\text{с.с.}}/\text{ПДК}_{\text{в.}}$ и $\text{ПДК}_{\text{с.с.}}/\text{ПДК}_{\text{р.х.}}$, без учета ошибок измерения, значения $\text{ПДК}_{\text{р.х.}}$ меньше $\text{ПДК}_{\text{в.}}$ почти в 13 раз. Основной задачей далее является ответить на вопрос: отличимы или нет величины x' табл. 6.1 от единицы, т.е. верен или неверен сформулированный выше условно-категорический силлогизм.

Таблица 6.1

Результаты обработки статистических рядов отношений ПДК одноименных веществ в различных агрегатных фазах

n_H/n_V	Отношение ПДК	x'	σ'_1	№№ про- махов по прилож. 3
49/45	$\text{ПДК}_{\text{с.с.}}/\text{ПДК}_{\text{в.}}$	0,16	0,04	15, 30, 39, 45
49/43	$\text{ПДК}_{\text{с.с.}}/\text{ПДК}_{\text{р.х.}}$	2,05	0,44	9, 13, 19, 30, 32, 43
32/27	$\text{ПДК}_{\text{п.}}/\text{ПДК}_{\text{в.}}$	10,51	3,18	
	$\text{ПДК}_{\text{с.с.}}/\text{ПДК}_{\text{п.}}$	0,0152	0,0084	
	$\text{ПДК}_{\text{р.х.}}/\text{ПДК}_{\text{в.}}$	0,078	0,0363	

n_H — начальное число выборки

n_V — число устойчивых членов выборки

Проверку на достоверность различий между числами выполнили по выражению:

$$\frac{\Delta\delta}{\sigma'} = t, \quad (6.10)$$

где $\Delta\delta$ — разница средних значений проверяемых на достоверность величин;

σ' — средняя квадратичная ошибка измерения среднего (результата) δ ;

t — доверительный интервал.

Покажем, на примере $\text{ПДК}_{\text{с.с.}}/\text{ПДК}_{\text{в.}}$, расчет на достоверность различий между экспериментальным значением отношения этих видов ПДК и их значением, соответствующим формуле (6.7), т.е. равным 1, или, конкретно, между $\text{ПДК}_{\text{с.с.}}/\text{ПДК}_{\text{в.}}$ выборки и единицей.

В данном случае оценивается разница $\Delta\delta = /0,16/ - /1,0/ = 0,84$, где 0,16 принято по табл. 6.1. Ошибка σ'_0 измерения:

$$\sigma'_0 = \sqrt{\sigma'_1 + \sigma'_2}, \quad (6.11)$$

где σ'_1 и σ'_2 — соответственно абсолютные ошибки измерения ПДК_{с.с./ПДК_в} при значениях в выборке и равных единице.

Примем, что относительные ошибки сравниваемых величин равны. Тогда, в соответствии с данными табл. 6.1, абсолютная ошибка определения σ'_2 для ПДК_{с.с./ПДК_в} составит $1,0 \cdot (0,04/0,16)$, или 0,25. Следовательно:

$$\sigma'_0 = \sqrt{0,04^2 + 0,25^2} = \sqrt{0,641} = 0,253$$

Таким образом, $\Delta\delta/\sigma'_0 = 0,84/0,253 = 3,32$.

Расчет показывает, что сравниваемые величины находятся в доверительном интервале $3,32\sigma$. Доверительная вероятность ρ_d (достоверность) их различия в этом доверительном интервале составляет 99 % (менее 100%), т.е. они достоверно не отличимы.

Вывод: отношение ПДК_{с.с./ПДК_в} может быть принято равным единице.

Результаты выполненного и аналогичных расчетов представлены в табл. 6.2. Из нее следует, что все исследованные комбинации отношений ПДК достоверно не отличимы от единицы. Следовательно:

доказываемый силлогизм экспериментально подтвержден;
равенство (6.7) выполняется;

Таблица 6.2

Достоверность отличий экспериментальных отношений ПДК одноименных веществ в различных агрегатных фазах от единицы

Отношение ПДК	$\Delta\sigma$	σ_1	σ_2	σ_0	t	$\rho_{\sigma}, \%$	Равенство (1)
ПДК _{с.с./ПДК_в}	0,84	0,04	0,25	0,253	3,32	99	Выполняется
ПДК _{с.с./ПДК_{р.х.}}	1,05	0,44	0,215	0,49	2,14	97	то же
ПДК _{п./ПДК_в}	9,51	3,18	0,30	3,19	2,98	99	- « -
ПДК _{с.с./ПДК_{п.}}	0,9848	0,0084	0,55	0,55	1,79	92	- « -
ПДК _{р.х./ПДК_в}	0,922	0,0363	0,465	0,47	1,96	95	- « -

ПДК может быть принята как универсальная единица измерения общей загрязненности окружающей среды (суммарно воздушного и водного бассейнов, почв).

6.2.3. Аналитические выражения для расчета экологической опасности источников загрязнения

Логическое и экспериментальное доказательства того, что ПДК могут быть приняты в качестве универсальной единицы измерения загрязненности как отдельных сред, так и их совокупности открывают возможности для аналитической оценки токсической, энергетической и суммарной экологической опасности источников загрязнения.

Для расчета токсической опасности автором приняты выражения:

$$TO_{ж.п} = \sum_{i=1}^n \left[\left(\frac{C}{ПДК_{ж.п}} - 1 \right) m \right], \quad (6.12)$$

$$TO_{газ} = \sum_{i=1}^n \left[\left(\frac{C}{ПДК_{с.с}} - 1 \right) V \right], \quad (6.13)$$

где: TO – безразмерная величина;

C – концентрация i -го компонента в почве, жидкой или газовых фазах загрязнителя;

$ПДК_{ж.п}$ – предельно допустимая концентрация i -го компонента в жидкой фазе или почве;

m – масса загрязнителя в почве или жидкой фазе, единиц;

$ПДК_{с.с}$ – предельно допустимая среднесуточная концентрация i -го компонента в газовой фазе;

V – объем газовой фазы загрязнителя, единиц;

n – число загрязнителей.

Формула (6.12) предназначена для оценки токсической опасности жидких и твердых загрязнителей, а формула (6.13) – газообразных.

Безразмерность TO не всегда воспринимается со всей очевидностью, поэтому дадим небольшие пояснения. По определению, концентрацией называют количество вещества в единице массы или объема. Деление одной концентрации (C) на другую ($ПДК$) дает безразмерную величину, поэтому все выражение в круглых скобках формул (6.12) и (6.13) также есть величина безразмерная. Умножая ее на безразмерное количество единиц массы или объема, вновь получаем безразмерное (неименованное) число.

Формула (6.12) по физическому смыслу отражает количество ПДК сверх допустимого в m единиц массы любой произвольной смеси твердых или жидких веществ. В круглых скобках этого уравнения, как уже отмечено, дробь представляет безразмерное число. Оно выражает концентрацию i -го компонента в единицах ПДК. Вычитание из дроби единицы показывает, что концентрация компонента, равная 1 ПДК,

нормативна и допустима. При $C_i \leq \text{ПДК}$ все выражение (6.12) по i -му компоненту превращается в ноль или становится отрицательным, что свидетельствует об отсутствии токсической опасности по данному компоненту. Отрицательные значения ТО_i в расчетах не учитываются.

Для оценки токсической опасности газообразных загрязнителей в качестве счетной единицы принята $\text{ПДК}_{\text{с.с.}}$. Поскольку произведение концентрации газа на его объем при неизменной температуре есть величина постоянная, то для расчета можно принимать любые концентрации i -го компонента в соответствующем ему количестве единиц \bar{V} объема газа. Однако из уравнения (6.13) следует, что по мере снижения концентрации газа (разбавления) его токсичность уменьшается (увеличивается относительный вклад единицы), и при концентрации компонента, равной или ниже $\text{ПДК}_{\text{с.с.}}$, газ становится безвредным. Естественно, что в расчетах необходимо учитывать известные эффекты суммации веществ, влияющие на величины ПДК индивидуальных соединений.

Назовем выражения в круглых скобках уравнений (6.12), (6.13) при 100%-й концентрации загрязнителя удельной токсической опасностью (ТО_y). Таким образом, *удельная токсическая опасность* — безразмерная величина, равная количеству единиц ПДК сверх допустимых в единице массы твердого, жидкого или газообразного технологического отхода. Ее значения для некоторых веществ в газовой фазе представлены ниже:

Вещество	СО	NH ₃	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	бенз(а)пирен
ТО, млн ед./м ³	0,65	19	46	57	190	11,25 · 10 ⁶

Очевидно, что токсическую опасность продукта, как и энергетическую, можно рассчитать и в полном жизненном цикле, и для любой стадии и технологии этого цикла. При этом необходимо учитывать токсическую опасность, вызванную ранее перечисленными случайными элементами, а также ТО, связанную с ликвидацией ущерба от этих причин.

Для перевода ТТЧ в эквивалентное количество ПДК в данной работе привлечен процесс сгорания условного (углеродистого, по определению) топлива до диоксида углерода. Это имеет место в подавляющем большинстве случаев сжигания топлива в наиболее крупнотоннажных производственных процессах (металлургической, цементной, топливной промышленности и др.). Значительное количество продуктов сгорания топлива в виде оксида углерода, выбрасываемое автотранспортом, в постиндустриальных странах Западной Европы и Северной Америки быстро снижается по мере внедрения каталитических и иных методов дожигания СО до СО₂ (Ferris...).

Обсуждаемый процесс сгорания выражается реакцией $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$, по которой, в соответствии с атомными и молекулярными

ми массами участвующих в них веществ, один моль углерода (12 г) образует один моль (44 г) диоксида углерода. Так как моль газообразного вещества в стандартных условиях (температура 0°C, давление 1 атм) занимает объем, равный 22,4 л, то при сгорании одного килограмма условного топлива с коэффициентом расхода кислорода, равным единице, образуется 1,87 единиц нм^3 CO_2 с концентрацией 1,965 г/л ($1,965 \cdot 10^6$ мг/м³). Приняв для CO_2 норматив ПДК_{с.с} (ВДК) равным 1375 мг/м³ (Кн. 2, разд. 2.6.2.1), расчетом по формуле (6.13) найдем, что 1,87 нм^3 диоксида углерода с концентрацией $1,965 \cdot 10^6$ мг/м³ создает токсическую опасность в 2670 ПДК (первоначально, из-за отсутствия других данных, в расчетах использовали ПДК_{м.р} для США, равную 9000 мг/м³ – Авт: Теоретические...). Таким образом, принимаем ТО одного килограмма условного топлива при горении его в 100%-й атмосфере кислорода равной 2670.

Токсическая опасность 1 к.у.т. при сгорании его в дутье (атмосфере) с концентрацией кислорода менее 100% практически не изменится в результате действия двух равных, но противоположно направленных факторов. С одной стороны, ТО_у продуктов сгорания сокращается за счет снижения концентрации CO_2 при разбавлении их нейтральными газами сжигания, например азотом воздуха. С другой стороны, во столько же раз увеличивается объем продуктов горения.

Заметное снижение ТО теоретически возможно в случаях, когда отношение С/ПДК становится соизмеримым по величине с единицей [формулы (6.12), (6.13)]. Однако практически такой вариант сжигания нереален, поскольку для этого необходимо содержание кислорода в дутье, не превышающее нескольких десятых процента.

Следовательно, при выбросах m_i' и V_i' на единицу продукции имеем безразмерные величины, выражаемые формулами (6.14)-(6.16):

$$\text{ЭО} = 2670 \text{ ТТЧ}, \quad (6.14)$$

$$\text{CO}_{\text{ж,л}} = 2 \text{ ТТЧ} + \sum_{i=1}^n \left[\left(\frac{C}{\text{ПДК}_{\text{ж,л}}} - 1 \right) m \right], \quad (6.15)$$

$$\text{CO}_{\text{газ}} = 2 \text{ ТТЧ} + \sum_{i=1}^n \left[\left(\frac{C}{\text{ПДК}_{\text{с.с}}} - 1 \right) V \right]. \quad (6.16)$$

Суммарная опасность, как и энергетическая, и токсическая, может быть рассчитана для каждой стадии и технологии производства товарного продукта, а также для его полного жизненного цикла, с учетом случайных элементов.

По аналогии с удельной токсической опасностью введем понятия удельной энергетической и удельной суммарной опасности.

Удельная энергетическая опасность ЭО_y — безразмерная величина, пропорциональная ТТЧ и равная количеству единиц ПДК загрязнений, образующихся при производстве единицы товарной продукции. Определяется по выражению (6.14).

Удельная суммарная опасность — безразмерная величина, численно равная количеству единиц ПДК загрязнений, образующихся при производстве единицы товарной продукции, с учетом сопутствующих ей технологических выбросов. Определяется по формулам (6.15) и (6.16).

Аналогичным образом вводятся понятия удельной энергетической и удельной суммарной опасности единицы товарной продукции в полном жизненном цикле.

Практическая неизменность ТО при реальных вариантах сжигания топлива обуславливает такую же неизменность, при прочих равных условиях, удельной энергетической и суммарной опасностей [формулы (6.14)-(6.16)].

Следует отметить, что при расчете суммарной опасности возможно возникновение двойного счета некоторых загрязнений. Их выделение может наблюдаться как при сжигании реального углеводородного топлива (уголь, нефть, газ и т.д.), так и в других технологических превращениях. Имеются ввиду прежде всего СО и СО₂, особенно диоксид углерода. Последний, например, образуется при термическом разложении карбонатных пород (преимущественно известняковых), используемых в технологиях крупнотоннажного производства вяжущих портландцементного типа и извести. Однако общее количество СО₂, выделяемого в технологических процессах, составляет лишь около 7% от возникающего при сгорании углеводородного топлива. Поэтому, с некоторым упрощением, как правило, можно принимать выбросы СО₂, СО как обусловленные процессами сжигания углеводородного сырья, т.е. создающие энергетическую опасность. Лишь в некоторых случаях, когда определяются загрязнители окружающей среды, вносимые производством цемента, извести, сжиганием высокосернистого топлива и т.п., их необходимо учитывать как составляющую токсической опасности.

Из формул (6.14)-(6.16) следует, что для расчета токсической, энергетической и суммарной опасностей, помимо справочных данных для ПДК i -х компонентов, требуются лишь их концентрации в загрязнителях, количество единиц масс загрязнителей (для жидких фаз и почвы) или их объема (для газообразного состояния), сквозные энергетические затраты. Поскольку эти данные определяются экспериментально и воспроизводимы, то ТО, ЭО и СО также являются экспериментальными и воспроизводимыми. Естественно, что, как любые экспериментальные данные, они имеют ошибку измерения, которая рассчитывается известными методами. Тем самым исключается субъ-

ективизм, присущий системам балльных оценок. Данные, необходимые для расчета ТО, СО, ЭО как на отдельных стадиях, так и в полном жизненном цикле конкретного процесса природопользования любого масштаба (предприятие и его подразделения, отрасль, народное хозяйство в целом и т.д.), отражаются статистической отчетностью субъектов хозяйствования различного уровня и зачастую взаимосвязаны. В частности, отчетные данные по объему V газообразных и жидких загрязнителей и физическая масса m i -х компонентов в них связаны с концентрацией C компонентов очевидным соотношением:

$$V = \frac{m}{C} \quad (6.17)$$

Можно использовать и другие данные по загрязнителям и их компонентам, позволяющие переходить к расчетам по выражениям, адекватным по смыслу формулам (6.12)-(6.16).

Таким образом, формулы (6.12)-(6.16) и адекватные им являются объективным инструментом сравнения различных процессов природопользования, позволяя оценить их технический уровень (ЭО), экологичность (ТО), получить для них интегрированную технико-экологическую характеристику (СО) при стандартном состоянии окружающей среды. За стандартное принимаем такое состояние, при котором фоновая концентрация i -х компонентов в почве, водной или газовых средах равна нулю. При фоновых концентрациях, отличающихся от нуля, ТО и СО процессов возрастают, так как дроби в круглых скобках формул (6.12)-(6.16) и адекватных им превращаются в выражения вида $C_i / (ПДК_i - C_{i,ф})$, где $C_{i,ф}$ — фоновая концентрация i -го компонента в загрязнителе. При $C_{i,ф} \rightarrow ПДК_i$ токсические и суммарные опасности источника по i -м компонентам стремятся к бесконечно большой величине, а при $C_{i,ф} > ПДК_i$ сама окружающая среда превращается в источник токсической, энергетической и суммарной экологической опасностей.

Имея инструменты оценки энергетической, токсической и суммарной опасностей, можно сформулировать основные принципы ранжирования технолого-экологических проблем природопользования. Они заключаются в том, чтобы:

считать приоритетными экологические проблемы, в которых энергетическая, токсическая или суммарная экологическая опасности являются наиболее высокими;

создавать новые технологии, удельные энергетические, токсические и суммарные опасности которых не превышают мирового уровня;

при замене или совершенствовании действующих технологий к первоочередным относить только те предложения, которые обеспечивают

существенное снижение удельной энергетической опасности (для нашей страны в среднем в 2-3 раза) и не ведут к увеличению токсической опасности;

при выборе технологий утилизации, обезвреживания или захоронения отходов приоритетными считать решения, позволяющие на абсолютную наибольшую величину снизить степень токсической опасности.

Изложенная применительно к вещественным воздействиям методология критериального ранжирования пригодна также для оценки и ранжирования воздействия энергетических полей и продуктов радиоактивного распада (механических, излучений и др.). В этом случае аналогом ПДК выступают ПДУ (ВДУ) воздействия, аналогом концентраций веществ — интенсивность воздействия тех или иных энергетических факторов, аналогом массы — его продолжительность, аналогом токсической опасности — его доза.

Поскольку дозы воздействия выражаются через единицы работы и, следовательно, теплоты, то становится возможным выражать эти дозы через массу условного топлива, или токсическую опасность.

Таким образом, критериальное ранжирование позволяет в единой системе оценивать величину токсической, энергетической и суммарной экологической опасностей всех известных в настоящее время видов вещественного и энергетического воздействия на окружающую среду.

Данная концепция может быть использована также для экологического картирования атмосферы, гидро- и литосферы.

6.2.4. Определение наиболее экологически эффективных решений

Оценка величин ТО, ЭО, СО весьма важна, так как позволяет выявить наиболее существенные источники загрязнения и ранжировать их по мощности, ущербу для окружающей среды. Однако еще важнее не только выявить масштабы загрязнения, но и разработать мероприятия, технологии, направленные на его снижение. Наибольший интерес при этом представляют действия, приводящие к наивысшему соотношению результат/затраты, т.е. самые экономичные. Полагаем, что по этому соотношению в порядке его убывания и должно проводиться ранжирование, т.е. выстраивание по степени приоритетности (первоочередности) всех природоохранных технологий, процессов или стадий природопользования. Под результатом в рамках критериального анализа понимается величина снижения ЭО, ТО, СО при выполнении мероприятий. К затратам относятся экономические издержки выполнения последних, выраженные тем или иным показателем.

Введем понятия, определяющие экологическую эффективность мероприятий, по соотношению результат/затраты применительно к снижению ЭО, ТО, СО. Энергетическая опасность, как очевидно, полностью задает технический уровень технологий, который тем выше, чем она меньше. Поскольку ЭО, в соответствии с формулой (6.14), пропорциональна ТТЧ, выражаемым в единицах условного топлива, а стоимость последнего в масштабах страны, региона, предприятия и т.д. в принципе известна, то, по существу, ЭО отражает затраты в денежной форме на создание и функционирование процесса природопользования. Поэтому все изменения ЭО непосредственно отразятся на величине затрат. И напротив, переход от затрат в денежной форме к ЭО осуществляется путем их деления на стоимость единицы условного топлива. Этот вариант гораздо проще, чем прямой подсчет ЭО по энергетическим потокам на всех предшествующих и по данному переделам. В то же время он менее точен в той степени, в какой цена конкретной продукции, складывающаяся под влиянием многих конъюнктурных факторов, отличается от фактических издержек на ее производство. Данный вариант ориентировочной оценки может быть полезен на первой (предварительной) стадии расчета ЭО. В ряде случаев, например при многократных различиях величин токсической и энергетической опасностей, последующая необходимость уточнения ЭО может оказаться практически не востребуемой.

По аналогии с чистым экономическим эффектом природоохранных мероприятий определим изменение $\Delta ЭО$ энергетической опасности процесса как *чистый энергетический эффект*. Выбор наилучшего варианта по чистому энергетическому эффекту $\mathcal{E}_э$ осуществляется следующим образом:

$$\Delta ЭО = \mathcal{E}_э = ЭО_i - ЭО_j \rightarrow \max, \quad (6.18)$$

где i, j — задаваемые варианты сравнения.

Сравниваемые варианты могут анализироваться как на отдельных стадиях природопользования, так и по всей совокупности стадий этого процесса.

Степень непосредственного загрязнения окружающей среды выбросами, сбросами, твердыми отходами определяется величиной ТО. Она может быть элиминирована в результате проведения средозащитных мероприятий (внедрение систем пыле- и газулавливания, очистки сточных вод, утилизации твердых отходов и т.п.). По аналогии с формулой (6.18) определим разницу $\Delta ТО$ задаваемых вариантов сравнения как *чистый токсикологический эффект* $\mathcal{E}_т$. Соответственно с токсикологической точки зрения наилучший вариант равен:

$$\Delta ТО = \mathcal{E}_т = ТО_i - ТО_j \rightarrow \max. \quad (6.19)$$

Аналогичным образом вводится понятие *чистого суммарного экологического эффекта*:

$$\Delta CO = \mathcal{E}_c = CO_i - CO_j \rightarrow \max . \quad (6.20)$$

Соотнесение чистых токсикологического, энергетического и суммарного экологического эффектов с затратами на их достижение приводит к показателям токсикологической, энергетической и суммарной экологической эффективности, отнесенной на единицу затрат.

По аналогии с понятиями *общей (абсолютной) экономической эффективности средозащитных затрат* и *общей (абсолютной) экономической эффективности капитальных вложений в средозащитные мероприятия* вводятся понятия *абсолютной токсикологической эффективности средозащитных затрат* и *абсолютной токсикологической эффективности капитальных вложений* $\mathcal{E}_{ТСЗ}$ в средозащитные мероприятия:

$$\mathcal{E}_{ТСЗ} = \sum_{i=1}^n \frac{\mathcal{E}_T}{C + E_H K} , \quad (6.21)$$

$$\mathcal{E}_{ТКВ} = \sum_{i=1}^n \frac{\mathcal{E}_T}{K} , \quad (6.22)$$

где $\mathcal{E}_{ТСЗ}$ — величина токсической опасности, ликвидируемой на единицу приведенных затрат, единиц ПДК/р.;

$\mathcal{E}_{ТКВ}$ — величина токсической опасности, ликвидируемой на единицу капитальных затрат, единиц ПДК/р.;

C' — эксплуатационные (текущие) затраты в средозащитные мероприятия на анализируемой стадии или во всем процессе природопользования, вызвавшие $\mathcal{E}_{ТСЗ}$, р.;

E_H — нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений для средозащитных мероприятий, равный 0,16;

$C' + E_H K$ — приведенные затраты в средозащитные мероприятия;

K — капитальные вложения в средозащитные мероприятия на анализируемой стадии или во всем процессе природопользования, обусловившие $\mathcal{E}_{ТКВ}$.

Ранжируемые по $\mathcal{E}_{ТСЗ}$ процессы и отдельные стадии природопользования по степени снижения эффективности выстраиваются в ряд:

$$\mathcal{E}_{ТСЗ_1} > \mathcal{E}_{ТСЗ_2} > \dots > \mathcal{E}_{ТСЗ_n} , \quad (6.23)$$

где n — конечный член ранжируемого ряда.

Аналогичным образом ведется ранжирование по величине $\mathcal{E}_{ТКВ}$:

$$\mathcal{E}_{ТКВ_1} > \mathcal{E}_{ТКВ_2} > \dots > \mathcal{E}_{ТКВ_n} . \quad (6.24)$$

Естественно, что реализация процесса, отдельных стадий и мероприятий природопользования в первую очередь должна начинаться с тех из них, которые имеют наибольшие значения $\mathcal{E}_{\text{ТСЗ}}$ и $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$.

При наличии определенных сумм (приведенных или капитальных затрат) на финансирование средозащитных мероприятий по снижению токсической опасности условие наиболее эффективного использования средств вытекает из соотношений (6.25) и (6.26):

$$\mathcal{Z}_{\text{ТСЗ}_1} + \mathcal{Z}_{\text{ТСЗ}_2} + \dots + \mathcal{Z}_{\text{ТСЗ}_i} \leq \mathcal{Z}_{\text{общ}}, \quad (6.25)$$

$$K_{\text{ТСЗ}_1} + K_{\text{ТСЗ}_2} + \dots + K_{\text{ТСЗ}_i} \leq K_{\text{общ}}, \quad (6.26)$$

где $\mathcal{Z}_{\text{общ}}$ и $K_{\text{общ}}$ — запланированные приведенные и капитальные затраты на все средозащитные мероприятия; цифровые индексы — порядковые номера членов в ранжируемых рядах; i — индекс максимально возможного члена ранжируемого ряда, также обеспечивающий выполнение соотношений (6.25) и (6.26).

Записи выражений для энергетической составляющей подобны выражениям (6.21)-(6.26).

В частности:

$$\mathcal{E}_{\text{ЭСЗ}} = \sum_{i=1}^n \frac{\mathcal{E}_i}{C + E_H K}, \quad (6.27)$$

$$\mathcal{E}_{\text{ЭКВ}} = \sum \frac{\mathcal{E}_i}{K}, \quad (6.28)$$

где $\mathcal{E}_{\text{ЭСЗ}}$ — абсолютная энергетическая эффективность средозащитных затрат, равная величине энергетической опасности, ликвидируемой на единицу приведенных затрат, единиц ПДК/р.;

$\mathcal{E}_{\text{ЭКВ}}$ — абсолютная энергетическая эффективность капитальных вложений в средозащитные мероприятия, равная величине энергетической опасности, ликвидируемой на единицу капитальных затрат, единиц ПДК/р.

Ранжируемые по $\mathcal{E}_{\text{ЭСЗ}}$ и $\mathcal{E}_{\text{ЭКВ}}$ ряды:

$$\mathcal{E}_{\text{ЭСЗ}_1} > \mathcal{E}_{\text{ЭСЗ}_2} > 2 > \mathcal{E}_{\text{ЭСЗ}_n}, \quad (6.29)$$

$$\mathcal{E}_{\text{ЭКВ}_1} > \mathcal{E}_{\text{ЭКВ}_2} > 2 > \mathcal{E}_{\text{ЭКВ}_n}, \quad (6.30)$$

Условие наиболее эффективного использования средств на финансирование средозащитных мероприятий:

$$\mathcal{Z}_{\text{ЭСЗ}_1} + \mathcal{Z}_{\text{ЭСЗ}_2} + 2 \mathcal{Z}_{\text{ЭСЗ}_i} < \mathcal{Z}_{\text{общ}}, \quad (6.31)$$

$$K_{\text{ЭКВ}_1} + K_{\text{ЭКВ}_2} + 2 K_{\text{ЭКВ}_i} < K_{\text{общ}}. \quad (6.32)$$

Аналогично вводятся понятия абсолютной суммарной экологической эффективности \mathcal{E}_{CC3} средозащитных затрат, абсолютной суммарной экологической эффективности капитальных вложений $\mathcal{E}_{СКВ}$ в средозащитные мероприятия, ряды ранжирования по \mathcal{E}_{CC3} , $\mathcal{E}_{СКВ}$ и эффективного использования средств, выделенных на снижение суммарной опасности:

$$\mathcal{E}_{CC3} = \sum_{i=1}^n \frac{\mathcal{E}_C}{C + E_H K}, \quad (6.33)$$

$$\mathcal{E}_{СКВ} = \sum_{i=1}^n \frac{\mathcal{E}_C}{K}, \quad (6.34)$$

$$\mathcal{E}_{CC3_1} > \mathcal{E}_{CC3_2} > 2 > \mathcal{E}_{CC3_n}, \quad (6.35)$$

$$\mathcal{E}_{СКВ_1} > \mathcal{E}_{СКВ_2} > 2 > \mathcal{E}_{СКВ_n}, \quad (6.36)$$

$$3_{CC3_1} + 3_{CC3_2} + 2 \cdot 3_{CC3_n} \leq 3_{CC3_{общ}}, \quad (6.37)$$

$$K_{СКВ_1} + K_{СКВ_2} + 2 \cdot K_{СКВ_n} \leq K_{СКВ_{общ}}. \quad (6.38)$$

Отметим, что $\mathcal{E}_{ТКВ}$ (6.22), $\mathcal{E}_{ЭКВ}$ (6.28) и $\mathcal{E}_{СКВ}$ (6.34) не учитывают текущих затрат, связанных с достижением экологического результата, поэтому определяют эффективность для реципиента (общества). Однако учет соотношений (6.14) и (6.15) позволяет выразить в денежной форме не только ЭО и ЭТ, но и ЭЭ_С. Это открывает возможность оценки эффективности капитальных вложений для субъекта хозяйствования («фирма»):

$$\mathcal{E}_{ТКВ,ЭКВ,СКВ} = \sum_{i=1}^n \frac{\mathcal{E}_{Т,Э,С} - C_{Т,Э,С}^I}{K}, \quad (6.39)$$

Следует отметить, что рассмотренными понятиями, введенными автором для определения экологической эффективности мероприятий по соотношению результат/затраты в рамках критериального анализа, список не исчерпывается. Могут быть и иные показатели, по аналогии с другими известными в экономике, например с чистым доходом, индексом доходности, внутренней нормой доходности и т.п.

6.3. Примеры критериального анализа проблем и мероприятий

Эколого-экономическая эффективность ранжированных мероприятий, по данным исследований автора, может различаться на несколько

порядков (в десятки миллионов раз). Ниже представлены некоторые приоритетные результаты этих исследований.

6.3.1. Ранжирование по токсической опасности

6.3.1.1. Воздушный бассейн

Эколого-экономическая эффективность мероприятий была показана на примере анализа атмосфероохранных мероприятий 1995 г. на Эла-тоустовском металлургическом заводе (ЭМЗ). Ранжирование выполненных мероприятий было осуществлено по $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$ (табл. 6.3). Величина $\mathcal{E}_{\text{Т}}$ определялась по формуле (6.40), в данном случае наиболее удобной для расчетов, при $n=1$ (загрязнитель только один – пыль):

$$\mathcal{E}_{\text{Т}} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta C}{\text{ПДК}_i} V = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta m_i}{\text{ПДК}_i}, \quad (6.40)$$

где ΔC – разница концентраций компонентов загрязнителя (превышающих ПДК) соответственно до и после выполнения мероприятий;

V – объем газовой фазы загрязнителя, единиц;

Δm – безразмерная величина, численно совпадающая с разницей единиц массы i -го загрязнителя до и после выполнения мероприятия.

Таблица 6.3

Ранжирование мероприятий ЭМЗ

Ранг мероприятия	К		Снижение сбросов		$\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$, кед
	млн. руб.	сумма, %	тонн	сумма, %	
1	1	0,56	70	26,39	1400
2	5	3,37	29,2	37,39	116,8
3	15	11,80	67	62,63	89,9
4	15	20,23	59,2	84,95	78,9
5	1,3	20,96	5	86,81	76,9
6	12	27,7	24	95,85	40
7	2	28,82	1	96,23	20
8	12	35,56	3	97,36	5
9	6	38,93	1	97,74	3,3
10	8,7	43,82	1	98,12	2,3
11	20	55,06	2	98,87	2,0
12	80	100,0	3	100,0	0,75
Итого	178		265,4		

Формула (6.40) выводится для случая, когда нет подсоса на пути от технологических агрегатов до систем пылегазоочистки. Это условие применительно к ЗМЗ и в большинстве других случаев соблюдается.

Расчет $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$ на примере мероприятия с рангом 1 (табл. 6.3) представлен ниже:

$$\mathcal{E}_{\text{ТКВ}} = \frac{0 \cdot 10}{0,05 \cdot 10^6} = 1400 \cdot 10^3 = 1400 \text{ кед/р.},$$

где $70 \cdot 10^9$ — снижение выбросов пыли на 70 т, пересчитанное в миллиграммы;

0,05 — ПДК пыли, мг в единице объема (1 нм^3);

10^6 — капитальные затраты на мероприятия, равные 1 млн р. (цены 1995 г.); кед — килоединица (1000 единиц).

Как следует из табл. 6.3, мероприятия завода, запланированные на 1995 г., по величине $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$ находились в диапазоне 1400-0,75 кед, т.е. по абсолютной токсикологической эффективности отличались более чем в 1850 раз (для реципиента).

В общем случае можно рекомендовать два варианта (расчетный и графический) выявления наиболее эффективных природоохранных мероприятий из всей совокупности предложенных (Авт.: Критериальный... 1998, с. 40-45).

В расчетном варианте определяется средневзвешенная $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$ мероприятий, которая, в соответствии с данными табл. 6.3, будет равна $265,4 \cdot 10^9 / (0,05 \cdot 178 \cdot 10^6)$, или 29,8 кед/р. (265,4 — общее снижение выбросов, т; 178 — общие капитальные затраты по запланированным мероприятиям, млн руб.). Примем, что эффективны мероприятия с $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$ не ниже средней, т.е. в рассматриваемом случае их $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$ составляет 30 кед/р. Такими являются первые шесть ранжированных мероприятий (табл. 6.3).

При графическом методе определения эффективности мероприятий строится зависимость « $\mathcal{E}_{\text{Т}}$ — капитальные затраты» (то и другое в процентах нарастающим итогом по ранжированным мероприятиям). В анализируемом случае получена зависимость логарифмического вида, на которой достаточно отчетливо выделяются два близких к прямолинейному участка, расположенные под разными углами к оси абсцисс, и соединяющая их кривая (рис. 6.2). Круто восходящий прямой участок характеризует мероприятия с высоким уровнем $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$. На рисунке он охватывает мероприятия с рангом с первого по четвертый. Участок прямой с меньшим углом наклона к оси абсцисс включает мероприятия с гораздо более низкими значениями $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$ (ранг с седьмого по двенадцатый). Промежуточными по $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$ оказываются мероприятия с рангом 5 и 6. Продолжив прямые линии рисунка до их пересечения в точке L (на-

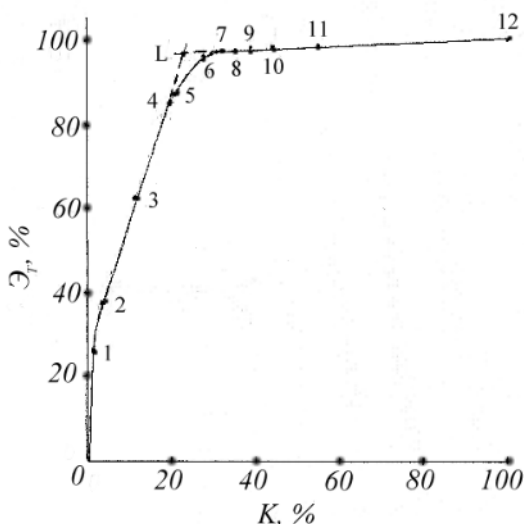


Рис. 6.2. Зависимость чистого токсикологического эффекта \mathcal{E}_T от капитальных затрат K ранжированных мероприятий

существенно различается по их эффективности. Это наблюдается применительно к ЗМЗ. При совокупности более близких по эффективности мероприятий графическая зависимость « \mathcal{E}_T — капитальные затраты» сводится к линейной, возможно, с переходным участком.

В ряде других выполненных автором расчетных и графических определений эффективных и неэффективных природоохранных мероприятий также получены достаточно совпадающие результаты. В целом можно полагать, что расчетный метод проще в применении, а графический — более нагляден.

Выбор для реализации из всей совокупности планируемых мероприятий только наиболее эффективных приводит к резкому сокращению стоимости природоохранных работ.

В анализируемом случае, определив расчетным методом, что число эффективных мероприятий ограничено первыми шестью, найдем их \mathcal{E}_T равным 95,85%, а капитальные затраты на них составляющими только 27,7% от всей совокупности запланированных работ (табл. 6.3). Следовательно, результат, превышающий 95%-й чистый токсикологический эффект всех запланированных мероприятий, при использовании метода критериального ранжирования достигается при капитальных затратах всего 49,3 млн р. (запланировано 178 млн р.). Таким обра-

зовем ее L-критерием), можно разделить мероприятия с промежуточными значениями $\mathcal{E}_{\text{ткв}}$ на более и менее эффективные. Такое графическое построение показывает, что к числу эффективных можно отнести и мероприятие с рангом 5.

Отметим, что графическая зависимость с двумя четко выраженными прямолинейными участками, отличающимися лишь углом наклона к оси абсцисс, имеет место тогда, когда анализируемая совокупность природоохранных мероприятий

зом, было возможно их снижение в 3,6 раза при соответствующем увеличении $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$ в 3,4 раза.

При графическом методе к числу эффективных, как отмечено выше, отнесено 5 мероприятий, на долю которых приходится 86,81% суммарной токсикологической опасности завода и 20,96% (37,3 млн р.) всех капитальных затрат. Следовательно, 87%-й чистый токсикологический эффект от всех запланированных мероприятий достигается при снижении капитальных вложений со 178 до 37,3 млн р., или в 4,77 раза, и повышении $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$ в 4,14 раза.

6.3.1.2. Водный бассейн

Объектом анализа явилась целевая комплексная программа «Водохозяйственное обустройство рек бассейна Оби в границах Свердловской области с целью устранения негативных экологических и социально-экономических последствий наводнений, маловодья и хозяйственного освоения территории» (ЦКП «Обь»). Она является составной частью общеканальной федеральной программы «Использование, восстановление и охрана водных ресурсов реки Оби» (ФЦП «Обь»). Срок реализации программы — с 1999 по 2015 г.г.

В различные периоды выполнения предусматривались следующие основные источники финансирования программы, %: средства водопользователей — 46-69; бюджеты разных уровней — 14-22 (федеральный — 0-7; областной — 1,5-8,0; муниципальные образования — 3-10); водный налог — 9-17; экологические фонды — 2,0-4,5; областной фонд восстановления и охраны водных объектов — 10-12 (с 2000 г.). Общая стоимость программы более 7,5 млрд р. (в ценах 1998 г.). Основные затраты ее связаны с очисткой и утилизацией сточных вод (более 40%), рациональным водопользованием (свыше 20%).

Столь существенными для региональной российской программы средствами невозможно рационально распорядиться без выявления наиболее эффективных мероприятий из числа предлагаемых к реализации. Было продекларировано, что к первоочередным из них отнесены мероприятия, имеющие наибольшую социально-экологическую значимость, связанные с водопользованием, с водообеспечением населения, с наиболее выраженной экологической эффективностью. Однако общие рассуждения не были подкреплены использованием конкретных методик выявления эффективных мероприятий. Это привело к тому, что, как показал критериальный анализ, в ЦКП «Обь» соседствуют предложения, эффективность которых различается на 3-4 порядка, некоторые из них имеют нулевой экологический эффект. (Авт.: Критериальный..., 1999). Ниже приводятся основные результаты этого анализа.

Характер работы потребовал использования представлений о токсической экологической опасности TO , чистом токсикологическом эффекте \mathcal{E}_T , абсолютной токсикологической эффективности капитальных вложений в средозащитные мероприятия $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$.

Расчеты токсической опасности источников загрязнения провели по формуле (6.12), которая при плотности водных ресурсов, равной единице, может быть записана как:

$$TO_{\text{ж}} = \sum_{i=1}^n \left[\left(\frac{C_i}{\text{ПДК}_{\text{ж},i}} - 1 \right) V \right], \quad (6.41)$$

где C_i и ПДК_i — соответственно концентрация i -го компонента и его предельно допустимая концентрация в сбросе;

V — объем сброса загрязнителей, единиц.

Токсическая экологическая опасность конкретного i -го компонента рассчитывается по формуле (6.41), но без знака суммации. Значения $C_i/\text{ПДК}_i \leq 1$ в расчетах не учитывали, так как в этом случае благодаря достижению соотношения $C_i \leq \text{ПДК}_i$ вещество выбывает из числа загрязнителей окружающей среды.

Расчет чистого токсикологического эффекта мероприятий провели по формуле (6.42), аналогичной (6.19):

$$TO = \mathcal{E}_T = TO_1 - TO_2, \quad (6.42)$$

где TO_1 — токсическая экологическая опасность сброса до очистки;

TO_2 — то же после ее выполнения.

В расчетах принято, что объемы сбросов до и после очистки одинаковы.

Абсолютная токсикологическая эффективность $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$ капитальных вложений K в средозащитные мероприятия определена по выражению (6.22).

Анализ обоснованности включения мероприятий в ЦКП «Обь» выполнен применительно к их группе, входящей в наиболее весомый по затратам блок «Очистка и утилизация сточных вод». В эту группу входят 34 мероприятия по промышленности и ЖКХ, предусматривающие сброс сточных вод в р. Пышма. Однако расчеты выполнены только для 18 из них, для которых имелись необходимые исходные данные.

Результаты расчетов токсической экологической опасности TO_i природоохранных объектов и их ранжирование по данному показателю представлены в табл. 6.4. В расчетах использовали $\text{ПДК}_{\text{р.х.}}$ 24-х веществ, попадание которых в р. Пышма контролируется. Их значения в период выполнения расчетов были следующими, г/м^3 : БПК_{полн} — 3, нефтепродукты — 0,05; взвешенные вещества — 20, сухой остаток — 1000, сульфаты — 100, хлориды — 300, фосфор общий — 0,2; азот аммонийный — 0,4; нитраты — 0,1; нитриты — 0,2; синтетические

Таблица 6.4
 Ранжирование объектов по степени токсической экологической опасности ТО₁

Ранг	Объект	ТО ₁ , Мед											Другие		ΣТО ₁		
		БПК	НП	ВВ	Фе-нолы	Р	N	H-ат	H-итг	Mn	Fe	Cu	Zn	Cr	Мед	%	% нар
1.	Северные очистн. сооруж. Екатеринбург	83	135		609	180	653	1408	1235	1636	61	545		32	6577	42,36	42,36
2.	Березовский рудник	15	10			36		307	7					7	3675	23,67	66,03
3.	X/6 сток г. Камылова												669	2	1046	6,74	72,77
4.	Очистка СВ Березовска	28	12	12		50	143	355	214	3	61			3	878	5,65	78,42
5.	Доочистка СВ Березовска	28	12	12		50	143	355	214	3	61			3	878	5,65	84,07
6.	УМП ЖКХ г. В. Пышма	8	32			44	54	321	48	15	317	23		15	862	5,55	89,62
7.	Уралэлектро-мед.-В. Пышма										300	1	7	308	1,98	91,60	
8.	УМП ЖКХ п. Малышево	2	1			34	1	259	7					304	1,96	93,56	
9.	Уральск. завод химреактивов	7	18			18	32	74	14	4	77	3	13	260	1,67	95,23	
10.	ЗАО «Тальцов»	135		44			47	3						229	1,47	96,70	
11.	X/6 сток г. Богданович	11	15			11	76	37	10	12				172	1,11	97,81	
12.	X/6 сток п. Пышма	2	3	1		36	34	32	21					129	0,83	98,64	
13.	X/6 сток п. Порошино	3				25	22	22	22					72	0,46	99,10	
14.	Ураласбест п. Белоярка	1				3	7	35	14	1				61	0,40	99,50	
15.	Ураласбест п. Белоярка	2				7	8	19	9					45	0,30	99,80	
16.	Курорт «Курия»	5				3	10	13	13					31	0,20	100,0	
17.	Всего, Мед	330	246	69	609	472	1233	3227	1828	2110	598	3402	650	61	15527	100	
18.	Всего, %	2,12	1,58	0,44	3,92	3,04	7,94	20,78	11,77	13,60	3,85	21,91	4,20	0,49	100		

Примечание. БПК – БПК_{полн}, НП – нефтепродукты, ВВ – взвешенные вещества, Р – фосфор общий, N – азот аммонийный, H-ат – нитраты, H-ит – нитриты, др – другие; %_{нар} – нарастающий итог.

поверхностно-активные вещества (СПАВ) – 0,5; Fe – 0,1; Cu – 0,001, Zn – 0,01; Ni – 0,1; As – 0,05; Cd – 0,005; Co – 0,005; Cr – 0,001; F – 0,75; Mg – 40, Mn – 0,01; Al – 0,04; фенолы – 0,001.

Из табл. 6.4 следует, что сточные воды по характеру загрязнений, создающих токсическую экологическую опасность, можно разделить на 2 группы. В первую входят производственные стоки Березовского рудника и предприятия «Уралэлектромедь», загрязненные практически только металлами. Вторую группу составляют хозяйственные, коммунальные и промышленные стоки остальных предприятий, загрязненные прежде всего фосфором, азотом аммонийным, нитратами и нитритами.

Из 24 веществ, контролируемых при сбросе в водоемы, загрязнителями, дающими вклад более 1,0% от общей ТО сточных вод, оказалась только половина (12). Среди них выделяются азот аммонийный (7,94%), нитраты (20,78), нитриты (11,77), Mn (13,6), Cu (21,91). На долю данных пяти веществ приходится более 75% токсической экологической опасности всех стоков. При этом азот аммонийный, нитраты и нитриты вносят ТО практически во все объекты (табл. 6.4).

Наибольшие ТО₁ имеют первые шесть отранжированных объектов табл. 6.4, на долю которых приходится чуть менее 90% общей токсической экологической опасности. Различия между значениями ТО₁ объектов весьма значительны, составляя более 42% для Северных очистных сооружений Екатеринбурга и 0,20% – для курорта «Курь». Стоки завода строительных конструкций не содержат токсической экологической опасности, так как в них нет веществ с концентрациями, превышающими ПДК. Корреляция между рангами ТО₁ и объемами V сточных вод слабо выражена:

Ранг по ТО ₁	1	2	3	4-5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17-18
Ранг по V	1	2	6	4-5	3	11	9	8	16	7	14	10	12	13	15	17-18

Включение в ЦКП «Обь» объектов малосопоставимого масштаба, например уже упоминавшихся Северных очистных сооружений Екатеринбурга и очистных сооружений завода строительных конструкций г. Березовска, свидетельствует о том, что критерии отбора мероприятий в программу или отсутствовали, или носили весьма субъективный характер. Это же подтверждают результаты ранжирования по абсолютной токсикологической эффективности $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$ капитальных вложений (табл. 6.5). Выявлено, что они изменяются от 934 Мегаединц (Мед) на рубль для УМП ЖКХ г. В. Пышма до нуля по мероприятиям завода строительных конструкций г. Березовска (последние, вследствие их нулевой ТО₁, в табл. 6.4 и 6.5 не внесены). Средняя $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$ природоохранных мероприятий определена расчетным методом. Она составила 10745:550,55 или 19,52 Мед/р (здесь 10745 – общая \mathcal{E}_T

по данным табл. 6.5; 550,55 – общие капитальные затраты на мероприятия). $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$ выше средней имеют только 9 отранжированных предложений. Их вклад в $\mathcal{E}_{\text{Т}}$ всех мероприятий составляет свыше 40% при требуемых на их реализацию капитальных вложениях 4,11% от общих (табл. 6.5). Ограничившись только этими лучшими предложениями и суммой их $\mathcal{E}_{\text{Т}}$, токсикологическую эффективность капитальных вложений можно увеличить ~ в 10 раз в сравнении со средним $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$, снизить капитальные затраты с 550,55 млн р до 22,65 млн р, т.е. в 24,3 раза. Образующуюся экономию капитальных вложений следует использовать для реализации других, более эффективных предложений ЦКП «Обь».

Анализ данных показывает также разную величину $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$ природоохранных работ применительно к сточным водам примерно равного состава. Так, сточные воды станций очистки и доочистки хозяйственных стоков г. Березовска и Северных очистных сооружений Екатеринбурга (поз. 4, 5, 1 табл.6.5) сходны по характеру и концентрации загрязнений, однако $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$ для них существенно различаются (соответственно 19,2; 17,4 и 12,8 Мед/р в табл. 6.4). Из этого следует, что запланированные капитальные затраты на Северные очистные сооружения завышены или базируются на недостаточно эффективных технологиях очистки сточных вод. Приняв $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$ на уровне среднего для станций очистки и доочистки сточных вод г. Березовска (18,8 Мед/р), по соотношению $K = \mathcal{E}_{\text{Т}} / \mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$, следующему из формулы (6.22), можно оценить капитальные затраты для Северных очистных сооружений равными 233,33 млн р, т.е. на 30% меньшими, чем запланировано.

Однако и в этом случае реконструкция Северных очистных сооружений Екатеринбурга с эколого-экономической точки зрения выглядит крайне сомнительной. Действительно, 9 наиболее эффективных мероприятий в сумме создают чистый токсикологический эффект в 4375 Мед и требуют для своей реализации 22,65 млн р (табл. 6.5, ранги 1-9). Реконструкция Северных очистных сооружений обеспечивает $\mathcal{E}_{\text{Т}}$, равную 4270 Мед (там же, ранг 13). Однако для ее обеспечения требуется 333 млн р, а с учетом корректировки капитальных вложений – 233 млн р, т.е. в 10-15 раз больше.

Таким образом, представленные здесь и ранее выполненные автором расчеты (разд. 6.3.1.1) показывают, что критериальный анализ позволяет выявить наиболее эффективные природоохранные мероприятия как для воздушного, так и для водного бассейнов.

Таблица 6.5
 Ранжирование природоохранных мероприятий по абсолютной токсикологической эффективности
 Э_{ткв} капитальных вложений, Мед./руб

Ранг	С _{ткв} Мед/р	Мероприятие	ТО ₂ , Мед							Э _т		Э _т , нараст		К,		К, нараст					
			Фе- но- лы	N	Н-ат	Н-ит	Mn	Cu	Cr	др	Σ	Мед	%	Мед	%	млн руб	%	млн руб	%		
1.	934	ЖКХ В.Пышмы						46	15	11	395	467	4,35	467	4,35	0,5	0,5	0,09			
2.	357	Курорт «Курья»	5	310	13					1	6	25	0,24	492	4,58	0,07	0,57	0,10			
3.	248	п. Малышево		194	4					6	204	100	0,93	592	5,51	0,4	0,97	0,18			
4.	231	г. Богданович	3	33	1					1	38	134	1,25	726	6,76	0,6	1,57	0,28			
5.	208	Березовский рудник						214	234	30	478	3197	29,75	3923	36,51	15,4	16,97	3,08			
6.	196	ЗАО «Тамц- кое»	23							10	33	196	1,82	4119	38,33	1,0	17,97	3,26			
7.	67,0	Ур. э-д. химреак- тивов	10	53	2			17		17	99	161	1,50	4280	39,83	2,4	20,37	3,70			
8.	48,6	Ураласбест		28						28	33	33	0,31	4313	40,14	0,68	21,05	3,82			
9.	39,2	Х/б стоки п. Пышма	17	28	4					18	67	62	0,58	4375	40,72	1,6	22,65	4,11			
10.	19,4	Уралэлектромель						56		2	58	250	1,32	4625	43,04	13,0	35,65	6,48			
11.	19,2	Очистка СВ Березовска	23	302	36			7		6	374	504	4,69	5129	47,73	26,0	61,65	11,20			
12.	17,4	То же, доочист- ка	6	209						2	217	661	6,15	5790	53,88	38,0	99,65	18,10			
13.	12,8	Сев. очистн. соор. Екатеринбург.	257	105	1190			481		274	2307	4270	39,74	10060	93,62	333,0	432,65	78,58			
14.	12,2	г. Камышов		282	2				130	16	430	616	5,74	10676	99,36	50,5	483,15	87,76			
15.	6,7	п. Белоярка	4	18	3					21	24	24	0,22	10700	99,58	3,6	486,75	88,41			
16.	0,75	п. Порошино		14	9					27	45	45	0,42	10745	100,0	60,0	546,75	99,31			
Всего, Мед			257	196	2661	74	695	360	145	394	4782	10745	100,0								
Всего, %			5,37	4,1	55,64	1,55	14,53	7,53	3,03	18,24	100										

6.3.1.3. Комплексные программы

Как уже отмечалось, при всегда ограниченных финансовых и технических возможностях развитое общество не может себе позволить решение экологических проблем, не имея критериев их приоритетности, не ранжируя их по степени значимости. Такое ранжирование априори постулировалось, в частности, разработчиками Регионального плана действий по охране окружающей среды (РПДООС) для Свердловской области. План создавался в 1996-1998 гг. по инициативе и при поддержке Правительства и Госкомэкологии Свердловской области, административном и техническом содействии Региональной группы по реализации подкомпонента «Экологическая политика Уральского региона» (г. Екатеринбург) и Федеральной группы по реализации компонента «Экологическая политика и регулирование» (г. Москва). В создании плана участвовали также фирмы SAIC (США), Ecotec (Великобритания) и институт экономических проблем природопользования (г. Москва). Финансирование РПДООС осуществлялось из средств займа, предоставленного Правительству РФ Международным банком реконструкции и развития по проекту управления окружающей средой в Российской Федерации.

Некоторые мероприятия РПДООС уже реализованы в рамках «Перечня приоритетных природоохранных мероприятий предприятий-природопользователей, расположенных на территориях с неблагоприятной экологической обстановкой» (далее Перечень-1).

Перечень-1 включал 106 мероприятий на предприятиях-природопользователях Свердловской области. Их общее финансирование (капитальные затраты) составляло 4,3 млрд руб. Равное число мероприятий (по 39) было направлено на защиту водного и воздушного бассейнов (суммарно 74%), 28 мероприятий (26%) предусматривали переработку и утилизацию отходов, очистку почв и рекультивацию земель. Объемы финансирования по отмеченным направлениям составляли соответственно 3,35; 0,65 и 0,30 млрд руб. Отсюда следует относительно равная распределенность мероприятий по различным сферам приложения капитала и более высокая их стоимость при защите водного бассейна.

В рамках РПДООС был составлен также «Перечень приоритетных природоохранных мероприятий муниципального значения, выполняемых на территориях с неблагоприятной экологической обстановкой» (Перечень-2). В нем находилось 50 предложений с общей суммой финансирования 1357 млн руб.

Следовало ожидать, что в результате работы более чем двухсот экспертов в Перечень-1 попадут мероприятия, имеющие максимально высокую и примерно равную (в пределах одного порядка) эффективность.

Однако выполненный в данной работе критериальный анализ Перечня-1 этих ожиданий не подтвердил (Авт.: Критериальный... 2005, 2006).

Для критериального анализа оказалась пригодна лишь часть (выборка) мероприятий Перечня-1: 31 – по защите воздушного (капитальные затраты 2,67 млрд р) и 15 – водного бассейна (322,2 млн р). В остальных постулировались лишь общие положения, например улучшение качества обезвреживания, достижение нормативов предельно допустимых выбросов/сбросов (ПДВ/ПДС), улучшение качества очистки стоков, предотвращение загрязнения ОС, переработка отходов и т.п. В связи с этим непонятны основания, по которым экспертами в Перечень-1 включены мероприятия с неясной эффективностью. В целом доля доступных для анализа мероприятий в общих капитальных затратах оказалась достаточно высокой (порядка 3 млрд р, или 70% от Перечня-1).

Мероприятия выборки содержали данные по изменению количества или состава загрязнений в результате выполнения мероприятий, достаточные для расчета масштабов и токсикологической эффективности последних. Поэтому были определены:

чистый токсикологический эффект \mathcal{E}_T как разница между токсикологической опасностью загрязнителя до (TO_1) и после (TO_2) выполнения мероприятий;

абсолютная токсикологическая эффективность $\mathcal{E}_{\text{ткв}}$ капитальных вложений в средозащитные мероприятия для реципиента, т.е. общества ($\mathcal{E}_{\text{ткв,рец.}}$) и субъекта хозяйствования, т.е. «фирмы» ($\mathcal{E}_{\text{ткв,ф.}}$);

срок окупаемости капитальных вложений для фирмы.

Для расчета \mathcal{E}_T мероприятий по защите воздушного бассейна использовали формулу (6.40) и ПДК_{с.с.}, значения которых приняли по справочнику Ю.А. Кротова с соавторами и более поздним публикациям экологического вестника (2002, 1). $\mathcal{E}_{\text{ткв,рец.}}$ рассчитали по выражению (6.22).

Расчеты показали, что мероприятия Перечня-1 по *воздушному* бассейну весьма существенно отличаются по величине \mathcal{E}_T . Она изменялась от 2794000 Гед до 3 Гед, т.е. более чем в 930 тыс. раз. Максимальная $\mathcal{E}_{\text{ткв,рец.}}$ составила 55580 кед, а минимальная – 27 кед/р. (разница в 2070 раз).

Самыми эффективными оказались первые десять отранжированных мероприятий, имевшие $\mathcal{E}_{\text{ткв,рец.}}$ более высокие, чем среднее по выборке. Последнее составило Гед/ К, т.е. 5631390/2668,9, или 2110 кед/р.

Наиболее эффективные ранжированные мероприятия можно также определить, исходя из условия:

$$\mathcal{E}_{T,i} - \mathcal{E}_{T,i-1} > K_i - K_{i-1} \quad (6.43)$$

При выполнении (6.43) относительное возрастание \mathcal{E}_T (в %) отранжированного i -го мероприятия превышает увеличение доли капитальных затрат (в %), обусловившее это возрастание. Выражение (6.43) соблюдается до десятого мероприятия включительно. Действительно, $92,08 - 92,0 > 9,59 - 9,53$. Здесь $92,08$ и $92,0 - \mathcal{E}_T$ суммы первых десяти и девяти отранжированных мероприятий, %; $9,59$ и $9,53 -$ соответствующие им вклады в капитальные затраты, %. Таким образом, оба рассмотренных способа аналитического определения наиболее эффективных мероприятий дают совпадающие результаты. Это, в общем, очевидно, так как и тот и другой методы выделяют мероприятия с более высокими, чем в среднем по выборке, значениями $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$.

Десять наиболее эффективных мероприятий по защите воздушного бассейна обеспечивают более 92% \mathcal{E}_T при капитальных вложениях, равных 9,59% от всей выборки (31 мероприятие). Следовательно, пренебрегая примерно 8% \mathcal{E}_T 21 менее эффективного мероприятия, можно снизить капзатраты с 2,67 млрд до 256 млн р, или более чем в 10 раз.

Среди неэффективных особенно выделялись мероприятия, представленные ниже:

реконструкция 6-й серии электролизеров Богословского алюминиевого завода с установкой газоочистки (капитальные затраты 500,5 млн р, или 18,8% от общих, при \mathcal{E}_T около 2,7%);

реконструкция системы электропитания электролизных ванн этого же завода (500 млн р, или 18,7% от общих капитальных затрат, \mathcal{E}_T 0,3%);

замена мартеновских печей на электропечи в одном из цехов Уралмаша (220 млн р, или 8,25%; \mathcal{E}_T 0,32%);

реконструкция конвертерного цеха 1 НТМК со строительством отделений непрерывной разливки стали (840 млн р, или около 31,5%; \mathcal{E}_T 0,75%).

Несмотря на незначительные \mathcal{E}_T , затраты на каждое из этих мероприятий равны или превосходят суммарные затраты на 10 наиболее эффективных технологических решений.

Масштабность и эффективность мероприятий по защите водного бассейна существенно уступают запланированным для воздушного бассейна.

Так, максимальная \mathcal{E}_T водоохраных мероприятий составила 14900 Гед, что в 188 раз меньше, чем аналогичной воздухоохранной технологии. Наиболее эффективное мероприятие имело $\mathcal{E}_{\text{ТКВ,рещ}}$ 6478 кед/р. Это примерно в 8,5 раз ниже, чем по воздушному бассейну и, в частности, уступает шести самым эффективным предложениям по нему.

Вместе с тем мероприятия по водному бассейну еще более различаются по величине $\mathcal{E}_{\text{ткв}}$. Например, отношение $\mathcal{E}_{\text{ткв,max}}/\mathcal{E}_{\text{ткв,min}}$ составило 6478 Гед/0,046 Гед, т.е. 140000.

Наиболее эффективными оказались первые пять мероприятий. На их долю приходится 97,46% \mathcal{E}_T и лишь 11,63% капитальных вложений, или 27 млн из 232,2 млн руб., запланированных на всю выборку (15 предложений).

Весьма затратными оказались следующие мероприятия по водному бассейну (ранг 11, 12, 14):

создание очистных сооружений промстоков (биологическая очистка, первый этап) Новолялинского целлюлозно-бумажного комбината (капитальные затраты 84 млн р, или 36,2% от общих, при \mathcal{E}_T 0,6%);

строительство очистных сооружений отработанных травильных растворов и промывных вод Синарского трубного завода (20 млн р, или 8,6%; \mathcal{E}_T менее 0,01%);

строительство очистных сооружений хозяйственных стоков Среднеуральской ГРЭС (86,9 млн р, или почти 37,5%; \mathcal{E}_T 0,02%).

Еще более существенны различия в совокупной выборке воздухо- и водоохранных мероприятий. Диапазон изменения \mathcal{E}_T в этом случае составил 0,065-2794000 Гед (разница почти в 43 млн раз), а $\mathcal{E}_{\text{ткв}}$ варьировала в пределах 0,045-55880 кед/р, т.е. отличалась более чем в 1 млн 241 тыс. раз.

Базовыми для расчета $\mathcal{E}_{\text{ткв,ф}}$ и срока окупаемости капитальных вложений в природоохранные мероприятия для фирмы явились формулы (6.39) и (6.44):

$$\tau = \frac{K}{\mathcal{E}} = \frac{K}{\mathcal{E} - C}, \quad (6.44)$$

где C — эксплуатационные затраты по мероприятию, р.

Данные по эксплуатационным затратам мероприятий в Перечне-1 отсутствовали, поэтому их приняли равными 20% от капитальных затрат, что обычно соответствует фактическим соотношениям. С учетом изложенного, формулы (6.39) и (6.44) преобразованы:

$$\mathcal{E} = \frac{\mathcal{E} - K}{K} = \mathcal{E} - \quad (6.45)$$

$$\tau = \frac{\quad}{\quad} \quad (6.46)$$

Для расчета по формулам (6.45) и (6.46) необходимо выразить \mathcal{E}_T или $\mathcal{E}_{\text{ткв}}$ в денежной (рублевой) форме. В связи с этим использовали

данные о том, что при сгорании 1 кг условного топлива (1 к.у.т.) выделяется 2670 единиц ПДК загрязнителей (разд. 6.2.3).

Для перевода \mathcal{E}_t , выраженного в единицах ПДК, в рублевый эквивалент использовали очевидное соотношение:

$$\mathcal{E}_r = \frac{\mathcal{E}_t}{2670 \cdot 10^3} \cdot C_{\text{у.т.}}, \quad (6.47)$$

где $\mathcal{E}_{t, \text{ПДК}}$ — чистый токсикологический эффект, выраженный в единицах ПДК; $2670 \cdot 10^3$ — количество единиц ПДК, образующихся при сгорании 1 т условного топлива (1 т.у.т.); $C_{\text{у.т.}}$ — стоимость 1 т.у.т., руб.

Стоимость условного топлива может быть определена как во внутренних, так и в мировых ценах. Учитывая тенденцию возрастания внутренних цен на топливо в России до мирового уровня, более приемлемым представляется использование последних.

В основу расчета стоимости 1 т.у.т. по мировым ценам положены показатели для нефти и газа (2002 г). Нефть: цена одного барреля (159 л.) 25 дол.; плотность 0,8 т/м³; теплота сгорания 43000 МДж/т. Природный газ: стоимость 110 дол./1000 м³; плотность 0,85 кг/м³; теплота сгорания 40000 МДж/т. Теплота сгорания 1 т.у.т. 29300 МДж.

Расчет показал, что стоимость 1 т.у.т. составляет для нефти 134 и для газа 95 дол./т. Стоимость 1 т.у.т. по углю приняли равной 90 дол./т. Для перевода долларовых цен в рублевый эквивалент использовали соотношение 1 дол.=5,5 руб. по паритету покупательной способности (Авт.: Экономическая...). Это позволило при примерно равном соотношении масс нефти, газа и угля в мировом потреблении оценить стоимость 1 т.у.т. на уровне 600 руб.

Ниже показан расчет по выражению (6.45) с учетом (6.47) наиболее высокого $\mathcal{E}_{\text{ткв,ф}}$ по мероприятию с рангом 1: внедрение газопылеулавливания на основных печах прокатных цехов НТМК (снижение выбросов на 167,6 тыс т).

$$\mathcal{E}_r = \frac{2794000 \cdot 10^9}{600 \cdot 2670 \cdot 10^3} = 1731,7$$

где: $2794000 \cdot 10^9$ — $\mathcal{E}_{\text{т,рец}}$; 600 — стоимость 1 т.у.т.; $2670 \cdot 10^3$ — количество единиц ПДК, образующихся при сгорании 1 т.у.т.; $50 \cdot 10^6$ — капитальные затраты по мероприятию, р.

Таким образом, токсикологическая эффективность капитальных вложений в мероприятие составила 12557 р на 1 р капитальных вложений. Это обеспечивает срок их окупаемости, равный 1/12557 года, или 0,7 ч.

Было выявлено также, что:

нормативный срок окупаемости вложений по народному хозяйству (8,33 г.) достигается при $\mathcal{E}_{\text{ТКВ,ф}}$, равном 0,12;

мероприятия с $\mathcal{E}_{\text{ТКВ,ф}} \leq 0$ принципиально не окупаемы. К ним относятся три мероприятия по воздушному бассейну, имеющие $\mathcal{E}_{\text{ТКВ,рец}}$ менее 0,2.

Отметим общее из того, что выявил критериальный анализ Регионального плана действий по охране окружающей среды.

Методологический инструментарий обоснования и выбора экологических приоритетов, использованный в РПДООС, не позволяет обоснованно выполнить ранжирование проблем охраны ОС в регионе, выбрать приоритетные проблемы, произвести отбор объективных оценочных критериев. Нет оснований считать приемлемой для практических целей методологию, которая к приоритетным мероприятиям одного уровня, к тому же выполняемым на территориях с неблагоприятной экологической обстановкой, относит несопоставимые технические решения. Экологическая эффективность их, в зависимости от рассчитываемых показателей, может различаться в 1 млн и более раз по абсолютной токсикологической эффективности капитальных вложений в средозащитные мероприятия ($\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$) или в 40 с лишним миллионов раз — по чистому токсикологическому эффекту (\mathcal{E}_r). Очевидно порочна методология, включающая в число приоритетных некупаемые мероприятия.

Использование только наиболее эффективных мероприятий РПДООС по водному и воздушному бассейнам позволяет более чем в 10 раз (с 2,902 млрд до 283 млн руб.) сократить капитальные вложения при чистом токсикологическом эффекте лишь на 2,5-8,0% меньшем достигаемого по всей выборке.

Показано также, что срок окупаемости капитальных вложений наиболее эффективных природоохранных мероприятий может находиться на уровне 1 ч. Это соответствует отдаче (положительному эффекту) порядка 10-15 тыс. р на 1 р капитальных вложений.

6.3.2. Ранжирование по суммарной экологической опасности

Критериальный анализ — не имеющая аналогов методология, оценивающая технический уровень процессов и мероприятий народного хозяйства, их экологичность и, главное, дающая им интегрированную (суммарную) эколого-экономическую оценку. Он позволяет объективно определить, какие стороны процесса (технологическая часть или прямое загрязнение) являются основными в воздействии на окружающую среду, дать их соотношение. Масштабы оценки: от выброса

(сброса) единичных источников загрязнения, единичных технологий и мероприятий до народнохозяйственных и глобальных проблем.

Очевидно, что способы материального производства, благополучные по поллютантам окружающей среды, например вакуумная металлургия, могут быть опасны по совокупности вещественных и энергетических затрат в данном и сопряженных производствах. И напротив, благополучные в этом смысле технологии могут иметь весьма токсичные выбросы/сбросы, как, например, процессы цианирования и амальгамирования в цветной металлургии.

Возможность сравнения разнородных по структуре воздействия на окружающую среду объектов материального производства представилась лишь с появлением методологии критериального анализа.

Технический уровень процессов в рамках концепции критериального анализа определяется величиной энергетической экологической опасности ЭО. Он тем выше, чем меньше ЭО. Экологичность процесса природопользования, т.е. степень непосредственного загрязнения им окружающей среды выбросами, сбросами, твердыми отходами, характеризуется величиной токсической экологической опасности ТО. Интегрированная эколого-экономическая оценка, учитывающая энергетическую и токсическую характеристики процесса, определяется расчетом суммарной экологической опасности.

В данной работе впервые представлены результаты критериального анализа природоохранных мероприятий на основе расчетов их ТО, ЭО и СО. Расчеты выполнены применительно к стандартному состоянию окружающей среды (фоновые концентрации загрязнителей приняты равными нулю).

Аналізу подвергнута программа природоохранных работ на 1997 г. производственного объединения «Уральский оптико-механический завод» (УОМЗ) — ведущего в России предприятия по разработке и производству механической и электронной оптической аппаратуры. Она включала мероприятия по защите водного бассейна от сбросов одного из наиболее экологически «грязных» объектов УОМЗ — гальванического цеха (Авт.: Суммарная...).

На период 1996-1999 гг. для гальванического цеха УОМЗ был разработан план природоохранных мероприятий, характеристика которых приведена в табл. 6.6. Величины текущих и капитальных затрат в ней даны в денонмированных ценах 1997 г.

Основная цель мероприятий — разделение общего потока промывных вод на хром- и медьсодержащие, а также кислотно-щелочные стоки с возможной их отдельной обработкой. Для этого предполагались:

Таблица 6.6
 План водоохраных мероприятий 1997 г. гальванического цеха УОМЗ по достижению ПДС в сточных водах (объем 129 тыс. м³/г)

Мероприятие	Затраты, тыс. руб.		Вид	Загрязнитель		Дополнительный эффект, руб./год	
	Текущие, С	Капитальные, К		До мероприятия	Концентрация, мг/л		
							После мероприятия
1. Изготовление, монтаж и внедрение локальной установки регенерации промывных медьсодержащих вод	35,6	192,4	58,7	Cu	0,099	0,05	Сокращение перехода Cu в сточные воды на 1214 кг/год и ее утилизация (18,2 тыс. руб.)
2. Реконструкция станции нейтрализации	103,4	547,6	169,1	Fe	5,87	0,8	Сокращение расхода сульфата железа, соды, реализация хромовых солей (96,2 тыс. руб.)
3. Строительство станции очистки промстоков	30,5	157,8	49,4	Fe Ni Cu Cr ³⁺ Zn	0,8 0,21 0,05 0,31 0,032	0,3 0,1 0,005 0,1 0,01	Сокращение выхода никеля на 618 кг/год и его использование для производственных целей (40,2 тыс. руб.)

завершение монтажа, освоение и ввод в эксплуатацию установки ионообменной очистки медьсодержащих промывных вод цеха. Предусматривались регенерация ионообменников серной кислотой и электрохимическая переработка элюатов с получением металлической меди и серной кислоты. В результате обеспечивалось сокращение перехода меди в сточные воды на 1214 кг/год с утилизацией последних в качестве товарного продукта. При цене меди 15 тыс. р/т это приносило 18,2 тыс. р дохода;

реконструкция станции нейтрализации. Она предусматривала обработку хромсодержащих промывных вод методом коагуляции с исключением их реагентной обработки сульфатом железа. Это позволяло снизить концентрацию железа в стоках и исключить использование 1700 кг/год FeSO_4 . При его цене за 1 т 800 р это давало экономии 1,4 тыс. р/год. Кроме того, предполагалось сокращение потребления соды в количестве 20 т/год по цене 1,5 тыс. р/т для подщелачивания сточных вод (экономия 30 тыс. р/год). Подразумевалась также реализация хромовых электролитов (хромовых солей) в количестве 2,5 т на АО «Хромпик» (г. Первоуральск) по цене 25,9 тыс. р/т с доходом 64,8 тыс. р/год. Таким образом, общий доход от продажи и сокращения расхода реагентов составлял 96,2 тыс. р;

сбор промывных вод всех ванн никелирования цеха и подача их на проектируемый цеховой участок станции очистки пристоков от никеля методом обратного осмоса с последующим поступлением концентратов в соответствующие технологические ванны и повторным использованием очищенной воды для технологических целей. Это сокращало выход никеля в сточные воды на 618 кг/год и позволяло использовать его на производственные цели. При цене металла 65 тыс. р/т это давало 40,2 тыс. р/год дохода.

Выполнением рассматриваемых мероприятий предусматривалось достижение нормативов предельно допустимых сбросов (ПДС).

Исходные данные (табл. 6.6) позволили рассчитать ряд токсикологических, энергетических и суммарных экологических характеристик запланированных мероприятий: чистые токсикологический, энергетический и суммарный экологические эффекты, абсолютные токсикологическую, энергетическую и суммарную экологические эффективности средозащитных затрат и капитальных вложений в средозащитные мероприятия, сроки окупаемости последних. Расчеты впервые были произведены в различной форме: в единицах ПДК, массе условного топлива, денежном выражении. Особенности этих форм рассматриваются далее. Расчеты выполнены применительно к сбросам загрязнений в водные объекты рыбохозяйственного назначения с принятием соответствующих величин ПДК, мг/л: Cu – 0,001; Fe – 0,1; Ni – 0,1; Cr^{3+} – 0,07; Zn – 0,01.

Чистый токсикологический экологический эффект \mathcal{E}_T рассчитан по выражению (6.42),

где TO_1 — токсикологическая экологическая опасность источника загрязнения до выполнения; а TO_2 — после выполнения мероприятия.

Чистый энергетический экологический эффект \mathcal{E}_ε определяли аналогично \mathcal{E}_T :

$$\mathcal{E}_\varepsilon = \mathcal{E}O_1 - \mathcal{E}O_2, \quad (6.48)$$

где $\mathcal{E}O_1$ — энергетическая экологическая опасность источника загрязнения до выполнения, а $\mathcal{E}O_2$ — после выполнения мероприятия.

Энергетическая экологическая опасность источника определяется количеством сжигаемого условного топлива в соответствии с выражением (6.14).

Величина $\mathcal{E}O$ может быть вычислена различными способами.

Наиболее методически обоснованной и строгой, но более трудоемкой, является методика, в которой ТТЧ определяются по В.Г.Лисиенко, С.Е.Розину и Я.М.Щелокову. Она основана на оценке для единицы продукции сквозных затрат энергии (ТТЧ в к.у.т.) за вычетом вторичных ресурсов на всех предшествующих и в данном пределах. Сквозные затраты энергии равны сумме энергетических затрат, вносимых входящими в данный передел материальными потоками, и его собственных энергетических нагрузок. Входящие потоки несут энергетические нагрузки, связанные с добычей, транспортировкой сырья, производством основных и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии, необходимых для данного передела.

Второй способ определения $\mathcal{E}O$ может быть реализован в денежной форме. Действительно, ТТЧ выражается в единицах условного топлива. Стоимость одной единицы его в масштабах страны, региона и т.д. в принципе известна. Поэтому $\mathcal{E}O$ по существу отражает затраты в денежной форме на создание и функционирование процесса природопользования. Таким образом, любое изменение денежных затрат на технологические мероприятия связано также с изменением энергетической опасности.

Третий способ определения $\mathcal{E}O$ может быть осуществлен в единицах ПДК. Действительно, количество условных единиц топлива и количество ПДК загрязнителей определяются соотношением (6.14): 1 к.у.т. выделяет при горении 2670 единиц ПДК загрязнений.

Переход от $\mathcal{E}O$ в денежной форме к $\mathcal{E}O$ в единицах условного топлива достигается делением стоимости продукции на стоимость одной единицы условного топлива.

Конечно, второй и третий способы определения $\mathcal{E}O$ гораздо проще, чем прямой подсчет $\mathcal{E}O$ по энергетическим потокам на всех предшествующих и в данном пределах. В то же время они менее точны в той степени, в какой стоимость (цена) конкретной продукции, складывающаяся под влиянием многих приводящих факторов, отличается от ее

стоимости, от таких факторов очищенной. Однако данные варианты оценки ЭО могут быть весьма полезны на первой (предварительной) стадии расчета ЭО. В ряде случаев, например при многократных различиях величин токсической и энергетической экологических опасностей, последующее уточнение ЭО расчетом по первому способу может оказаться не имеющим практического значения. Расчеты сквозных энергетических затрат, по-видимому, предпочтительны в особых («арбитражных») случаях, например при выявлении различий в эффективности близких по ним мероприятий, технологий, оборудования.

Отметим, что расчет по второму и третьему способам возможен не только для ЭО, но и для ТО. Это вытекает из того, что, как отмечалось выше, использование 1 к.у.т. приводит к образованию определенной (2670 единиц ПДК) токсической опасности. Отсюда следует, что и расчет суммарной экологической опасности можно выполнить в трех формах.

Чистый суммарный экологический эффект \mathcal{E}_C определяли по выражению (6.49), аналогичному (6.42) и (6.48):

$$\mathcal{E}_C = CO_1 - CO_2, \quad (6.49)$$

где CO_1 — суммарная экологическая опасность источника загрязнения до выполнения;

CO_2 — после выполнения мероприятия.

В свою очередь, поскольку $CO_i = TO_i + \mathcal{E}O_i$, то, в соответствии с выражениями (6.41), (6.14) и принятыми в них обозначениями,

$$CO = 2670 \text{ ТТЧ} + \sum_{i=1}^n \left[\left(\frac{C_i}{\text{ПДК}_{\text{жс},i}} \right) V \right] \quad (6.50)$$

Абсолютная токсикологическая $\mathcal{E}_{\text{ТСЗ}}$, энергетическая $\mathcal{E}_{\text{ЭСЗ}}$ и суммарная $\mathcal{E}_{\text{ССЗ}}$ экологические эффективности средозащитных затрат, а также капитальных вложений (соответственно $\mathcal{E}_{\text{ТКВ}}$, $\mathcal{E}_{\text{ЭКВ}}$ и $\mathcal{E}_{\text{СКВ}}$) определялись по формулам (6.21), (6.27), (6.33), (6.39).

Сроки окупаемости капитальных вложений определяли по выражению, аналогичному (6.44).

Результаты расчетов приведены в табл. (6.7)-(6.9). Номер мероприятий в них соответствует представленным в табл. 6.6. Стоимость 1 к.у.т. в расчетах принята равной 230 р/т (на уровне стоимости 1 т каменного угля с теплотой сгорания 7000 ккал/кг).

Методику расчета покажем на примере мероприятия 1 табл. 6.6.

TO_1 (табл. 6.7):

В форме ПДК, рассчитанных по выражению 6.41:

$$TO_1 = \left(\frac{0,099}{0,001} - 1 \right) \cdot 129000 \cdot 10^3 = 12,64 \cdot 10^9 \text{ единиц ПДК};$$

Таблица 6.7

Токсикологическая экологическая эффективность мероприятий

Мероприятие	Форма оценки	Единица измерения	Т ₀₁	Т ₀₂	Э _т		Э _{тсз} , на 1 руб. приведенных затрат	Э _{тзв} , на 1 руб. капиталзатрат	Т _т , лет
					Величина	%			
1	ПДК	Безразмерная	$12,64 \cdot 10^9$	$6,32 \cdot 10^9$	$6,32 \cdot 10^9$		$107,8 \cdot 10^3$	30,6	
	Условное топливо	к.у.т.	$4,73 \cdot 10^6$	$2,37 \cdot 10^6$	$2,36 \cdot 10^6$	29,6	$0,04 \cdot 10^3$	0,0115	0,38
	Денежная	руб.	$1088 \cdot 10^3$	$545,1 \cdot 10^3$	$542,8 \cdot 10^3$		9,25	2,64	
2	ПДК	Безразмерная	$7,44 \cdot 10^9$	$0,9 \cdot 10^9$	$6,54 \cdot 10^9$		$38,7 \cdot 10^3$	9,64	
	Условное топливо	к.у.т.	$2,79 \cdot 10^6$	$0,34 \cdot 10^6$	$2,45 \cdot 10^6$	30,6	$0,014 \cdot 10^3$	0,0036	1,23
	Денежная	руб.	$641,7 \cdot 10^3$	$78,2 \cdot 10^3$	$563,5 \cdot 10^3$		3,33	0,84	
3	ПДК	Безразмерная	$10,51 \cdot 10^9$	$2,0 \cdot 10^9$	$8,51 \cdot 10^9$		$172,3 \cdot 10^3$	51,7	
	Условное топливо	к.у.т.	$3,94 \cdot 10^6$	$0,75 \cdot 10^6$	$3,19 \cdot 10^6$	39,8	$0,064 \cdot 10^3$	0,019	0,22
	Денежная	руб.	$906,2 \cdot 10^3$	$172,5 \cdot 10^3$	$733,7 \cdot 10^3$		14,8	4,46	

В форме условного топлива, в соответствии с уравнением (6.14), $ТО_1 = 12,64 \cdot 10^9 \cdot 2670 = 4,73 \cdot 10^6$ единиц к.у.т.;

В денежной форме $ТО_1 = 4,73 \cdot 10^6 \cdot 0,23 = 1088 \cdot 10^3$ единиц рублей, где 0,23 – стоимость 1 к.у.т.

Аналогичным образом рассчитан чистый энергетический экологический эффект \mathcal{E}_ϑ (табл. 6.8):

в денежной форме $\mathcal{E}_\vartheta = 18200$ единиц ρ (табл. 6.6);

в форме условного топлива $\mathcal{E}_\vartheta = 18200 \cdot 230 = 79,1$ единиц т.у.т.;

в форме ПДК $\mathcal{E}_\vartheta = 79,1 \cdot 2670 \cdot 10^8 = 211197 \cdot 10^3$ единиц ПДК.

\mathcal{E}_c , по определению равная $\mathcal{E}_T + \mathcal{E}_\vartheta$, т.е. $(ТО_1 - ТО_2) + \mathcal{E}_\vartheta$, составляет (табл. 6.9):

в форме ПДК $6,32 \cdot 10^9$ (табл. 6.7) + $211197 \cdot 10^3$ (табл. 6.8), или $6531197 \cdot 10^3$ единиц ПДК;

в форме условного топлива $2,36 \cdot 10^6$ (табл. 6.7) + $79,1 \cdot 10^3$ (табл. 6.8), или $2439,1 \cdot 10^3$ единиц к.у.т.;

в денежной форме $542,8 \cdot 10^3$ + 18200, или 561000 единиц рублей.

Приведенные затраты равны $C + E_{нК}$, т.е. $35,6 + 192,4 \cdot 0,12 = 58,7$ тыс. ρ (табл. 6.6).

$\mathcal{E}_{тсз}$, в соответствии с формулой (6.21), равна $542,8 \cdot 10^3 / 58,7 \cdot 10^3$ или 9,25; $\mathcal{E}_{ткв}$ (формула 6.39) составит:

$$\frac{542, -35,6}{1 \cdot 2,4} = 2,64 \rho / \rho \text{ приведенных затрат}$$

Срок окупаемости капитальных вложений (выражение 6.44) для мероприятия 1:

$$\frac{1 \cdot 2,4}{542, -35,6} = 0,3 \text{ года}$$

Как показывают данные табл. 6.7, чистый токсикологический эффект \mathcal{E}_T запланированных мероприятий достаточно близок. Доля каждого из них составляет ~30-40% от общего эффекта. В пересчете на условное топливо она эквивалентна его годовой экономии в пределах от 2,36 тыс. до 3,19 тыс. т по каждому из мероприятий, а в денежном выражении равна 542,8 – 733,7 тыс. ρ /год.

Абсолютная токсикологическая экологическая эффективность средозащитных затрат составила 3,33-14,8 ρ / ρ приведенных затрат. Меньшей оказалась абсолютная токсикологическая экологическая эффективность капитальных вложений в средозащитные мероприятия. Сроки их окупаемости весьма коротки и не превышают 1,23 года при минимуме в 0,22 года.

Таблица 6.8

Энергетическая экологическая эффективность мероприятий

Мероприятие	Форма оценки	Единица измерения	$\Delta \varepsilon$		$\Delta \varepsilon_{\text{эс.}}$ на 1 руб. приведенных затрат	$\Delta \varepsilon_{\text{экв}}$ на 1 руб. капиталовложений	$T_{\text{э}}$ лет
			Величина	%			
1	ПДК Условное топливо Денежная	безразмерная к.у.т руб.	$21197 \cdot 10^3$ $79,1 \cdot 10^3$ 18200	11,8	$3,6 \cdot 10^3$ 1,35 0,31	отрицательная	не окупиается
2	ПДК Условное топливо Денежная	безразмерная к.у.т руб.	$1116861 \cdot 10^3$ $418,3 \cdot 10^3$ 96200	62,2	$6,60 \cdot 10^3$ 2,47 0,57	отрицательная	не окупиается
3	ПДК Условное топливо Денежная	безразмерная к.у.т руб.	$466716 \cdot 10^3$ $174,8 \cdot 10^3$ 40200	26,0	$9,45 \cdot 10^3$ 3,54 0,81	$0,35$ $0,129 \cdot 10^{-3}$ $0,029$	34,3

Таблица 6.9

Суммарная экологическая эффективность мероприятий

Мероприятие	Форма оценки	Единица измерения	Эс		Э _{ССЗ} на 1 руб. при вед. затрат	Э _{СКВ} на 1 руб. капиталзатрат	Доля, % от Э _{ССЗ}		Доля, % от Э _{СКВ}		Тс, лет
			Величина	%			Э _{ТСЗ}	Э _{ЭКЗ}	Э _{ТРВ}	Э _{ЭРВ}	
1.	ПДК Условное топливо Денежная	безразмерн к.у.т. руб.	6531197·10 ³ 2439,1·10 ³ 561000	28,2	111,5·10 ³ 0,04·10 ³ 9,57	31,7·10 ³ 0,0118·10 ³ 2,73	96,75	3,25	96,53	3,47	0,37
2	ПДК Условное топливо Денежная	безразмерн к.у.т. руб.	7656861·10 ³ 2868,3·10 ³ 659700	33,0	45,3·10 ³ 0,017·10 ³ 3,90	11,85·10 ³ 0,0044·10 ³ 1,016	85,4	14,6	85,43	14,57	0,98
3	ПДК Условное топливо Денежная	безразмерн. к.у.т. руб.	8976716·10 ³ 3364,8·10 ³ 773900	38,8	181,7·10 ³ 0,068·10 ³ 15,7	54,7·10 ³ 0,020·10 ³ 4,71	94,8	5,2	94,80	5,20	0,21

Таким образом, даже только токсикологический эффект, ожидающийся от запланированных водоохранных мероприятий гальванического цеха УОМЗ, оправдывает их выполнение.

Таблицы 6.8 и 6.9 особенно интересны, так как содержат результаты впервые выполненных расчетов энергетической и суммарной составляющей экологической опасности, а также эффективности мероприятий по их снижению.

Энергетическая экологическая эффективность запланированных природоохранных мероприятий УОМЗ оказалась значительно более низкой, чем аналогичные показатели их токсической экологической эффективности. В частности, мероприятия 1 и 2, как показывают расчеты по формулам (6.39) и (6.44), не окупаемы, так как текущие затраты на них (соответственно 35,6 и 103,4 тыс. руб.) оказались выше, чем значения величин Θ_z (18,2 и 96,2 тыс. руб.). Срок окупаемости мероприятия 3 рассчитан равным 34,3 года, что более чем в 4 раза превышает нормативный.

Данные таблицы 6.9 показывают, что вклад токсикологической экологической эффективности в суммарную экологическую эффективность мероприятий превысил 85%, составив для первого и третьего из них ~95%. Сроки окупаемости капитальных вложений для всех трех мероприятий оказались менее года, что гораздо лучше, чем принято в целом по народному хозяйству России (8,33 года).

Таким образом, экономическая эффективность природоохранных мероприятий при расчете ее на основе суммарных экологических характеристик может быть весьма высокой. При этом вклады токсикологической и энергетической составляющих в суммарный эффект могут являться величинами одного порядка. Выполнение расчетов возможно с использованием различных, но эквивалентных форм оценки (в единицах ПДК, условного топлива, в денежной форме, затратах энергии и др.).

6.3.3. Нагрузка на экосистему

Расчет нагрузки и оценка ее критических значений, при превышении которых экосистемы теряют устойчивость, является одной из кардинальных проблем, до сих пор не нашедшей своего решения в экономике и экологии природопользования. Как отмечает Н.Ф. Реймерс, никто не знает пределов надежности конкретных природных систем, их буферности и инерционности. Известные ранее подходы к оценке устойчивости экосистем, рассмотренные, в частности, автором (кн. 2, разд. 1), подтверждают мысль Н.Ф. Реймерса. В той или иной степени они позволяют зафиксировать переход экосистемы из равновесного

состояния в неравновесное, но не дают величин экологической нагрузки, при которой равновесие нарушается. По сути, в причинно-следственной связи событий типа «доза-отклик» отсутствует измеренная доза и, следовательно, возможность предвосхитить негативные последствия.

Появление метода критериального анализа принципиально меняет ситуацию, открывая возможность определения критической дозы (нагрузки), соответствующей величине достоверно наступившего негативного отклика на нее окружающей среды или человека. Возможность определения в рамках КА нагрузки на экосистему обусловлена тем, что он в принципе позволяет находить как общее вещественное, так и энергетическое загрязнение совокупности сред в различных агрегатных состояниях.

Разрабатывая проблему расчета нагрузки на экосистему, автор на базе принципиальных положений критериального анализа предложил способ определения загрязнения совокупности сред в различных агрегатных состояниях разнообразными материальными, химическими и энергетическими, субстанциями. Способ позволяет выполнить суммарную оценку загрязнения различных сред (атмосфера, водный бассейн, почва), представленных неоднородными территориями. Источники загрязнения включают природные и антропогенные, организованные и неорганизованные, поступления вещественных и энергетических поллютантов в окружающую среду.

Рассмотрим предлагаемый метод оценки нагрузки на экосистему на примере вещественного загрязнения произвольно выбранной территории (Авт.: Способ...). Его реализация осуществляется следующим образом.

Первоначально выявляют источники загрязнения совокупности сред. К ним относят, в частности, природные, а также организованные и неорганизованные выбросы антропогенного происхождения в атмосферу и сбросы сточных или загрязненных вод в водоемы, поллютанты в почве и др. Совокупность сред состоит из ряда территорий, находящихся в различных агрегатных состояниях. Далее предварительно составляют список веществ, которые могут быть обнаружены в источниках загрязнения. Затем методами аналитической химии, технического анализа или другим образом определяют наличие и фактические концентрации веществ из списка в каждой из сред, сопоставляют их с предельно допустимыми концентрациями или, при отсутствии ПДК, с их аналогами (временно допустимыми концентрациями и др.) и выявляют вещества-загрязнители. К ним относят только вещества, фактические концентрации которых в источнике загрязнения превышают предельно допустимые. После выявления загрязнителей рассчитывают их токсические опасности ТО в источнике, суммируя которые, получают токсическую опасность единичного источника загрязнения.

После расчета токсической опасности источников загрязнения определяют вещественное загрязнение отдельно для каждой из находящихся в различных агрегатных состояниях сред, суммируя токсическую опасность имеющихся в них источников загрязнения. Токсическую опасность отдельных сред затем также суммируют, получая величину вещественного загрязнения их совокупности.

Кроме изложенной совокупности существенных признаков, обеспечивающей получение технического результата во всех случаях, рассматриваемый метод содержит ряд особенностей, характеризующих предлагаемый способ в частных случаях его выполнения:

раздельно определяют вещественное загрязнение совокупности сред, опасное для человека и опасное для окружающей среды;

при определении вещественного загрязнения, опасного для человека, используют гигиенические экологические нормативы, характеризующие уровень ПДК веществ на селитебной территории, в качестве которых используют ПДК_{с.с.}, ПДК_{в.}, ПДК_{п.};

при определении вещественного загрязнения, опасного для ОС, используют биологические экологические нормативы для нее, в качестве которых принимают ПДК_{с.с.}, ПДК_{р.х.}, ПДК_{п.}.

Необходимость раздельного определения вещественного загрязнения совокупности сред, опасных для человека и опасных для окружающей среды, обусловлена тем, что, например, применительно к водному бассейну, экологические гигиенические нормативы (ПДК_{в.}) и экологические рыбохозяйственные критерии (ПДК_{р.х.}) — это две самостоятельные, биологически несходные системы. Человек слишком удален на биологической лестнице от форм водной биоты (дафнии, молодь или икра рыб, одноклеточные водоросли и др.), используемых при разработке ПДК_{р.х.}. Последние обычно более жестки, коэффициенты их корреляции с гигиеническими критериями составляют менее 0,38. При этом ПДК_{в.}, как правило, превышают ПДК_{р.х.}. Как следствие, для расчета уровня загрязняющего воздействия на человека целесообразно использовать гигиенические экологические нормативы (ПДК_{с.с.}, ПДК_{в.}, ПДК_{п.}), определяющие качество постоянной среды человеческого обитания и потребления. Для расчета нагрузки, загрязняющей окружающую среду в отсутствие человеческого фактора, целесообразнее применять ПДК_{р.х.} взамен ПДК_{в.}.

Рассмотрим пример реализации предложенного метода.

Имеется пять источников загрязнения окружающей среды, включающей сопряженные территории, находящиеся в различных агрегатных состояниях (источники с индексом А — антропогенного происхождения, с индексом Е — природного):

– источник 1А. Очищенные отходящие газы агломерационной фабрики производительностью 1 млн т в год агломерата на предприятии черной металлургии, выбрасываемые в атмосферу. Объем выбросов $2500 \text{ м}^3/\text{т}$ агломерата, количество единиц объема газов, измеряемого в кубических метрах, составляет $2,5 \cdot 10^9$ в год;

– источник 2А. Сточные воды очистных сооружений промливневых стоков крупного машиностроительного завода, поступающие в водный бассейн. Объем сбросов 1 млн м^3 в год, количество единиц объема стоков, выражаемого в литрах при расчете ТО, равно $1 \cdot 10^9$ в год;

– источник 3А. Сточные воды очистных сооружений отработанных травильных растворов гальванического производства завода по производству труб, поступающие в водный бассейн. Объем сбросов, как и в источнике 2А, равен 1 млн м^3 в год, количество его единиц за этот же период составляет $1 \cdot 10^9$ единиц;

– источник 4А. Полигон твердых промышленных отходов – 1 млн т шлаков переработки вторичного сырья цветной металлургии, загрязняющих почву. Количество единиц массы захороненных в почву отходов, при расчете ТО выражаемой в килограммах, равно $1 \cdot 10^9$ в год;

– источник 5Е. Естественный (природный) источник загрязнения, представленный водами карстовой пещеры, поступающими в водоем. Количество 9 единиц объема вод $1 \cdot 10^9$ в год.

Из примера следует, что анализируемые источники загрязнения сопоставимы по количеству единиц объема выбросов, сбросов и массы захоронений.

Данные таблицы 6.10 показывают, что, в соответствии с рассматриваемым методом, составлен список веществ, присутствующих в источнике, определены их фактические концентрации, сопоставленные с ПДК, выявлены загрязнители. Незагрязняющими оказались: одно вещество источника 1А (хлороводород), два – источника 2А (взвешенные вещества, нефтепродукты), два вещества источника 3А (медь, нитраты), не опасные в фактических концентрациях для человека. Для каждого загрязнителя вычислены их токсические опасности. Технику вычисления покажем на примере расчета ТО для пыли железосодержащей источника 1А:

$$ТО = \left(\frac{20}{0,06} - 1 \right) \cdot 2,5 \cdot 10 = 31 \text{ Гед} ,$$

где 20 – C_1 пыли, $\text{мг}/\text{м}^3$;

0,06 – ПДК пыли, $\text{мг}/\text{м}^3$;

$2,5 \cdot 10^9$ – количество единиц объема отходящих газов, измеряемого в м^3 ;

Гед – гигаединица (10^9).

Округление ТО здесь и далее выполнено до одной единицы.

В соответствии с таблицей 6.10, рассчитанные токсические опасности загрязнителей далее просуммированы по всем источникам антропогенного и естественного загрязнения в пределах каждой из сред (атмосфера, водный бассейн, почва). Величины загрязнения каждой из сред также суммированы с получением общего антропогенного и общего естественного загрязнения совокупности сред. При этом в расчетах использованы данные только инструментальных измерений. Вычисления токсической опасности выполнены соответственно для селитебной территории (человека) и окружающей среды (отсутствие человеческого фактора).

Таким образом, пример выполнения предлагаемого метода показывает возможность: однозначного выявления загрязняющих веществ, их токсической опасности, масштаба загрязнения ими каждой или совокупности сред; определения доли атмосферы, водного бассейна, почвы в общем загрязнении окружающей среды; оценки вклада в загрязнение планеты антропогенных и естественных его источников.

Что касается диапазона применения предложенного способа, то он практически не ограничен: от расчета загрязнения одной из сред единственным источником до оценки общего загрязнения совокупности сред неопределенно большим количеством его источников.

В конечном итоге метод критериального анализа делает возможным численное решение одной из центральных задач экологии — расчет нагрузки на экосистему любого масштаба. Нагрузка может быть определена, в частности, как отношение суммарной экологической опасности СО территории к ее площади ($CO_{тер.}/S_{тер.}$). Выражение в скобках по своей сути отражает интенсивность суммарной экологической нагрузки (ИСЭН) на данной территории. Таким образом:

$$ИСЭН = \frac{CO_{тер.}}{S_{тер.}}, \quad (6.51)$$

В свою очередь, ИСЭН может быть выражена через сумму валового внутреннего продукта (ВВП) данной территории и образующихся на ней вещественных и энергетических загрязнителей, выраженную в какой-либо эквивалентной форме (денежной, энергетической, единицах ПДК).

От величины ИСЭН очевиден переход к дозе суммарной экологической нагрузки (ДСЭН) на территории за время t :

$$ДСЭН = ИСЭН \cdot t \quad (6.52)$$

Сопоставление данных по ИСЭН и ДСЭН территорий (дозы воздействия на них) с медико-биологическими характеристиками населения (заболеваемость, продолжительность жизни и др.) и состоянием окружающей среды, т.е. откликом, позволяет в принципе найти численные значения предельно допустимых (критических) нагрузок на экосистему, т.е. ее емкость. При ее превышении характеристики ОС и

Загрязняемая среда	№№ источников загрязнения	Вещество источника загрязнения				ТО, Гед	
		Название	а. сост.	ПДК ^к _i	C _i	Для человека	ОС
Атмосфера	1А	пыль железосодержащая углекислый газ СО сернистый ангидрид SO ₂ диоксид азота NO ₂ хлороводород	Т	0,06	20	831	831
			Г	3	875	727	727
			Г	0,045	4	220	220
			Г	0,04	8	498	498
			Г	0,1	0,08	нет	нет
	2А	общее загрязнение источником хром (VI) взвешенные вещества нефтепродукты	Ж	0,05/0,02	0,11	2276	2276
			Т	5/20	0,94	нет	Нет
			Ж, Т	0,1/9,05	0,008	нет	Нет
						1	4
						2	12
Водный бассейн	3А	общее загрязнение источником сульфаты MeSO ₄ марганец медь никель нитраты магний железо кальций	Ж	500/100	1350	2	12
			Ж	0,1/0,01	0,48	4	47
			Ж	1/0,001	0,045	нет	44
			Ж	0,1/0,01	0,14	1	13
			Ж	45/9,1	26	нет	2
			Ж	40/40	43	1	1
			Ж	0,3/0,1	0,6	1	5
			Ж	180/180	500	2	2
						11	126
						12	130

Продолжение таблицы 6.10

Загрязняемая среда	№№ источников загрязнения	Вещество источника загрязнения				ТО, Гед	
		Название	а. сост.	ПДК ^к _i	C _i	Для человека	ОС
Почва	4А	хлористый калий KCl	Т	560	250000	445	445
			Т	560	250000	445	445
		медь смакатная часть	Т	3	3000	999	999
			Т	3000	450000	149	149
Общее загрязнение антропогенными источниками	5Е	общее загрязнение источниками взвешенные механические примеси сульфаты MeSO ₄	Т	5/20	5385	1076	268
			Т, Ж	500/100	1000	1	9
Общее антропогенное и естественное загрязнение совокупности сред						1077	277
						5403	4727

Примечание. В числителе ПДК_в, в знаменателе ПДК_{р.х}.

населения станут достоверно ухудшаться (рис. 6.3). Можно полагать, что в ряде случаев зависимости, отображенные на рис. 6.3, будут получены также при использовании в качестве аргумента функции величин не только СО, но и токсической, и энергетической опасностей.

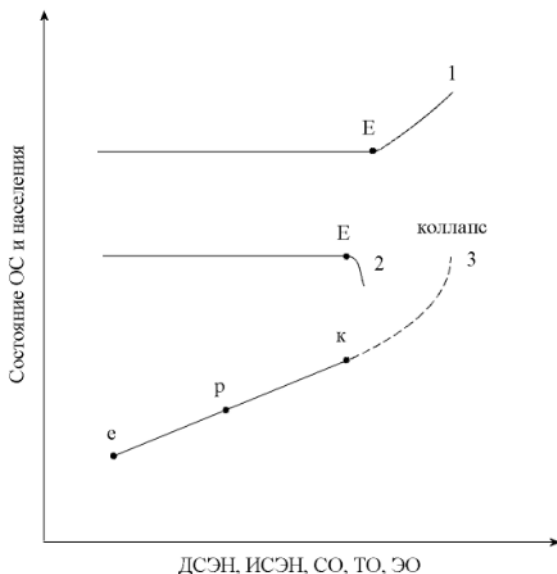


Рис. 6.3. Изменение состояния окружающей среды и населения в зависимости от величины загрязняющей нагрузки:

1 — смертность населения; 2 — продолжительность жизни населения; 3 — состояние окружающей среды (е — естественное, р — равновесное, к — кризисное, коллапс); Е — емкость экосистемы

Возможной также станет численная характеристика таких понятий, как естественное, равновесное, кризисное, критическое, катастрофическое состояние и коллапс окружающей среды (Реймерс. Экологизация...), зоны напряженной экологической ситуации, экологического бедствия и экономической катастрофы (Критерии...) и др.

Общие выводы

Анализ распространенных, но субъективных, основанных на балльных системах способов оценки степени загрязнения окружающей среды показывает, что главный их недостаток заключается в том, что в них «выбор приоритетов для решения экологических проблем представляет собой

предмет соглашения (консенсуса) заинтересованных сторон». Однако соглашение сторон по той или иной проблеме не имеет отношения к научному анализу. Скорее, это политико-экономические договоренности, своего рода «договорные ничьи», в которых отдельные заинтересованные стороны, возможно, получают определенные выгоды, но проигрывает общество.

Рассмотрен ряд методик оценки степени загрязнения окружающей среды в пределах моноагрегатных фаз с использованием ПДК поллютантов в качестве единицы измерения. Эти методики сохраняют все недостатки балльных способов оценки.

Критериальный анализ, будучи построен на сугубо научной основе, является принципиально новым шагом в методологии и точности оценок проблем и мероприятий природопользования. Даже в тех случаях, когда сотни экспертов, использующие общепринятые методики, не могут установить разницы в эффективности мероприятий, объединяя их в равноуровневой программе, критериальный анализ выявляет многопорядковые отличия в них. Это стало возможным потому, что в критериальном анализе устранен основной недостаток используемых до этого методик: субъективное назначение квазинаучных «весовых коэффициентов» вкладу конкретных сред (воздушного и водного бассейнов, почв) в общее загрязнение. Величины загрязняющих нагрузок (вещественных и энергетических) по методологии автора вычисляются для каждого агрегатного состояния окружающей среды в отдельности с последующим их суммированием. При этом в качестве универсальной единицы измерения загрязнения окружающей среды используются величины ПДК и ПДУ материальных субстанций.

Метод критериального анализа позволяет производить расчеты эффективности мероприятий и технологий природопользования, используя различные, но эквивалентные формы оценки (в единицах ПДК, условного топлива, в денежной форме). Их результаты основаны на объективности исходных эколого-технологических данных и поэтому слабо подвержен воздействию привходящих интересов различных групп влияния.

Введение и использование фундаментальных понятий токсической, энергетической и суммарной экологической опасности загрязнения окружающей среды делает критериальное ранжирование не имеющей аналогов методологией, оценивающей техникий уровень процессов народного хозяйства, их экологичность и, главное, дающей им интегрированную (суммарную) эколого-экономическую оценку. Изложенная методология позволяет объективно определить, какие стороны процесса (его технологическая часть или создаваемое прямое загрязнение окружающей среды) являются основными в негативном воздействии на окружающую среду, дать их соотношение. При этом вклады ТО и ЭО в суммарную экологическую опасность могут быть величинами одного порядка.

Масштабы оценки: от выброса (сброса) любых единичных источников загрязнения и единичных технологий до народного хозяйства государства в целом и глобальных проблем.

Вместе с тем критериальное ранжирование располагает реальным механизмом противодействия попыткам зависить на стадии конкурсного отбора показатели технолого-экологической эффективности процессов, предъявляемые природопользователями держателям финансовых и других средств. В частности, все превышение планируемых показателей $\mathcal{E}_{эсз}$, $\mathcal{E}_{экв}$, $\mathcal{E}_{тсз}$, $\mathcal{E}_{ткв}$, $\mathcal{E}_{ссз}$, $\mathcal{E}_{скв}$ в сравнении с реально при освоении достигнутыми можно рассматривать, как сверхнормативное с соответствующей оплатой их по повышенным ставкам.

Экономический эффект природоохранных мероприятий на основании реальной оценки их суммарных экологических характеристик может быть весьма высоким (10-15 тыс. на 1 руб. капитальных затрат), что обуславливает короткие сроки окупаемости капитальных вложений до 1 часа по проанализированным мероприятиям). При реализации наиболее эффективных решений капитальные затраты могут быть снижены на порядок.

Подчеркнуто существование двух самостоятельных биологически несходных систем экологических нормативов, соответственно для оценки уровня загрязняющего воздействия на человека в среде его постоянного обитания и потребления ($ПДК_{с.с.}$, $ПДК_{в}$, $ПДК_{п}$) и для расчета поллютантной нагрузки на окружающую среду ($ПДК_{с.с.}$, $ПДК_{р.х.}$, $ПДК_{п}$). Более ранимой является окружающая среда, для оценки воздействия на которую используют более жесткие, чем $ПДК_{в}$, рыбохозяйственные нормативы.

Выявляется ближняя перспектива применения инструмента ПДК для единообразного вычисления коэффициентов агрессивности A загрязнителей в различных средах с использованием выражения в виде $1/ПДК_i$ (i — тот или иной вид ПДК для конкретной загрязняемой фазы). Это влечет за собой унификацию расчета приведенных масс поллютантов и равную оплату за одну их условную тонну независимо от агрегатного состояния загрязняемой среды (воздушный или водный бассейн, почвы).

Метод критериального анализа открывает возможность, на основе представлений об интенсивности и дозах экологических нагрузок на территорию, численно решить одну из центральных проблем экологии — *расчет нагрузки на экосистему любого масштаба и ее предельной емкости.*

Использование критериального анализа в качестве одного из элементов теоретических основ экологии будет способствовать тренду последней от преимущественно качественных к количественным оценкам, т.е. превращению ее в более точную науку.

Источники информации и документация в природопользовании

7.1. Общие сведения

Мировая цивилизация в лице наиболее развитых стран вступила в эпоху постиндустриального развития, где основной материальной ценностью становятся информация, знания. Естественно, что в формирующемся в настоящее время информационном сообществе обоснованное принятие стратегических технико-экономических решений регионального, национального и международного масштабов, как и разработка конкретных мероприятий в области рационального природопользования, невозможно без информационного обеспечения.

Под *информацией* в широком смысле слова понимаются сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах, воспринимаемые непосредственно человеком или специальными устройствами.

В настоящее время еще нет сформулированной науки о ней, но она уже создается как фундаментальная отрасль знания (информалогия), основной объект исследований которой — процессы и законы передачи, распределения, обработки и преобразования информации.

Многообразии деятельности, планов, мероприятий, ориентация на достижение конкретных конечных результатов в природопользовании диктуют повышенные требования к количеству и качеству поступающей информации, к формированию научно обоснованной единой системы ее сбора и обработки. Однако в настоящее время единого канала поступления информации по природопользованию еще нет. Можно выделить несколько таких каналов.

Для широкого круга реципиентов наибольший интерес представляет массовая информация в газетах, популярных изданиях, по радио и телевидению.

Для специалистов массовые средства информации носят вспомогательный характер. Для них гораздо больший интерес представляют специализированные источники: служебная (ведомственная, отчеты по выполненным исследованиям, выступления на конференциях, совещаниях и т.д.), государственная отчетность, научно-технические издания и др.

Первоначальной базой информационной системы природопользования являются кадастры природных ресурсов (разд. 1.1).

В служебную информацию ведомственного характера об использовании, охране, воспроизводстве природных ресурсов и объектов обычно включают следующие первичные сведения:

паспортные данные источников забора воды, выбросов в атмосферу, в водные бассейны (координаты источников выбросов, их характеристика);

результаты метеорологических наблюдений, на основе которых можно составить прогнозы о рассеивании, переносе, уносе, осаждении загрязнений;

особенности рельефа, растительного покрова (наличие лесов, сельскохозяйственных угодий, водоразделов, распределение склонов к бассейнам рек и т.д.);

фоновые характеристики природных объектов;

фактический уровень загрязнения местности;

информацию о транспортной сети, ее загруженности, интенсивности перевозок.

Основными формами государственной отчетности по природопользованию являются: 2-ТП (водхоз), 2-ТП (воздух), 2-ТП (отходы), 4-ОС (данные о затратах на охрану природы), 3-ОС (капитальные вложения и ввод мощностей водоохранного назначения), 2-ОС (сведения о выполнении водоохраных работ на водных объектах), 2-ТП (рекультивация) и др. Кроме того, отдельные сведения экологического характера содержат формы отчетности 20-ТП «Капитальное строительство», 10-ТП «Капитальный ремонт и модернизация основных фондов», 06-ТП «Создание, освоение новой и повышение качества выпускаемой продукции», 07-ТП «Внедрение прогрессивной технологии, механизации и автоматизации производственных процессов», 18-КС «Сведения об инвестициях в основной капитал, направленных на ООС и рациональное использование природных ресурсов».

Таким образом, существующая в стране государственная система наблюдения, контроля и оценки информации в своей основе добротна, имеет научное и практическое значение для решения значительной части вопросов рационального использования, охраны и воспроизводства природных ресурсов.

Однако ведомственные и государственные каналы информации не могут полностью удовлетворить эколога, природопользователя. Обычно они лишь исходный материал для анализа и обобщения. Эти источники информируют о сегодняшнем состоянии дел, но не дают прогноза о будущем природопользования, не содержат систематических сведений о новейших разработках и тенденциях в области науки и техники. И здесь прежде всего необходимо обращаться к научно-техническим изданиям (журналам, книгам и т.д.). Слежение за ними — обязательное условие профессиональной состоятельности специалиста. Новейшие данные науки

и техники — хлеб эколога. Перефразируя известное выражение, можно сказать — покажи мне свой читательский формуляр, и я скажу кто ты.

Но мир научно-технической информации безбрежен. Подсчитано, что если химик будет просматривать только названия статей по химической тематике, появляющихся в мире, то, тратя на это регулярно сорок часов в неделю, он в конце 20 в. смог бы охватить лишь пятую часть изданного. Как из этого гигантского потока выделить действительно то, что необходимо прочитать, проанализировать, зафиксировать? Систем индивидуального отбора может быть множество, и все они обычно несут отпечаток личности пользователя информации.

Прежде всего, необходимо определиться с тематикой. В целом по природопользованию она включает такие разделы, как его теоретические основы, технологии основных производств (источники загрязнений), методы защиты окружающей среды от поллютантов, переработка отходов, экономические аспекты природопользования и др.

Под данный объем отслеживаемой текущей информации необходимо подобрать соответствующие реферативные журналы. Их достоинство — весьма широкий охват зарубежных и отечественных источников информации, достигающий до 80% их общего количества и 100% ведущих из них. Недостатки реферативных журналов: продолжительный временной лаг между появлением публикации и ее отражением в реферативном журнале, составляющий обычно 0,5-1,0 год для отечественных и 1-2 года для зарубежных изданий; ограниченный текст сообщения. Вместе с тем Россия располагает наиболее развитой системой реферирования научно-технических публикаций в мире, обслуживаемой всероссийским институтом научной и технической информации (ВИНИТИ).

Существенную часть текущей информации дает просмотр ведущих отечественных и зарубежных журналов, количество которых может варьировать от 2-3 для начинающего профессионала до нескольких десятков — для более зрелого и эрудированного.

Вся поступающая информация должна фиксироваться в базе данных — каталогах общего пользования или в личной картотеке специалиста. Требования к последней, возможные правила ее ведения рассмотрены в работе автора «Природопользование...».

Время, затраченное на создание личной картотеки, окупится быстро нарастающей профессиональной эрудицией, экономией времени на поиски необходимой информации. Лишь на начальном этапе разработки новой тематики, что бывает нечасто, возможно, придется обратиться к библиотечным каталогам. Тогда и будет в полной мере оценена централизованность и чистота личной и изрядная «замусоренность» библиотечной картотеки, рассчитанной на многих и ни на кого конкретно.

7.2. Требования к информации

Как и любой другой материальный объект труда, информация должна отвечать ряду требований. К их числу относятся доступность, достоверность, воспроизводимость, репрезентативность, своевременность и оптимальная частотность информации.

Доступность информации подразумевает возможность ее использования всеми заинтересованными лицами и организациями без каких-либо ограничений, если последние не предусмотрены законодательно. Ее доступность в области природопользования обеспечивают: ряд информационных каналов, например через газеты, радио, телевидение, и другими способами; специализированные печатные издания; информация неопубликованная, распространяемая по специальным информационным каналам (ведомственная, отчеты по выполненным исследованиям, выступления на конференциях, совещаниях и т.д.).

Отсутствие или затруднение доступа к информации означает невозможность всех последующих действий с ней и ничем другим восполнено быть не может.

Требование *достоверности* информации, т.е. ее надежности, не вызывает сомнений, вполне обосновано логически, так как только на базе надежной (истинной) информации можно получить новое истинное знание, сделать правильные выводы (умозаключения). Иными словами, достоверная информация должна быть тождественна самой себе. Без соблюдения этого требования все последующие операции с информацией ничего, кроме вреда, пользователю ею не принесут.

Воспроизводимость информации означает, что она может быть вновь получена при заранее указанных условиях ее появления. Это вытекает из закона противоречия, в соответствии с которым полученная информация А при последующих воспроизведениях должна остаться А, а не стать чем-то иным.

Воспроизводимость информации — неотъемлемая черта прежде всего научного знания и особенно экспериментального. Таковы, например, законы точных наук. Так, сколько бы раз ни определялась нами скорость звука при распространении в атмосфере, неизменно при заданных температуре и давлении будем получать ее значения, не выходящие за пределы погрешности измерений. И напротив, совершенно не воспроизводимы многочисленные сообщения о всевозможных квазинатурных явлениях и событиях, которые любит муссировать определенная часть средств массовой информации (левитация, передача мыслей на расстоянии, телекинез, полтергейсты, ясновидение, астрология и т.п.).

Репрезентативность или представительность информации в определенном смысле является частным случаем ее воспроизводимости, приобретая особо существенное значение при обработке статистически значимой, т.е. массовой информации. По разным причинам ее пользователь зачастую работает не со всем массивом данных, а лишь с их частью, так называемой *выборкой*. Выборка, будучи заметно кратнее по объему всего массива данных, должна быть тождественна этому массиву по содержанию, т.е. обладать всеми его признаками.

Своевременность или оперативность информации подразумевает, что она поступает к пользователю заблаговременно и он имеет достаточно времени, чтобы ее проанализировать и принять, если потребуется, решение, способное оказать влияние на ход контролируемых событий или наблюдаемых явлений.

В зависимости от скорости контролируемых процессов, требования к оперативности информации могут весьма существенно отличаться. Одно дело — информация об историях давно минувших дней, чем занимаются, например, археология и палеонтология. Полученные этими науками данные весьма интересны и существенно уточняют наши представления об окружающем мире. Предполагается, в частности, что 65 млн лет назад Земля пережила гигантскую катастрофу при столкновении с небесным телом, следствием чего явилось резкое изменение климата планеты в последующие 1-2 млн лет, повлекшее глобальную трансформацию флоры и фауны (гибель динозавров, гигантских ящеров и т.д.). Но какие немедленные действия следует предпринимать, получив эту информацию? Практически, сиюминутно, — никаких. Другое отношение к оперативности информации в экстремальных, стремительно развивающихся ситуациях, особенно катастрофического характера. В данном случае информация должна поступать немедленно, и решения по ней необходимо принимать мгновенно. Если этого не произойдет, последствия могут быть тяжелейшими: в воздухе столкнутся самолеты; население не будет предупреждено об урагане, и последуют жертвы; произойдет очередная Чернобыльская катастрофа.

Оптимальная частотность — частный случай своевременной и репрезентативной информации. Подразумевается, что время от времени, особенно в динамических процессах, состояние которых может меняться быстро, информация о наблюдаемом предмете должна обновляться. Динозавры вымерли, и на основе этого факта можно принимать решение сегодня, завтра, через год, а может быть, тысячелетия спустя. Но какие выводы можно сделать на основе информации о температуре атмосферы, если даже она удовлетворяет всем ранее перечисленным требованиям, в том случае когда она фиксируется раз в месяц и только, например, утром? Гораздо более полезной окажется

информация о температуре воздуха, если последняя измеряется ежедневно четыре раза строго через каждые 6 часов. Но и определять температуру каждую минуту тоже, очевидно, нет необходимости.

Изложенные требования к информации должны соблюдаться на всех этапах обращения с нею: сборе, измерении, оценке, анализе, использовании, распространении и хранении.

Среди многообразных источников сведений о природопользовании и охране окружающей среды одним из наиболее существенных является информация, представляемая предприятиями в сфере производства товаров и услуг.

7.3. Отчетность предприятия по природным ресурсам и охране окружающей среды

Отчетность образует общую систему документации, основные составляющие которой — первичный учет соответствующей информации, ее отражение в государственной отчетности, а также экологический паспорт природопользователя.

7.3.1. Общая система документации

Представление документации в области природопользования, необходимой для ведения общегосударственной системы сбора и обработки данных, вменяется законодательством Российской Федерации всем объединениям, предприятиям и организациям (независимо от организационно-правовых форм собственности), если их деятельность связана с вредным воздействием на окружающую среду, ее охраной и использованием ресурсов.

Законом установлена юридическая ответственность за нарушение порядка предоставления государственной статистической отчетности, возлагаемая на руководителей и других должностных лиц предприятий, учреждений, организаций и объединений. Мера этой ответственности: административные взыскания в виде предупреждения или штрафа в размере 3-8 минимальных месячных оплат труда. За повторные нарушения в течение года после наложения административного взыскания штраф повышается до 8-10 минимальных месячных размеров оплаты труда. Дела об административных правонарушениях рассматривают и выносят по ним решения сами органы государственной статистики (Закон от 13.05.1992 №2761-1 Российской Федерации «Об ответст-

венности за нарушение порядка предоставления государственной статистической отчетности»).

Следует отметить, что и в других странах, особенно с развитой рыночной экономикой, также законодательно установлены аналогичные формы отчетности и меры наказания за отказ от предоставления информации или ее искажение. В частности, в Германии, Японии и США в этих случаях предусмотрен штраф до 5-10 тыс. дол.

Систему документации предприятия по природопользованию и охране окружающей среды можно разделить на несколько групп:

1) общие документы (уставные; общие сведения о предприятии; организации, осуществляющие в соответствии с законодательством контроль за природоохранной деятельностью предприятия; сведения о выпускаемой продукции и технологии; документы на право владения земельным участком и его план с нанесенными строениями и сооружениями; ситуационная карта-схема микрорайона; технические паспорта на здания и сооружения; техническая документация на основные и вспомогательные производственные процессы и оборудование);

2) организационные документы экологической службы предприятия;

3) документы по результатам проверок предприятия (предписания органов государственного экологического контроля об устранении нарушений законодательства России; планы мероприятий по устранению нарушений, установленных в актах проверок и предписаниях; отчеты о выполнении предписаний и актов;

4) документы по обеспечению экологической и промышленной безопасности (декларация о безопасности промышленного объекта; радиационно-гигиенический паспорт предприятия; сертификаты соответствия продукции, работ (услуг); план мероприятий по предупреждению аварийных выбросов, загрязняющих атмосферу, и по ликвидации последствий загрязнения окружающей среды в результате возможных аварий и катастроф);

5) экологический паспорт предприятия;

6) документы на изъятие природных ресурсов (лицензия и договор на пользование водными объектами; лицензия на пользование недрами; документы на право владения или пользования земельным участком);

7) документы по контролю за работой природоохранного оборудования (паспорта ГОУ и очистных сооружений, планы работ по проверке эффективности газоочистного оборудования и очистных сооружений; инструкции по эксплуатации и обслуживанию очистных сооружений; график планово-предупредительного (текущего) ремонта водных коммуникаций и очистных сооружений, документы по контролю передвижных источников загрязнений атмосферного воздуха на предприятии, результаты аналитического контроля сбросов, выбросов и

отходов, метрологические параметры лаборатории предприятия по контролю воздействий на окружающую среду, документы первичного учета и статистическая отчетность, нормативы ПДС, ПДВ и ПРО, результаты инвентаризации источников загрязнения и мест размещения отходов и т.п.).

Оригинальная информация предприятия о состоянии его дел в природопользовании и охране окружающей среды отражается юридическим лицом в документах первичного учета и государственной отчетности.

7.3.2. Первичный учет и государственная отчетность

Предприятия отчитываются о состоянии природных ресурсов и охране окружающей среды в рамках обязанностей, вмененных им формами государственного статистического наблюдения. Последние заполняются на основе данных первичной отчетности предприятий о состоянии атмосферы, водных объектов, сбрасываемых вод, земельных ресурсов, отходов (Хаустов...).

Учет характеристик стационарных источников загрязнения и мероприятий по охране атмосферы на предприятиях ведется в следующих формах:

ПОД-1: журнал учета стационарных источников загрязнения и их характеристик;

ПОД-2: журнал учета мероприятий по охране воздушного бассейна;

ПОД-3: журнал учета работы газоочистных и пылеулавливающих установок;

Для водных объектов и сбрасываемых вод предназначены:

ПОД-11: журнал учета водопотребления/водоотведения измерительными приборами и устройствами;

ПОД-12: журнал учета водопотребления/водоотведения косвенными методами);

ПОД-13: журнал учета качества сбрасываемых сточных вод.

Данные о земельных ресурсах отражают:

Зем-1: журнал использования земельных ресурсов, отведенных предприятию в постоянное пользование;

Зем-2: журнал использования земельных ресурсов, отведенных предприятиям во временное пользование;

Зем-3: журнал учета рекультивации нарушенных земель и снятия нарушенного слоя почвы.

Виды первичной документации по отходам:

ОТХ-1: журнал учета отходов, образующихся на предприятии;

ОТХ-2: журнал учета полигонов (накопителей), предназначенных для захоронения (складирования) отходов;

ОТХ-3: журнал учета отходов, подлежащих сбору, хранению, использованию, ликвидации и захоронению.

Формы государственной статистической отчетности утверждены постановлениями Госкомстата России от 08.07.1992 г. №84 и от 22.06.1993 г. №108. Их перечисление дано в разд. 7.1.

Все формы отчетности имеют инструкции, в которых отражен порядок заполнения каждой строки и указаны единицы измерения, а также порядок цифр. Инструкция обычно состоит из двух разделов:

общие положения (какие организации представляют отчетность, исходные документы по заполнению форм отчетности, точность информации по закону, кем подписывается отчет и т.д.);

порядок составления отчета (даются разъяснения по заполнению граф отчета).

Формы содержат значительный объем различной информации, их заполнение требует высокой квалификации работников предприятий и организаций.

Форму №4-ОС «Сведения о текущих затратах на охрану природы, экологических и природоресурсных платежах» представляют, независимо от форм собственности, промышленные предприятия, коммунальные, сельскохозяйственные, строительные, геологоразведочные организации и учреждения, имеющие очистные сооружения и осуществляющие природоохранные мероприятия. В ней отражают все текущие, по всем источникам финансирования, затраты по охране и рациональному использованию водных ресурсов, охране атмосферного воздуха и почвы, рекультивации земель. Приводятся также данные о расходах на капитальный ремонт основных производственных фондов (сооружений, установок и оборудования), предназначенных для улавливания и обезвреживания вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу, и для очистки вод и рационального использования водных ресурсов.

Информацию по форме №2 ТП-водхоз «сведения об использовании воды» дают предприятия всех форм собственности, их филиалы и представительства, осуществляющие водопользование. Отчет по форме №2 ТП (водхоз) включает в себя многочисленные показатели, характеризующие водопотребление предприятия (объем воды, забранной из природных источников, использованной, потерянной при транспортировке, количественный состав сточных вод, лимиты водоотведения, технологические параметры очистных сооружений и т.д.).

Определяется количество воды, забираемое из водных объектов или из других систем водоснабжения, передаваемой другим водопользователям или сбрасываемой в водные объекты, отводимой на поля

филтрации, в накопители, испарители и т.п., а также используемой в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения.

Форму №2-ТП (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха» заполняют все предприятия и другие объекты, имеющие стационарные источники загрязнения атмосферного воздуха, независимо от того, оборудованы они очистными установками или нет. В отчете отражается количество уловленных, используемых и выбрасываемых загрязняющих веществ, сведения об установленных нормах предельно допустимых выбросов (ПДВ) или временно согласованных выбросов (ВСВ), показываются выбросы ряда специфических загрязняющих веществ и их источники, отражаются мероприятия по их уменьшению.

Отчет по форме №2-ТП (воздух) включают в себя разделы:

выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, их очистка и утилизация;

выбросы в атмосферу специфических загрязняющих веществ;

источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;

выполнение мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Отчет не составляется предприятиями, по которым выбросы загрязняющих веществ в атмосферу не превышают установленного норматива ПДВ и составляют в год 100 т и менее. При отсутствии установленных нормативов ПДВ отчет не составляется предприятиями, выбрасывающими в атмосферу 100 т и менее загрязняющих веществ в год и не имеющими в составе выбросов примесей I и/или II классов опасности. В этом случае при наличии в выбросах из веществ II класса только окислов азота (в пересчете на диоксид азота) в количестве, не превышающем 50 т в год, отчет также не составляется.

Форма №2-ТП (отходы) «Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления» (постановление Госкомстата России от 19.09.2002 №180) представляют:

предприятия и их обособленные подразделения независимо от формы собственности, на которых образуются (или на них поступают), используются, обезвреживаются, хранятся (складируются) и захороняются отходы производства и потребления, представляющие опасность для здоровья населения и окружающей среды;

граждане (физические лица), занимающиеся предпринимательской деятельностью без образования юридического лица (индивидуальные предприниматели), осуществляющие деятельность в области обращения с отходами производства и потребления.

Учету подлежат все виды отходов производства и потребления, в том числе пришедшая в негодность продукция, содержащая вредные

вещества (включая пришедшие в негодность и запрещенные к применению пестициды).

Не подлежат учету вредные вещества (продукты, соединения), которые являются готовой продукцией, подлежащей дальнейшему использованию, а также полуфабрикатами, предназначенными по технологии производства для дальнейшей переработки и получения готовой продукции. Также не учитываются токсичные отходы, поступающие в водные объекты со сточными водами и в атмосферный воздух, которые отражаются в формах статистической отчетности 2-ТП (водхоз) и 2-ТП (воздух). Вместе с тем в отчете должны отражаться образование, обезвреживание, складирование веществ, уловленных (полученных) в процессе очистки отходящих газов и сточных вод на соответствующих сооружениях и установках.

Определение класса опасности отходов, образующихся и используемых на предприятии, входит в обязанность природопользователя.

7.3.3. Экологический паспорт природопользователя

Экологическая паспортизация производственных и иных объектов, источников загрязнения окружающей природной среды, и территорий, связанных между собой социально-экономическими отношениями, является одним из направлений стабилизации и последующего улучшения ее состояния.

Экологическая паспортизация в Российской Федерации начала проводиться на основании постановления №93 от 16 марта 1990 г. Совета Министров РСФСР «О неотложных мерах по оздоровлению экологической обстановки в РСФСР в 1990-1995 гг. и основных направлениях охраны природы в XIII пятилетке и на период до 2005 года».

Методологической основой проведения экологической паспортизации послужил ГОСТ 17.0.04-90 «Паспорт промышленного предприятия. Основные положения». Документ был ориентирован на решение следующих задач:

повышение экологичности производства с точки зрения рационального использования сырья, энергетических и других природных ресурсов, выделения загрязняющих веществ на единицу продукции;

оценка негативного воздействия предприятия на окружающую среду валовыми выбросами загрязнителей;

эксплуатация и эффективность работы очистных сооружений, контроль за выполнением мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду;

оптимизация воздействия предприятия на окружающую среду через механизм взимания платежей за загрязнение.

В 2000 г. был введен в действие ГОСТ Р17. 0.0.06-2000 «Охрана природы. Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения. Типовые формы», а Госкомприроды России были утверждены Методические рекомендации по его заполнению и ведению.

Экологический (природоохранный) паспорт объекта или предприятия — это нормативно-технический документ, включающий в себя данные о потребляемых и используемых ресурсах всех видов (природных, вторичных), а также определяющий все прямые влияния и воздействия на окружающую среду. Экологический паспорт разрабатывается предприятием за счет его средств и утверждается руководителем предприятия по согласованию с территориальным органом МПР России, где он и регистрируется.

Основанием для разработки экологического паспорта являются согласованные и утвержденные основные показатели производства, проекты расчетов ПДВ, нормы ПДС, разрешение на «природопользование», паспорта газо- и водоочистных сооружений и установок по утилизации и использованию отходов, данные государственной статистической отчетности инвентаризации источников загрязнения и нормативно-технические документы.

В экологический паспорт предприятия включаются следующие разделы:

общие сведения о предприятии и его реквизиты;

краткая природно-климатическая характеристика района расположения предприятия (климатические условия; состояние компонентов окружающей среды, включая фоновые концентрации в атмосфере и водных объектах; сведения об источниках водозабора и приемниках сточных вод);

краткое описание технологии производства и сведения о продукции, балансовая схема материальных потоков (объем и свойства выпускаемой продукции, объем, расход, вид и свойства сырья по ГОСТу; используемые материальные и энергетические ресурсы);

краткое описание природоохранных технологий (сведения о выбросах в атмосферу с указанием по каждому источнику его мощности, эффективности работы пылегазоулавливающего оборудования, оснащенности приборами контроля; сведения о сбросах сточных вод, водопотреблении и водоотведении, состоянии водоочистных сооружений; характеристика вида, состава, свойств и класса опасности отходов, перечень полигонов и накопителей, их оборудование и вместимость);

сведения об использовании земельных ресурсов (общая площадь земельного отвода; размеры участков с твердым покрытием, зеленых насаждений и СЗЗ, рекультивация нарушенных земель);

сведения об эколого-экономической деятельности предприятия (данные о затратах на природоохранные мероприятия, оценка их эффективности);

материалы оценки воздействия предприятия на окружающую среду (ОВОС);

материалы экологических экспертиз.

С небольшими изменениями экологический паспорт промышленного предприятия был использован при паспортизации других объектов хозяйствования (аэропорты, бензоколонки, автотранспортные, сельскохозяйственные предприятия и т.д.). Однако многие объекты природопользования не охвачены экологической паспортизацией из-за отсутствия соответствующего, характерного для них, документа.

Вместе с тем следует отметить ряд недостатков как в организации экологической паспортизации, так и в обосновывающих ее документах.

Не определен статус экологического паспорта в системе социально-экономических отношений. Он не нашел своего места в общей системе нормативно-правовых актов, определяющих регулирование в таких сферах, как экологическое нормирование, экологическая экспертиза, экологический контроль, применение экономических методов управления природопользованием.

Экологический паспорт не имеет функционально своего четко обозначенного пользователя.

Основой контроля за природоохранной деятельностью предприятия являются разработанные им и утвержденные соответствующим контролирующим органом экологические нормативы, которые имеются в томах ПДВ, ПДС, в формах 2 ТП-воздух, 2 ТП-водхоз. Поэтому паспорта часто оставались невостребованными.

Информационное содержание паспорта не отражает многих индивидуальных особенностей влияния предприятий на окружающую среду.

Паспорт статичен, поскольку не содержит ни ретроспективной, ни перспективной информации.

Однако, несмотря на недостатки, экологическая паспортизация показала предприятиям состояние и перспективность проводимых на них природоохранных мероприятий, дала природоохранным органам документ с разноплановой информацией, позволяющей осуществление ими контрольных и инспекционных функций по отношению к природопользователям — источникам загрязнения окружающей среды.

Экологическая паспортизация промышленных предприятий предопределяет потребность в разработке государственных стандартов экологических паспортов для других народнохозяйственных объектов. Концептуально разработаны принципиально новые структуры этого документа — экологические паспорта района, города, области, региона.

Все это обуславливает необходимость создания федеральной системы экологической паспортизации, построенной на единых методологических, организационных и функциональных принципах.

Экологическая паспортизация может сыграть существенную роль при реализации Россией концепции устойчивого развития.

7.4. Мониторинг окружающей среды

Мониторинг (буквальный перевод английского слова «monitoring») в общем случае означает постоянное наблюдение за каким-либо процессом с целью выявления его соответствия заданному результату или первоначальным предположениям. В частном случае, применительно к природопользованию, данный термин предполагает наблюдение, оценку и прогнозирование состояния окружающей среды в связи с хозяйственной деятельностью человека. В таком качестве он известен как экологический мониторинг. В настоящее время это основной канал информации о природопользовании и его экологических аспектах.

7.4.1. Виды и системы экологического мониторинга

Началом мониторинга окружающей среды считают организацию более 100 лет назад на угольных шахтах Англии и Бельгии наблюдения за уровнем концентраций оксида углерода в подземных выработках. В качестве своеобразных «датчиков» использовались канарейки, морские свинки и тараканы.

Серьезная борьба за чистоту окружающей среды началась с 70-х годов 20 в, поскольку с середины 1960-х годов стало проявляться существенное загрязнение среды в результате антропогенной деятельности.

Как уже отмечено, главная цель мониторинга — наблюдение за состоянием окружающей природной среды и уровнем ее загрязнения. Не менее важна своевременная оценка последствий антропогенного воздействия на экосистемы и здоровье человека, эффективности природоохранных мероприятий. Наряду с наблюдением и оценкой фактов мониторинг включает также моделирование, прогноз и рекомендации по управлению состоянием природной среды.

Экологический мониторинг ведется в трех основных направлениях: экосоциология, экоинформатика, экотехнология.

Экосоциология изучает воздействие человеческого сообщества на природную среду. Ее задачи:

анализ социальных структур, воздействующих на природную среду, их мотивов, целей, методов и технических средств;

оценка степени антропогенного воздействия социальных структур на природную среду;

выявление оптимальных вариантов расположения промышленной и аграрной инфраструктуры и жилья в природной среде;

разработка охранительных мероприятий, учитывающих социо-регионально-государственные и социо-глобальные интересы.

Экоинформатика включает регистрацию, хранение, передачу, анализ, синтез, моделирование и представление информации о состоянии природной среды. Ее задачи:

количественная оценка состояния природной среды и природных ресурсов;

выявление вредных и избыточных производств;

текущее состояние, разработка и поддержание моделей взаимного воздействия в системе материальное производство-среда.

Предмет экотехнологии — создание технологий и технических средств с минимальным воздействием на природную среду и организм человека. Ее задачи:

оценка реальной и потенциальной опасности действующих производств;

коррекция технологических процессов, с сохранением параметров конечного продукта, но уменьшением вредного влияния на окружающую среду и организм человека;

разработка аппаратуры, реализующей скорректированный технологический процесс;

обучение персонала для работы в новых условиях и с новой техникой;

постоянный контроль за соблюдением технологической дисциплины;

квалифицированная экспертиза технологических процессов и реализующей их аппаратуры (Кондратьев..., Концепция...).

По территориальному признаку различают три уровня, или блока, современного мониторинга (табл. 7.1): локальный (биоэкологический, санитарно-гигиенический), региональный (геосистемный, природнохозяйственный) и глобальный (биосферный, фоновый).

В программу мониторинга на локальном уровне входят постоянные наблюдения за изменением в различных средах содержания загрязняющих агентов, наиболее опасных для природных систем и человека. Прежде всего имеется в виду:

в поверхностных водах — радионуклиды, тяжелые металлы, пестициды, бенз(а)пирен, рН, минерализация, азот, нефтепродукты, фенолы, фосфор;

в атмосферном воздухе — оксиды углерода, азота, диоксид серы, озон, пыль, аэрозоли, тяжелые металлы, радионуклиды, пестициды, бенз(а)пирен, азот, фосфор, углеводороды;

Таблица 7.1

Система наземного мониторинга окружающей среды
(по И.П. Герасимову)

Ступени мониторинга	Объекты мониторинга	Характеризуемые показатели
Локальный (санитарно-гигиенический, биоэкологический)	Приземный слой воздуха	ПДК токсических веществ
	Поверхностные и грунтовые воды, промышленные и бытовые стоки и различные выбросы	Физические и биологические раздражители (шумы, аллергены и др.)
	Радиоактивные излучения	Предельная степень радиоизлучения
Региональный (геосистемный, природнохозяйственный)	Исчезающие виды животных и растений	Популяционное состояние видов
	Природные экосистемы	Их структура и нарушение
	Агроэкосистемы	Урожайность сельскохозяйственных структур
	Лесные экосистемы	Продуктивность насаждений
Глобальный (биосферный, фоновый)	Атмосфера	Радиационный баланс, тепловой перегрев, состав и запыление
	Гидросфера	Загрязнение рек и водоемов; водные бассейны, круговорот воды на континентах
	Растительные и почвенный покровы, животное население	Глобальные характеристики состояния почв, растительного покрова и животных. Глобальные круговороты и баланс CO_2 , O_3 и других веществ

в биоте — тяжелые металлы, радионуклиды, пестициды, бенз(а)пирен, азот, фосфор;

во всех средах — такие вредные физические воздействия, как радиация, шум, вибрация, электромагнитные поля и др.

В составе биоэкологического (санитарно-гигиенического) мониторинга большое внимание уделяют наблюдениям за ростом врожденных дефектов в популяциях человека и динамикой генетических последствий загрязнения биосферы, в первую очередь мутагенами.

Пункты экологических наблюдений располагают в местах концентрации населения и районах интенсивной его деятельности с таким расчетом, чтобы они контролировали основные линии связи человека (трофические и др.) с естественными и искусственными компонентами окружающей среды. Это могут быть территории промышленно-энергетических центров, в том числе атомных электростанций, нефтепромыслов, агроэкосистем с интенсивным применением ядохимикатов и др.

На *региональном (экоэкологическом) уровне* наблюдения ведут за состоянием экосистем крупных природно-территориальных комплексов (бассейнов рек, лесных экосистем, агроэкосистем и т.д.), где имеются отличия параметров от базового фона ввиду антропогенных воздействий. Изучают трофические связи (биологические круговороты) и их нарушения, оценивают возможность использования ресурсов природных экосистем в конкретных видах деятельности, анализируют характер и количественные показатели антропогенных воздействий на окружающую природную среду в этих регионах. Например, ведут контроль за популяционным состоянием исчезающих видов животных в пределах какого-либо региона, и т.д.

Обеспечить наблюдение, контроль и прогноз возможных изменений в биосфере в целом — *задача глобального мониторинга*. Его объектами являются атмосфера, гидросфера, растительный и животный мир и биосфера в целом как среда жизни всего человечества. Разработка и координация глобального мониторинга окружающей природной среды осуществляются в рамках программы ЮНЕП (орган ООН) и Всемирной метеорологической организации.

Основными целями этой программы являются:

организация расширенной системы предупреждения об угрозе здоровью человека;

оценка влияния глобального загрязнения атмосферы на климат;

определение количества и распределения загрязнений в биологических системах, особенно в пищевых цепочках;

выявление критических проблем, возникающих в результате сельскохозяйственной деятельности и землепользования;

отслеживание реакции наземных экосистем на воздействие окружающей среды;

измерение загрязнения океана и влияния загрязнения на морские экосистемы;

создание системы предупреждений о стихийных бедствиях в международном масштабе.

В России функционирует разветвленная общегосударственная служба наблюдения на всех ступенях мониторинга — локальном, региональном и глобальном. Обобщая результаты наблюдения на этих уровнях мониторинга, получают объективную картину антропогенных и природных процессов в различных регионах страны. С этой целью на многочисленных станциях, створах контроля, стационарных постах, в химических лабораториях, на самолетах, вертолетах и космических аппаратах наблюдают за загрязнением атмосферы, вод, почв, донных отложений, околоземного пространства, организуют слежение за состоянием земель, минерально-сырьевых ресурсов недр, сохранностью животного и растительного мира и т.д.

В настоящее время программы мониторинга природной среды должны включаться как составные части во все отрасли народного хозяйства, во все эксплуатируемые и проектируемые промышленные, энергетические, транспортные и строительные объекты. В 1995 г. на основании Постановления №1229 от 24 ноября 1993 г. Правительства РФ была образована «Единая государственная система экологического мониторинга» (ЕГСЭМ), схема которой представлена на рис. 7.1.

Компоненты ЕГСЭМ — уже существующие ведомственные системы наблюдения и контроля состояния окружающей среды и природных объектов: Росгидромет; Государственная автоматизированная система контроля радиоактивных объектов, Госатомнадзор России, мониторинг лесного фонда; агрохимслужба и мониторинг загрязнения сельскохозяйственных земель Минсельхоза России; мониторинг геологической среды МПР России; санитарный контроль качества среды обитания и здоровья населения Госсанэпиднадзора России и др.

Основные задачи ЕГСЭМ:

ведение специальных банков данных по экологической обстановке, гармонизация их с международными эколого-информационными системами;

оценка и прогноз состояния объектов и антропогенных воздействий на них, откликов экосистем и здоровья населения на изменение состояния окружающей природной среды.

Сеть наблюдения ЕГСЭМ в конце 20 в., на первый взгляд, выглядела представительной.

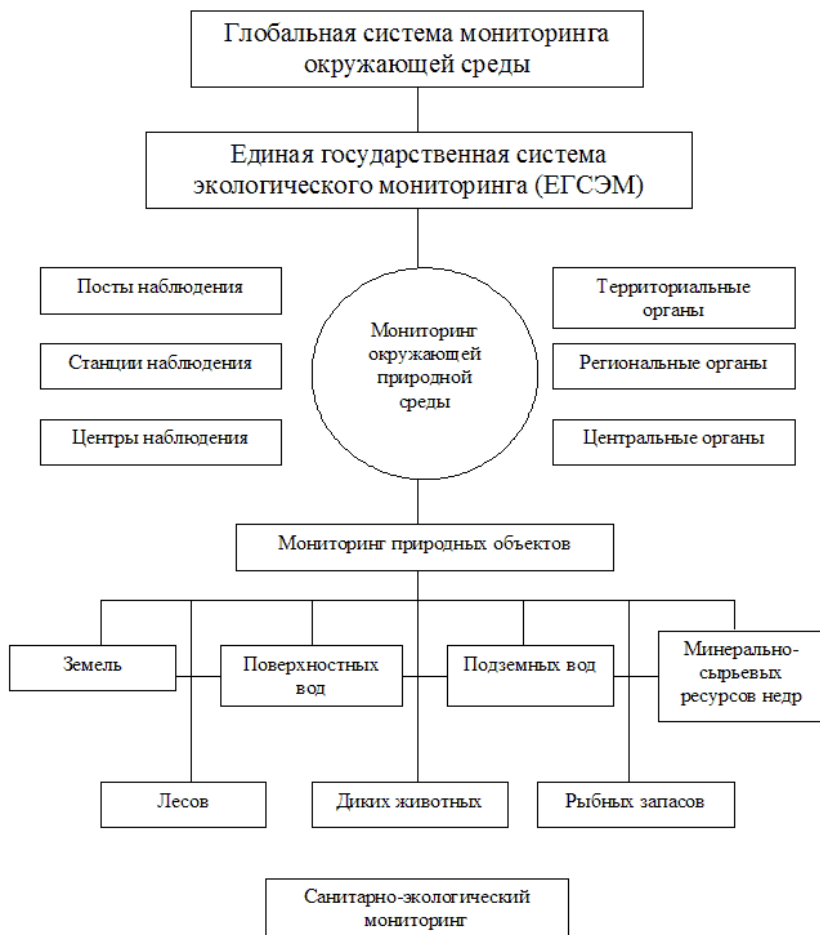


Рис. 7.1. Единая государственная система экологического мониторинга

Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха проводятся в населенных пунктах Российской Федерации, из них — регулярно в 246 городах и поселках на 659 станционных постах Росгидромета. В большинстве городов измеряются концентрации от 5 до 25 загрязняющих веществ.

Сеть станций наблюдения трансграничного переноса веществ ориентирована на западные границы России. Работают три станции, на которых производится отбор атмосферных аэрозолей, газов (диоксидов азота и серы) и атмосферных осадков.

Наблюдениями за состоянием поверхностных вод суши по гидро-биологическим показателям охвачено более 190 водных объектов, на которых расположено 280 пунктов контроля. Программа наблюдений включает от 2 до 6 параметров. Наблюдением за загрязнением поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям охвачены более 1200 водных объектов. В целом, отбор проб ведется на 1795 пунктах (2360 створах).

Наблюдения за загрязнением морской среды по гидрохимическим показателям осуществляются на 11 морях, омывающих территорию Российской Федерации. Отбор проб реализован на 452 морских пунктах наблюдения. В отобранных пробах определяется до 24 ингредиентов.

Наблюдение за загрязнением почв ведется в 24 хозяйствах, расположенных на территории 36 субъектов страны на площади более 40 тыс. га. В пробах определяется 21 наименование пестицидов и до 24 видов промышленных загрязнений.

Сеть станций, наблюдающих за химическим составом и кислотностью осадков, состоит из 125 станций федерального уровня и 153 пунктов, предназначенных только для измерения рН.

Контроль загрязнения снежного покрова на территории России осуществляется на 478 пунктах. В пробах определяются ионы сульфатов, нитратов и аммония, значения рН, а также 1,2-бенз(а)пирен и тяжелые металлы.

Система фоновый мониторинга ориентирована на получение информации о состоянии природной среды в Российской Федерации. На ее основании выполняются оценки и прогноз этого состояния под действием антропогенных факторов. В России находится 7 станций комплексного фоновый мониторинга, которые расположены в биосферных заповедниках: Баргузинском, Центральном-Лесном, Воронежском, Приокско-Терраском, Астраханском, Кавказском, Алтайском.

Наблюдения за радиационной обстановкой окружающей природной среды в стационарной сети осуществляются измерением мощности экспозиционной дозы гамма-излучения на местности (около 1400 пунктов), количества радиоактивных аэрозолей из атмосферы (около 460 пунктов), концентраций радиоактивных аэрозолей в приземном слое атмосферы (около 50 пунктов), содержания трития, стронция-90 в пробах атмосферных осадков, морских и пресных вод (около 50 пунктов).

Однако и в настоящее время ЕГСЭМ как информационная система о состоянии окружающей среды, тенденциях и степени ее измене-

ния, обеспечивающая все уровни управления необходимой экологической информацией (ретроспективной, текущей и прогнозной) для принятия своевременных управленческих решений, не функционирует, причем не только из-за недостаточного финансирования. Так, фоновый экологический мониторинг был организован на сети станций гидрометеорологических наблюдений, которая даже в лучшие свои времена не могла обеспечить региональных оценок состояния окружающей среды. Добавим к этому что набор исследуемых переменных в экологическом мониторинге значительно шире, чем при гидрометеорологических наблюдениях. В частности, на ЕГСЭМ возложены не только функции контроля состояния объектов природы, но и предупреждения аварий и катастроф. Это предъявляет к экологическому мониторингу повышенные требования по плотности сетей, единству методической и приборной базы, а также по связности данных во времени и пространстве.

Анализ состояния действующих в стране систем ведомственных средств наблюдения и контроля природной среды показывает, что они имеют ряд других существенных недостатков:

разобщенность и методическая несовместимость ведомственных служб экологического контроля, дублирование работ различными ведомствами, слабая степень автоматизации процессов получения, передачи, обработки, хранения и доведения информации до потребителя;

отсутствие вневедомственной сети центров обработки экологической информации, единых унифицированных методик и программ измерения экологических параметров окружающей среды, алгоритмов комплексной обработки экологических данных и прогностических моделей оценки экологической обстановки применительно к полному спектру природоохранительных мероприятий и рациональному использованию природных ресурсов;

значительное отставание в оснащении станций, постов и обсерваторий современным парком приборов и метрологическим обеспечением;

ориентировка работ по экологическому мониторингу на второстепенные процессы и явления в виде аномальных изменений отдельных компонентов среды без учета интегральных воздействий техносферы на природу.

7.4.2. Техническое обеспечение систем наблюдения

Для организации мониторинга необходима сеть наблюдательных систем. Она разнообразна.

Всемирной экологической организацией рекомендовано создавать станции двух типов: базовые и региональные. *Базовые станции* размещают в местах с наиболее чистой атмосферой. Основное назначение этих станций — выявление изменений в составе воздуха, которые мо-

гут оказать воздействие на изменение климата. *Региональные станции* организуются в местах с источниками загрязнений.

Существует несколько вариантов классификации наблюдательных систем: по типу платформ, по способу организации наблюдений, по методу измерения физических параметров.

По *типу платформ* системы делятся на приземную, надводную, подводную, воздушную и космическую. При этом они могут быть мобильными и стационарными.

По *способу организации наблюдений* системы разделяются на регулярные, в том числе синхронные (одновременные в разных местах) и асинхронные (неодновременные); нерегулярные.

По *методу измерения* системы классифицируются как:

прямые (контактные, локальные);

дистанционные (пассивные и активные измерения); визуальные.

Прямые измерения проводятся у поверхности земли с помощью самолета-лаборатории или шара-зонда. *Визуальные измерения* осуществляются при оперативном контроле оптических явлений. Наибольшую ценность представляют дистанционные методы наземного, корабельного, самолетного и космического базирования.

Существенное значение имеет мониторинг за загрязнением атмосферного воздуха, природных вод и почв методами дистанционного наземного базирования.

Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы в городах и населенных пунктах осуществляется в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов». Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы производятся на посту, представляющем собой заранее выбранное для этой цели место, на котором размещаются павильон или автомобиль, оборудованные соответствующими приборами.

Посты наблюдений устанавливаются трех категорий: стационарные, маршрутные и подфакельные.

Стационарный пост предназначен для непрерывной регистрации содержания загрязняющих веществ или регулярного отбора проб воздуха для последующего анализа. Из числа стационарных постов выделяются опорные стационарные посты, которые необходимы для выявления долговременных измерений содержания основных, наиболее распространенных и специфических, загрязняющих веществ.

Для населенных пунктов со сложным рельефом и большим числом источников загрязнения рекомендуется устанавливать один пост через каждые 5-10 км.

Регулярные наблюдения на стационарных постах проводятся по одной из четырех программ: полной, неполной, сокращенной и суточной.

Полная программа наблюдений предназначена для получения информации о разовых и среднесуточных концентрациях. Наблюдения в этом случае выполняются ежедневно и непрерывно с помощью автоматических устройств или дискретно, через равные промежутки времени, не менее четырех раз при обязательном отборе проб в 1, 7, 13 и 19 ч по местному декретному времени.

По *неполной программе* наблюдения проводятся с целью получения информации о разовых концентрациях ежедневно в 7, 13 и 19 ч местного декретного времени.

По *сокращенной программе* наблюдения выполняются для получения информации только о разовых концентрациях ежедневно в 7 и 13 ч местного дискретного времени. Наблюдения по сокращенной программе допускается проводить при температуре воздуха ниже -45°C и в местах, где среднемесячные концентрации не превышают $1/20$ максимальной разовой ПДК или меньше нижнего предела диапазона измерений концентрации примеси используемым методом.

Суточная программа отбора проб дает информацию о среднесуточной концентрации при непрерывном суточном отборе проб. При этом исключается получение разовых значений концентрации. Все программы наблюдений позволяют получать информацию о среднемесячных, среднегодовых и средних концентрациях за более длительный период.

Маршрутный передвижной пост организуют для регулярного отбора проб воздуха в случае невозможности (нецелесообразности) установления стационарного поста или необходимости более детального изучения загрязнения воздуха в отдельных районах. Установленный на определенных маршрутах в городе, он позволяет провести до 5 тыс. отборов проб в час с помощью автолабораторий, серийно выпускаемых промышленностью. Известны также вагоны-обсерватории для мониторинга окружающей среды (Вагон-....).

Подфакельный передвижной пост на специально оборудованной автомашине предназначен для отбора проб под дымовым (газовым) факелом с целью выявления зоны влияния данного источника загрязнения. Места отбора выбирают по направлению ветра, на расстояниях 0,2-0,5; 1; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 15 и 20 км от стационарного источника выброса, а также с наветренной его стороны. В зоне максимального загрязнения, определяемой расчетом или по экспериментальным замерам, отбирается не менее 60 проб воздуха, а в других зонах — не менее 25. Отбор осуществляется на высоте 1,5 м от поверхности земли в течение 20-30 мин. по крайней мере в трех точках одновременно.

Контроль качества поверхностных вод проводится в соответствии с ГОСТ 17.1.3.07 — 82, устанавливающим единые требования к

построению сети контроля, проведению наблюдений и обработке получаемых данных.

Пункты контроля организуют в первую очередь на водоемах и водотоках, имеющих большое хозяйственное значение, а также подверженных значительному загрязнению промышленными, хозяйственно-бытовыми и сельскохозяйственными стоками.

На водоемах и водотоках или их участках, не загрязняемых сточными водами, создаются пункты для фоновых наблюдений.

Пункты контроля размещают в районах:

расположения городов и крупных рабочих поселков, сточные воды которых сбрасываются в водоемы и водотоки;

сброса сточных вод отдельно стоящими крупными промышленными предприятиями (заводами, рудниками, шахтами, нефтепромыслами, электростанциями и т.п.), территориально-производственных комплексов;

организованного сброса сельскохозяйственных сточных вод;

нереста и зимовья ценных и особо ценных видов промысловых организмов;

предплотинных участков рек, являющихся важными для рыбного хозяйства;

пересечения реками государственной границы РФ и границ республик СНГ;

закрывающих створов больших и средних рек;

устьев загрязненных притоков больших водоемов и водотоков.

Наряду с контролем качества поверхностных вод организуют пункты наблюдения за состоянием морских вод.

Программа наблюдения в этом случае предполагает определение следующего:

концентрации основных химических соединений (нефтяных углеводородов, растворенного кислорода, водородного показателя рН, хлорированных углеводородов, включая пестициды, тяжелых металлов — ртути, свинца, кадмия, меди, др., фенолов);

показателей и содержания веществ, характерных для данного района, например нитритного азота, кремния, солености воды, температуры ее и воздуха, скорости направления ветра, прозрачности воды, волнения моря;

состояния поверхности морской акватории;

гидробиологических показателей, определяемых по сокращенной и полной программам и выявляющих характеристики фито- и зоопланктона, микробные показатели (Голицын).

Влияние химических веществ антропогенного происхождения на почвенный покров, особенно вблизи источников загрязнения (городов, промышленных и сельскохозяйственных комплексов, автомагистралей

и т.д.), постоянно возрастает. В составе выбросов и сбросов, загрязняющих почву, находятся макро- и микроэлементы, газы и гидрозоли, сложные органические соединения и др.

Задачи наблюдения за химическим загрязнением почв:

регистрация уровня загрязнения;

выявление географических закономерностей и динамики изменений загрязнения в зависимости от расположения и технологических параметров источников поллютации;

прогноз изменения химического состава почв и оценка возможных последствий этого.

При оценке загрязнения из-за чрезвычайно большой трудоемкости и стоимости проводимых работ не всегда нужна сплошная съемка загрязненных почв. Целесообразнее и экономичнее проследить пути воздушного и водного загрязнения их, анализируя объединенные образцы, которые следует отбирать на ключевых участках, расположенных в секторах-радиусах вдоль преобладающих воздушных потоков.

Под ключевым понимается участок (1-10 га и более), характеризующий типичные, постоянно повторяющиеся в данном районе сочетания почвенных и реальных условий, растительности и других компонентов физико-географической среды.

Ключевые участки должны характеризовать все возможные ландшафтно-геохимические условия, разнообразие генезиса, сочетания и состава почв, типичные биоценозы, фоновые и техногенные проявления. Основную их часть следует располагать в направлении двух экстремальных лучей (румбов) розы ветров. При нечеткой выраженности последней участки должны покрывать территорию равномерно в направлении всех румбов розы ветров. Если есть основание полагать, что миграция тяжелых металлов связана с водными потоками, то направление лучей нужно согласовывать с вектором водной миграции. Общее количество исследуемых участков — 15-20.

Особое место в информационном обеспечении рационального природопользования занимают в настоящее время системы дистанционного наблюдения и контроля из космоса, аэрофотосъемки. Их достоинство состоит прежде всего в оперативности, полной объективности и всеохватности информации о составе поверхностных вод, почв, растительного мира, в возможности проследить крупномасштабные процессы и изменения в окружающей среде на уровне регионов, стран, континентов, всего земного шара. Информация о природной среде с больших территорий Земли особенно важна при возникновении и развитии стихийных бедствий (ураганов, наводнений, землетрясений, цунами, лесных пожаров и др.).

В настоящее время спутниковые системы дают информацию о следующем:

взаимодействии в системе Солнце-Земля (физические механизмы, контролирующие движение вещества между биосферными и геосферными образованиями);

динамике атмосферы (физические и химические процессы, метеорологические параметры, гидрогеологические потоки);

динамике океанов и прибрежных районов (циркуляция, ветровое волнение, температура и цвет воды, продуктивность поверхностных слоев, фотосинтез, преобразование неорганического вещества в органическое, фитопланктон, хлорофилл, морские пищевые цепи, скопление рыбы, структура океанских популяций);

процессах в литосфере (параметры вращения Земли, тектоническая активность, динамика континентов и ледников, влажность почв, топографические структуры, ресурсы);

функционировании биосферы (характеристики взаимодействия атмосферы и биосферы, глобальная структура почвенно-растительных формаций, распределение биомассы, сельскохозяйственные структуры, площади лесов, покрытые снегом пространства, структура рек и других водных объектов, осадки, запасы пищи, загрязнения).

Возможности современных систем космического наблюдения хорошо известны (Информационные...). Одной из таких систем является выведенная 4 мая 2002 г. на околоземную орбиту (705 км) спутниковая обсерватория Aqua, созданная в НАСА США в рамках программы EOS (Earth Observing System) и обращающаяся вокруг Земли за 98,8 мин. Инструментальное оснащение Aqua охарактеризовано в табл. 7.2. В основном система ориентирована измерять водные компоненты в приземном слое атмосферы и на поверхности Земли, разделяя жидкую, парообразную и твердую фазы воды, а также поставлять информацию о климатической системе. Шесть базовых измерительных подсистем позволяют получать данные, использование которых, например в глобальной модели, может привести к оценке и прогнозу состояния системы «природа-общество».

Промежуточными по своим информационным возможностям между наземными и спутниковыми системами дистанционного базирования являются самолетные наблюдения за газовым составом верхней тропосферы и стратосферы, особенно тогда, когда проведение измерений с поверхности земли не может быть осуществлено. К числу специальных самолетных измерений относится определение характеристик подстилающих поверхностей с целью изучения влияния эффективного альbedo на радиационный режим атмосферы.

Таблица 7.2

Инструментальное оснащение спутниковой обсерватории Aqua

Измерительная система	Характеристики измерительной системы
The Atmospheric Infra-red Sounder (AIRS)	Имеет 2382 канала с высоким спектральным разрешением, из них 2378 каналов измеряют ИК излучение в диапазоне от 3,7 до 15,4 мкм, а остальные каналы охватывают видимый и ближний ИК диапазоны (0,4-0,94 мкм)
The Advanced Microwave Sounding Unit (AMSU)	Это 15-канальный измеритель температуры верхней атмосферы; радиации в диапазоне 50-60 ГГц и на частотах 23,8; 34,4 и 89 ГГц; паров воды и осадков. Пространственное разрешение 40,45 км
The Humidity Sounder for Brazil (HSV)	Представляет собой четырехканальный микроволновый измеритель влажности (183,31 ГГц) и радиации (150 ГГц). Горизонтальное разрешение 13,5 км
The Clouds and the Earth's Radiant Energy System (CERES)	Это широкополосный трехканальный сканирующий радиометр. Один канал обслуживает измерения отраженной солнечной радиации в диапазоне 0,3-5,0 мкм. Два других канала (0,3-100 и 8-12 мкм) измеряют отраженную и излученную энергию солнечной радиации на верхней границе атмосферы
A Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS)	Это 36-канальный сканирующий радиометр в видимом и ИК диапазонах (0,4-14,5 мкм), ориентированный на получение биологической и физической информации о системе «атмосфера-суша»
An Advanced Microwave Scanning Radiometer for EOS (AMSR-E)	Это 12-канальный сканирующий пассивный радиометр, предназначенный для регистрации излучения земных покровов на частотах 6,9; 10,7; 18,7; 23,8; 36,5 и 89,0 ГГц с учетом горизонтальной и вертикальной поляризации сигнала. Диаметр антенны равен 1,6 м, период сканирования – 1,5 с

Системы наблюдения за состоянием окружающей среды обеспечивают разнообразными техническими средствами (приборами) определения и контроля параметров исследуемых сред:

концентрации вредных примесей в атмосфере (химические газоанализаторы различного типа, хроматографы, масс-спектрометры);
качество воды (фотоколориметры, ионометры, рефрактометры);
состояние почвы и твердых веществ (спектрометры, флуометры, радиометры).

По условиям применения различают стационарные и переносные приборы. Первые прецизионны (точны) и требуют специальных условий для работы и подготовки обслуживающего персонала. Вторые имеют невысокую точность и используются, в частности, в передвижных экологических лабораториях.

По принципу действия приборы классифицируют на физические (оптические, радиометры и дозиметры, электромагнитометры, шумометры и др.); химические, в том числе электрохимические (ионометры, кондуктометры, полярографы) и масс-спектроскопические; физико-химические, например хроматографические.

Особое место среди технических средств наблюдения за состоянием окружающей среды занимают новейшие лазерно-локационные методы. Они не имеют конкурентоспособных дистанционных аналогов определения профиля аэрозольных (облаков, туманов, пара градилен) и газовых компонентов атмосферы. Они не требуют подъемных средств или шаровых зондов и др. Лидарные методы оперативны. Малогабаритная аппаратура может быть размещена на автомашинах, что позволяет проводить экспресс-анализ локальных источников загрязнений.

Лазерные наблюдения широко используются в глобальном мониторинге.

Первой задачей в этом случае является наблюдение за аэрозолями в городской атмосфере. Они влияют на ее тепловой и радиационный режимы.

По прогнозам концентрация аэрозолей антропогенного происхождения к концу текущего столетия достигнет 30%. В крупных городах твердые примеси снижают солнечную радиацию на 10-20%. Как следствие, в них наблюдается двух-трехкратное уменьшение ультрафиолетовой радиации. Одновременно на фоновых станциях с помощью лазерных методов можно наблюдать поступление метеорной материи в атмосферу Земли, а также регистрировать высоту, мощность и протяженность серебристых облаков.

Важное значение в настоящее время приобретают лазерные измерения аэрозольного и газового составов атмосферы над *Мировым океаном*. Они позволяют установить влияние последнего на специфику распределения аэрозолей и газовых примесей, а также взаимодействие газовых компонентов с морской поверхностью. К специальным отно-

сятся измерения границ нефтяной пленки, определения количества, вида планктона и др.

Информация, полученная в результате мониторинга, служит базой для принятия управляющих решений, основанных на текущей оценке и прогнозировании состояния окружающей среды.

7.4.3. Прогнозирование состояния окружающей среды

Прогноз, или предвидение, предсказание, представляет собой основанное на исследовании заключение о предстоящем развитии событий и явлений. Применительно к состоянию окружающей среды и в зависимости от *глубины прогнозов, последние подразделяют* на долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные. Следует подчеркнуть, что при этом прогнозируется конкретная ситуация, которая может возникнуть в будущем, и в меньшей степени — временной отрезок, в который состоится ее реализация.

По *масштабности* все прогнозы классифицируют на глобальные и региональные. Первые охватывают всю геосферу или крупнейшие ее составляющие, например северное и южное полушария. Вторые включают многочисленные прогнозы для отдельных стран и чаще представляют анализ вероятностных последствий деятельности того или иного промышленного или гражданского объектов, их совокупности на окружающую среду.

Существуют три основных метода прогнозирования: экспертная оценка, экстраполяция и моделирование.

В основе *экспертного метода* лежит система получения и специализированной обработки прогностических оценок объекта, полученных при целенаправленном опросе высококвалифицированных в узкой области науки, техники и производства специалистов (см. дополнительно разд. 6.1).

Методы экстраполяции применяются выборочно для краткосрочных прогнозов. Они основаны на изучении количественных и качественных показателей исследуемой проблемы за ряд предшествующих лет с последующим логическим продолжением тенденции их развития на прогнозируемый период. Эти методы используются в том случае, если развитие за значительный период времени идет равномерно без значительных скачков.

Методы моделирования в настоящее время имеют наибольшую популярность, так как они применяются для составления самых разнообразных прогнозов — от глобальных до локальных. При создании прогностической модели должны выполняться два основных условия:

выявление факторов, находящихся в причинно-следственной связи с прогнозируемыми явлениями;

разработка алгоритма и программы обработки базы данных.

Задачи по моделированию изменений в окружающей среде и принятию *управляющих* решений в системе мониторинга обычно выполняются с помощью математического моделирования на ЭВМ. При этом используется динамическая постоянно действующая модель (ПДМ), входящая в автоматизированную информационную систему (АИС) мониторинга. Особенность ПДМ — циклическое функционирование: по мере поступления новых данных АИС они загружаются в ПДМ и на модели «проигрывается» вариант развития моделируемой системы. Затем при исходных данных цикл повторяется уже с учетом предыдущего варианта развития и т.д. Отсюда следует очень важное свойство ПДМ: чем дольше функционирует система мониторинга, тем полнее информация и тем ближе модель к моделируемому объекту. Однако какой бы сложной ни была модель, она всегда проще объекта.

Глобальные и региональные модели загрязнения природных сред позволяют прогнозировать изменение их состояния с учетом процессов переноса, перехода загрязняющих веществ из одной среды в другую, их накопления, а также физической, химической и биологической трансформации и деструкции.

В настоящее время известно несколько широкомасштабных попыток моделирования эколого-социальных процессов.

Первой моделью прогнозирования расхода ресурсов была теория Т. Мальтуса (1798 г.), в которой принят геометрический рост численности населения и арифметический — средств существования. Спустя двести лет модель Мальтуса однозначно не подкреплена ни аргументами за, ни аргументами против.

Дж. Форрестер предложил динамическую мировую модель (1970 г.), учитывающую изменение населения, капитальных вложений, природных ресурсов, загрязнение среды и производство продуктов питания. Принятые в модели взаимосвязи достаточно сложны. Например, рост численности населения поставлен в зависимость от его плотности, обеспеченности питанием, уровня загрязнения, наличия ресурсов, материального уровня; темп смертности увязан с уровнем жизни, питанием; загрязнение среды коррелирует с объемом фондов и т.д. Одним из результатов исследования Форрестера были графики расхода природных ресурсов при стабилизации численности населения, фондов и «качества» жизни.

Группа Д. Медоуза (1972 г.) построила динамическую модель на базе пяти основных показателей: ускоряющаяся индустриализация, рост численности населения, увеличение числа недоедающих, истоще-

ние ресурсов, ухудшение окружающей среды. В модель заложен большой набор частных связей: в три раза больше, чем в модели Форрестера. Производство сельскохозяйственной продукции зависит от площади пахотной земли, загрязнение среды учитывает срок существования загрязняющих веществ, индустриализация увязана с добычей полезных ископаемых и т.д. Отражены в модели и такие специфические моменты, как нахождение новых природных ресурсов и возможность их более эффективного использования. Прогноз по модели Медоуза в различных вариантах показал, что, вследствие истощения природных ресурсов в конце 20 в. и растущего загрязнения окружающей среды, в середине 21 в. произойдет мировая катастрофа. Единственным способом ее исключения может быть только стабилизация численности населения и объема промышленности, стимулирование капиталом развития сельского хозяйства. Как показало время, прогноз Медоуза, чрезвычайно алармистский по духу, не состоялся в основном утверждения — истощения запасов природных ресурсов к концу 20 в.

Модель М. Месаровича и Э. Пестеля (1974 г.) отличается размерностью и детальностью связей. В ней содержится более 100 тыс. уравнений, описывающих мировую систему как совокупность региональных систем. Авторы выделили наиболее крупные страны (Япония, Россия, Китай, Вьетнам и др.) и регионы (Северная Америка, Западная Европа, Северная Африка и др.), 10 групп населения, 5 категорий машин, две разновидности сельскохозяйственного производства, 19 разновидностей промышленного капитала, 5 видов капитала в энергетике. На базе этой модели авторы рассмотрели различные сценарии развития мировой системы.

В Пенсильванском университете создана система совместного функционирования национальных моделей. В каждой из них осуществляется расчет взаимоувязанных показателей валового продукта, инвестиций, экспорта и импорта, цен, военных расходов и т.д. Система постоянно наращивается и корректируется. Ее математическая часть состоит из более чем 20 тыс. уравнений.

Группой экспертов ООН под руководством В. Леонтьева в конце 70-х годов разработана межрегиональная модель межотраслевого баланса мировой экономики. Подобные модели наиболее приспособлены для описания одноцелевых мероприятий по охране воздушного и водного бассейнов от загрязнений. В 80-х годах в институте экономики модель этого типа была построена для 18-продуктовой схемы межотраслевого баланса нашей страны. В модели учитываются шесть отраслей промышленности, пять загрязнителей, три категории сточных вод.

В конце 70-х годов под руководством Н.Н. Моисеева была создана математическая модель «Гея» биосферы. Она состояла из двух

взаимосвязанных систем. Первая описывала процессы, происходящие в атмосфере и океане. Вторая — круговорот веществ в природе (прежде всего углерода). В основу математической модели положены такие локальные модели, как испарение с поверхности океана и конденсация воды в атмосфере, поглощение углекислоты морской водой, перенос энергии атмосферой, реакция фотосинтеза, отмирание растений, распределение биомассы на поверхности Земли и др. На базе модели «Гея» был выполнен расчет различных сценариев изменения климата на планете под воздействием ядерного взрыва, крупного пожара и извержения вулкана, создания крупного локального топливно-энергетического комплекса, изменения горного ландшафта.

В первой половине 80-х годов 20 в. ученые различных стран создавали глобальные математические модели с целью прогнозирования последствий ядерной войны. Наиболее обширными были модель К. Сагана и модель «Гея». В значительной степени именно исследования ученых стимулировали политические решения государств по сокращению ядерного вооружения и сформировали представления об ужасных последствиях ядерной войны для Земли.

В настоящее время необходимы глобальные математические модели, в которые входили бы подсистемы взаимодействия между атмосферой и водой, атмосферой и поверхностью почвы, процессы в каждом из элементов окружающей среды, взаимодействие верхнего слоя атмосферы с Космосом, механизмы саморегулирования в природе, влияние разумной деятельности человека на окружающую среду. При значительном объеме возможностей подобная модель должна быть достаточно детальной для регионов Земли.

Существенная неточность моделей прогнозов эколого-социального плана объясняется тем, что при их составлении приходится учитывать множество процессов. Это представляет весьма сложную методологическую задачу, что приближает прогнозы экологического мониторинга к гипотезам, т.е. предположениям, требующим дополнительного подтверждения.

Экологический менеджмент

8.1. Сущность

Любая успешная область человеческой деятельности невозможна без эффективно действующей системы управления ею, или менеджмента (англ.: management — управление, заведование, организация).

Менеджмент в экономике включает совокупность современных принципов, методов, средств и форм управления производством и сбытом с целью повышения их эффективности и увеличения прибыльности.

Менеджмент в экономике природопользования получил развитие в последнее десятилетие 20 в. вначале за рубежом, а затем, по мере перехода к рыночному хозяйству, — в России. Будучи одним из видов экономического менеджмента, он имеет ряд только ему присущих особенностей. Они обусловлены тем, что экономика природопользования, в отличие от других экономических дисциплин, занята не только вопросами производства и сбыта, но учитывает также их экологическую составляющую. Таким образом, система управления в экономике природопользования может быть квалифицирована как экологический менеджмент.

Под экологическим менеджментом понимают эффективную инициативную деятельность экономических субъектов, направленную на соблюдение экологических норм и правил, достижение собственных экологических целей, реализацию экологических программ (Приказ №436...). Цель экологического менеджмента заключается в организации системы экологического управления предприятия таким образом, чтобы имело место постоянное снижение нагрузки на окружающую среду. Экологический менеджмент регламентируется рядом международных стандартов серии ISO 14000, относящихся к системе управления окружающей средой и принятых в нашей стране в качестве стандартов Р ИСО (Исаев...).

Основу экологического, как и любого другого, вида менеджмента составляют его общие принципы, организационные структуры, системы планирования и принятия решений, а также контроль за их соответствием деятельности экономических субъектов экологическим (природоохранным) требованиям.

Системы управления природоохранной деятельностью различных стран развивались под воздействием исторических, политических, этнокультурных и других факторов. Поэтому в разных странах исполь-

зуются различные инструменты управления ею. Анализ мирового опыта позволяет типизировать их.

В зависимости от природы объекта, выделяют два уровня управления: природными системами и природопользователями (охраной окружающей среды и рационализацией использования природных ресурсов).

Управление природными системами может быть жестким и мягким. Примерами жесткого управления служат сплошная вырубка лесов или освоение целинных земель без соблюдения правильной агротехники. Оно дает быстрый и существенный эффект в виде роста объема продукции или снижения затрат на ее производство. Однако данный эффект кратковременен, так как при этом наступают резкие необратимые изменения в природной среде, снижение ее продуктивности и загрязнение. Пример мягкого управления — выборочная рубка и использование научно обоснованных агроприемов, способствующих восстановлению лесных богатств и плодородия почвы.

Управление природопользователями осуществляется экономическими и административными методами.

Экономические методы основаны на:

техничко-экономическом и экологическом обосновании планов охраны окружающей среды и других мероприятий в этой сфере;

рациональном расходовании природных, в том числе энергетических, ресурсов, а также средств на охрану окружающей среды;

применении экономических санкций (платежей за загрязнение, экологических налогов и др.) за ущерб природной среде;

материальном стимулировании охраны окружающей среды и сбережения природных ресурсов;

обеспечении работ материальными, трудовыми, финансовыми источниками и др.

К административным методам относятся:

введение нормативных стандартов и ограничений;

прямой контроль и лицензирование процессов природопользования;

подбор и расстановка кадров, их обучение основам управления охраной окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;

распределение распорядительных функций между производственными подсистемами и должностными лицами;

планирование мероприятий по охране окружающей среды;

контроль за выполнением норм, правил.

Уровни управления (природными системами и природопользователями) взаимосвязаны. Первый из них основывается на изучении и использовании естественных законов, в частности экологических, и

осуществляется через второй уровень, опирающийся на юридические и экономические установления.

Основные задачи экологического менеджмента:

обеспечение устойчивости среды обитания за счет сохранения видо-
вого разнообразия флоры и фауны;

создание благоприятных условий для жизни людей;

реализация рационального природопользования и охраны окружающей среды как неотъемлемой составной части экономического и социального развития общества.

Процесс управления предусматривает определенную последовательность действий:

формулирование целей, сбор и обработку информации по природопользованию и воздействию на природу;

сравнение альтернативных решений, обоснование принятых из них;

доведение принятого решения до исполнителей, организующих работу по его реализации;

контроль за исполнением решения, регулирование деятельности с целью получения максимального эффекта;

оценку результатов реализации решения по снижению отрицательного влияния сфер материального производства и потребления на природу и общество.

В целом экологический менеджмент является одним из видов управления экономикой, отличающимся существенной особенностью. Она заключается в отторжении принципов отраслевого, ведомственного подхода в использовании природных ресурсов и объектов, в переходе к оптимальному сочетанию регионального и отраслевого вариантов управления природопользованием. Наиболее важные элементы этого управления составляют его управляющие органы, системы планирования, правовое регулирование и контроль.

8.2. Органы управления

Управление экономикой или, в более узком смысле, экономикой природопользования — часть системы управления обществом. Его аппарат представлен различными органами государственного, общественного, социального, производственного управления, связанного не только с экономикой, но и с другими процессами жизнеобеспечения. По уровню властных полномочий эти органы можно разделить на государственные (федеральные, субъектов федерации), муниципальные (местное самоуправление) и хозяйствующего субъекта. В соответствии с конституцией России, уровни управления реализуются тремя *независимыми* ветвями

власти: законодательной, исполнительной и судебной. Рассмотрим подробнее структуру органов управления в экологическом менеджменте.

8.2.1. Государственный и муниципальный уровни

Законодательные органы федерального уровня и субъектов Федерации принимают законы, постановления, другие акты, целиком или частично определяющие принципы, правила, нормы, применяемые в управлении экономикой.

Законодательную власть, в том числе в части охраны природы, осуществляет Государственная Дума, в состав которой входят профильные комитеты, под юрисдикцию которых попадают проблемы природопользования, сырьевых ресурсов, экологии.

Судебные, правовые органы управления экономикой следят за соблюдением и выполнением законов, регулирующих эколого-экономические отношения, пресекают их нарушение, рассматривают конфликтные ситуации, взаимные претензии, другие споры в экономике природопользования. Самое непосредственное отношение к управлению имеют *арбитражные органы*, рассматривающие в судебном порядке претензии предприятий, а также *адвокатура* (ведение дел по суду) и *нотариат* (оформление документов экологической, хозяйственной направленности).

Исполнительная власть играет основную роль в управлении экономикой, так как именно ей надлежит выполнять законы, приводить их в действие. Эту ветвь власти возглавляет Президент, а непосредственное оперативное управление экономикой на уровне страны осуществляется Правительством, возглавляемым его Председателем. Оно ведется посредством президентских указов, постановлений и распоряжений Правительства, принятия решений в области производства, распределения, использования экономических ресурсов, в том числе природоохранного назначения.

В соответствии с Законом «Об охране окружающей среды» к компетенции Правительства страны относятся:

- реализация государственной экологической политики;
- разработка и исполнение государственных экологических программ Российской Федерации, а также межгосударственных и региональных;
- координация деятельности структур исполнительной власти, других учреждений и организаций на территории России в области охраны окружающей среды;
- порядок образования и использования экологических фондов;
- подготовка и распространение ежегодного доклада о состоянии окружающей природной среды;

установление процедуры разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, лимитов извлечения природных ресурсов, размещения отходов;

определение платы и ее предельных размеров за пользование природными ресурсами, загрязнение окружающей среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия;

решения об организации особо охраняемых природных территорий и объектов и включении их в природно-заповедный фонд Российской Федерации;

организация системы всеобщего непрерывного экологического воспитания и образования граждан;

решения о прекращении деятельности предприятий, учреждений и организаций независимо от форм собственности и подчинения в случае нарушения ими природоохранного законодательства;

обеспечение населения необходимой экологической информацией;

руководство внешними связями Российской Федерации в области охраны окружающей среды.

С целью координации работ органов государственного управления в области природопользования и защиты окружающей среды, в аппаратах администраций Президента и Правительства созданы специальные структуры. В частности, в составе Совета Безопасности при Президенте имеется Межведомственная комиссия по экологической безопасности. Правительство страны образовало Правительственную комиссию по окружающей среде и природопользованию, возглавляемую заместителем председателя Правительства России. Она является постоянно действующим органом, координирующим деятельность центральных органов федеральной исполнительной власти, органов государственного управления субъектов Российской Федерации по совместному проведению природоохранных мероприятий и реализации крупных экологических программ межреспубликанского (федерального) и международного значения, а также по рациональному природопользованию.

Наряду с Правительством отдельные вопросы исполнительного управления экономикой природопользования решают *министерства, комитеты, федеральные агентства* страны, а также соответствующие структуры субъектов Федерации. Последние имеют собственные Правительства.

В целом сложившаяся к началу 21 в. структура управления природопользованием и охраной окружающей среды (рис. 8.1) сложилась как результат перманентного реформирования. В принципе она предусматривает две категории государственных органов: *общей и специальной компетенции*.

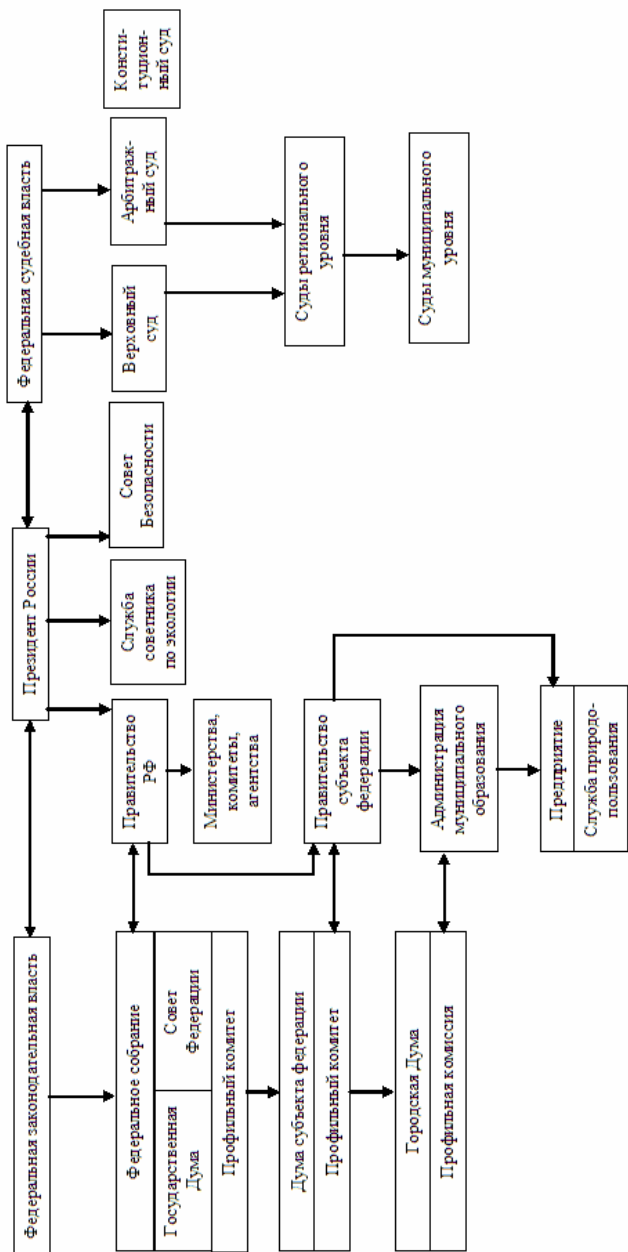


Рис. 8.1. Принципиальная схема органов государственного и муниципального управления природопользованием РФ

К государственным органам *общей компетенции* относятся Президент, Федеральное Собрание, Правительство, представительные и исполнительные органы власти субъектов Федерации. Они определяют основные направления природоохранной политики, утверждают экологические программы, обеспечивают экологическую безопасность, устанавливают правовые основы и нормы в пределах своей компетенции и т.д. Наряду с охраной окружающей природной среды государственные органы этой категории ведают и другими экологическими вопросами, входящими в круг их полномочий.

К государственным органам *специальной компетенции* относятся выполняющие только природоохранные функции. По объему и характеру своей компетенции они подразделяются на комплексные, отраслевые, функциональные и территориальные.

Комплексные органы выполняют все природоохранные задачи или какой-либо их блок. До 2000 г. функции управления природопользованием и охраной окружающей природной среды выполняли Государственный комитет РФ по охране окружающей среды (Госкомэкологии России), Министерство природных ресурсов РФ (МПР России) и другие ведомства. Указом Президента РФ от 17 мая 2000 г. Госкомэкологии был упразднен и его функции переданы МПР России, в структуру которого вошли Государственная служба охраны окружающей среды и государственная служба контроля в сфере природопользования и экологической безопасности.

К комплексным органам управления относятся также:

Департамент Госсанэпиднадзора Минздрава РФ (Санэпиднадзор РФ) — координатор деятельности всех ведомств и организаций в области санитарной охраны через систему территориальных органов (санэпидстанций и инспекций);

Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) — экологический контроль за состоянием окружающей среды, информирование населения об изменениях в окружающей среде с помощью широкой сети наблюдательных пунктов и др.;

Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий, производственных аварий и катастроф.

Отраслевые органы (Роскомзем, Рослесхоз, Минсельхоз России) выполняют функции управления и надзора по охране и использованию отдельных видов природных ресурсов и объектов.

Функциональные органы выполняют одну или несколько родственных функций в отношении природных объектов: Минатом России (обеспечение ядерной и радиационной безопасности); Госгортехнадзор

России (контроль за использованием недр); Минздрав России (санитарно-эпидемиологический контроль); МВД России (охрана атмосферного воздуха от загрязнения транспортными средствами, санитарно-экологическая служба муниципальной милиции).

В рамках территориальных органов управления в областных городах созданы самостоятельные городские и районные комитеты, функции которых устанавливаются по согласованию муниципальных (местных) органов управления с региональными структурами МПР России. В ряде субъектов Федерации созданы межрайонные инспекции государственного экологического контроля для нескольких районов.

Координация деятельности всех природоохранных и других контролирующих органов субъекта Федерации осуществляется Координационным экологическим советом, возглавляемым руководителем местного территориального органа МПР России.

8.2.2. Хозяйствующие субъекты

Под хозяйствующим субъектом в данном случае понимаются отдельные юридические лица или их объединения, в той или иной организационно-правовой форме, занятые в сфере производства, экономики.

В бывшем СССР основу экономики составляли крупные и крупнейшие организационные образования предприятий, обычно отраслевые министерства (Минхимпром, Минчермет, Мингазпром и др.), сопоставимые с ведущими зарубежными компаниями по масштабам деятельности и глубине проникновения на мировой рынок. Вместе с тем в эти же годы основными экономическими звеньями формально декларировались государственные предприятия. Однако в действительности они были плотно встроены в систему отраслевых министерств и не приспособлены к успешным автономным действиям вне ее.

С ликвидацией общесоюзных министерств и последовавшей затем приватизацией большинства предприятий постсоветской России последние из формальных превратились в реальные звенья отечественной экономики. Эту роль в значительной мере они продолжают играть и на данном этапе, поскольку пока не сформирована критическая масса действующих на рынке и полностью ему адекватных экономических звеньев нового типа.

В зависимости от целей деятельности, предприятия или, в более широком смысле, юридические лица делятся на коммерческие и некоммерческие организации. *Коммерческими организациями* являются юридические лица, преследующие извлечение прибыли в качестве основного мотива своей деятельности. *Некоммерческие организации* не

имеют своей целью получение прибыли. Ведущее место в рыночной экономике принадлежит коммерческим организациям, создаваемым в форме:

хозяйственных товариществ — полное товарищество, товарищество на вере (коммандитные товарищества);

хозяйственного общества — общество с ограниченной ответственностью, общество с дополнительной ответственностью, акционерные общества (открытые и закрытые);

унитарных предприятий (государственных, муниципальных), основанных на праве хозяйственного ведения или оперативного управления;

производственных кооперативов (артелей).

Однако с продвижением к рынку стало очевидно, что основным звеном в отечественной экономике, как и в странах с развитыми рыночными отношениями, должны выступать не отдельные предприятия, а значительно более мощные, устойчивые на рынке и способные к саморазвитию структуры. Главное в новой модели — групповое взаимовыгодное объединение предприятий между собой (прежде всего по технологическим цепочкам: от сырья до готовой продукции), с научно-исследовательскими, проектными и иными организациями, в том числе других отраслей, а также, зачастую в обязательном порядке, с кредитно-финансовыми рыночными объектами и т.п.

Формируемые в результате объединения новые организационные структуры преследуют цель максимализации прибыли. При этом они должны быть реально способны к саморазвитию при отсутствии, как правило, государственной поддержки, слабо зависеть от неблагоприятной рыночной конъюнктуры. В мировой и отечественной экономике основным звеном таких организационных структур выступают холдинговые компании, тесно связанные с банковскими и другими финансово-кредитными институтами.

Под *холдингом* обычно понимают акционерное общество или иную структурную единицу, в состав активов которого входят контрольные пакеты акций (реже — доли капитала) других предприятий. В организационном плане холдинг состоит из материнской и дочерних компаний. В качестве материнской выступает головная компания, владеющая контрольным пакетом акций (долей капитала) других компаний, являющихся дочерними, «внучатными» и т.д.

Благодаря материнско-дочерней структуре, холдингу удастся проводить, не ущемляя юридическую самостоятельность отдельных его элементов, единую техническую и финансовую политику системы в целом, координировать деятельность всех предприятий, ускорять процессы диверсификации и структурной перестройки, эффективно реализовывать инвестиционные и иные проекты, поддерживать устойчивую вер-

тикальную кооперацию за счет взаимопроникновения акционерных капиталов участников объединения. Следует отметить, что холдинги могут формироваться на разных уровнях: государственном, отраслевом, региональном, транснациональном.

К настоящему времени сложились различные типы холдинговых компаний:

смешанные холдинги, т.е. компании, которые, наряду с контрольным пакетом акций и правом руководить другими компаниями, сами могут вести торговлю или организовать бизнес;

чистые, или *финансовые*, холдинги-компании, которые могут иметь акции, осуществлять управление, получать и перераспределять дивиденды дочерних компаний, но не имеют права заниматься производственным, торговым или иными видами бизнеса;

перекрестные, или *кросс-холдинги*, возникают в ситуации, когда дочерние фирмы держат часть своих акций друг у друга;

циркулярные, или *круговые*, холдинги представляют более сложный тип кросс-холдингов, когда дочерние фирмы владеют акциями материнской компании.

Можно полагать, что на современном этапе акционерное общество, сконструированное в виде холдинга, — наиболее адекватная требованиям российского рынка организационно-правовая форма функционирования объединений предприятий.

Наряду с холдингами известны и другие виды ассоциативных (корпоративных) форм предпринимательства: финансово-промышленные группы (ФПГ), консорциумы, синдикаты, промышленные узлы.

Финансово-промышленная группа по своему основному содержанию близка к холдинговой компании. Однако обязательным атрибутом ФПГ должны быть входящие в нее финансово-кредитные институты: банки, инвестиционные, страховые и другие подобные учреждения.

Консорциум — временное соглашение предприятий любой формы собственности, банков, фирм, научных и проектно-конструкторских организаций, государственных органов для совместного проведения крупных мероприятий в сфере производства, финансов, капитального строительства, экологии, науки для решения конкретных задач в течение определенного периода времени. Участники консорциума сохраняют хозяйственную самостоятельность и могут быть одновременно членами других ассоциаций, совместных предприятий, консорциумов. После выполнения задач консорциум прекращает свое существование.

Синдикат — форма предпринимательства, связанная в основном со сбытом продукции. Распространена главным образом в добывающих отраслях, сельском и лесном хозяйствах. Основная цель синдиката — расширить и удержать рынки сбыта, регулировать объемы выпуска

продукции внутри синдиката и цены на нее на внешних рынках. Например, на долю всемирно известного синдиката ОПЕК приходится около 2/3 мирового экспорта нефти.

Промышленные узлы — группа предприятий и организаций, которые размещаются на смежных территориях и совместно используют производственную и социально-бытовую инфраструктуру, природные и другие ресурсы, создают общие производства межотраслевого и местного территориального значения, сохраняя при этом свою самостоятельность. В промышленных узлах формируются условия для кооперации, более полного использования уникального оборудования, производственных площадей и мощностей по переработке вторичных ресурсов, организации межотраслевых структур обслуживающих хозяйств.

Некоммерческие организации как субъекты рынка играют подчиненную роль. Они создаются в форме потребительских кооперативов, общественных и религиозных организаций (объединений), фондов, учреждений, объединений юридических лиц (ассоциаций и союзов). Члены ассоциаций (союзов) сохраняют свою самостоятельность и права юридического лица.

Хозяйствующие субъекты и их объединения имеют собственные системы управления (администрацию), в состав которых входят и экономические службы, включая природоохранные.

Содержание управления охраной природы на предприятии определено ГОСТом 24525.4-80 «Управление охраной окружающей среды». Он включает решение следующих вопросов, направленных на предотвращение социальных последствий вредного воздействия предприятия на окружающую среду и здоровье человека:

планирование мероприятий по охране окружающей среды, определение заданий подразделениям предприятия по выполнению требований охраны природной среды, использование попутных и побочных продуктов производства, выбросов и сбросов;

инженерное обеспечение работ по охране природной среды, состоящее в экспертизе технической документации на продукцию и технологические процессы, а также приведении их в соответствие с экологическими нормами и требованиями;

перестройка технологических процессов в соответствии с требованиями охраны природы с целью уменьшения и полной ликвидации вредного воздействия побочных продуктов на природную среду;

метрологическое обеспечение контроля загрязнения окружающей среды;

материально-техническое обеспечение мероприятий по охране окружающей среды;

обеспечение нормального функционирования средств охраны природы (техническое обследование устройств и установок по улавливанию, очистке и обезвреживанию выбросов и отходов);

повышение квалификации руководящих работников, специалистов и рабочих в области охраны окружающей среды;

контроль и регулирование выполнения мероприятий по охране окружающей среды, принятие мер по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций;

учет и отчетность по охране окружающей среды, анализ результатов контроля состояния окружающей среды и использование их при планировании природоохранной деятельности;

финансовое обеспечение работ по охране окружающей среды;

оценка эффективности управления охраной окружающей среды по техническим, экономическим, экологическим и социальным показателям.

В управлении охраной окружающей среды на крупном предприятии принимают участие ведущие службы (главных технолога, конструктора, энергетика, механика), отделы производственно-технический, капитального строительства, материально-технического снабжения, центральная лаборатория и другие подразделения. Возглавляет управление охраной окружающей среды, как правило, заместитель главного инженера предприятия. В его подчинении находятся 1-2 самостоятельных структурных подразделения, например отдел рационального природопользования и центральная лаборатория промсанитарии (ЛПС). Организационная структура ЛПС одного из крупнейших предприятий России (Западно-Сибирский металлургический комбинат – ЗСМК), во многом типовая, представлена на рис. 8.2 (Рехтин). Общая численность сотрудников ЛПС на ЗСМК составляет 98 человек, в том числе 26 инженерно-технических сотрудников, 68 рабочих и лаборантов.

Основным руководящим документом системы управления природоохранной деятельностью на предприятии является, в соответствии с практикой ЗСМК, ежегодный приказ по комбинату «О мерах по защите атмосферы и водоемов на текущий год». Он содержит все виды природоохранных ограничений, согласованных с органами государственного контроля и конкретизированных для каждого из исполнителей, дает краткий анализ итогов работы за истекший год и ставит основные задачи на текущий. Выполнение приказа находится под постоянным контролем главного инженера комбината. Ежедневно на селекторных репортажах начальник ЛПС докладывает о результатах оперативного контроля за прошедшие сутки и мерах по выявленным нарушениям. Ежемесячно при очных репортажах начальников цехов и производств главный инженер комбината рассматривает обобщенные итоги выполнения приказа и принимает соответствующие решения.

8.2.3. Зарубежный опыт

Глобальный характер природопользования обуславливает необходимость индивидуальных и совместных действий всех государств по решению экологических проблем. Эта деятельность включает организационно-правовые, административные, финансово-экономические методы.

Организационно-правовые методы предполагают разработку и применение законодательства, регулирующего отношения в сфере природопользования, а также создание экологической администрации для управления природоохранной деятельностью.

Распределение законодательных функций в области охраны окружающей среды зависит прежде всего от государственного устройства страны, хотя чаще всего приоритет в экологическом законодательстве принадлежит центральным властям. Так, систему экологического законодательства США составляют федеральные законы. В частности, это законы о чистом воздухе, чистой воде, Национальный закон по экологической политике NERA (1969 г.), о сохранении и возобновлении ресурсов, касающихся твердых и опасных отходов. Одновременно, как правило, осуществляется законодательное сопровождение финансирования экологических мероприятий на каждый финансовый год на все время действия правовой нормы. При этом объем финансирования обычно имеет тенденцию к ежегодному увеличению.

Помимо федеральных законов и государственных программ, в США широко практикуется принятие законодательных актов в отдельных штатах.

Федеральные и штатные законодательные акты направлены прежде всего на ужесточение стандартов по вредным выбросам и установление по годам минимальных уровней закупок автомобилей на более чистом топливе, ниже которых нельзя опускаться, а также на экономическое стимулирование применения альтернативных видов моторного топлива.

Административное регулирование качества окружающей среды предусматривает установление стандартов и нормативов (предельных и текущих) на выбросы и сбросы загрязняющих веществ, соглашений между местными органами власти и предприятиями, а также санкции со стороны органов управления и частных лиц, пострадавших от загрязнения, за нарушение нормативов, правил и законов.

Выполнение нормативов, как правило, требует от компаний крупных единовременных расходов на установку очистного оборудования. Так, в середине 70-х годов, когда вводились новые нормативы качества воздуха, соответствующие расходы в теплоэнергетике достигали в

отдельные годы 30% всех капиталовложений. Поэтому при ужесточении экологических нормативов правительство Японии, например, всегда оказывало компаниям финансовую помощь с тем, чтобы не допустить осложнения их экономического положения.

Финансово-экономическое регулирование природоохранной деятельности государств и частных фирм и отдельных предприятий уже длительное время применяется в развитых капиталистических странах. Оно основано на методах прямой регламентации мероприятий по охране природы в сочетании с поддержкой государством средозащитной деятельности, прямого налогового контроля за состоянием окружающей среды, использовании льготных тарифов на проведение природоохранных мероприятий.

Система управления охраной окружающей среды носит, как правило, централизованный характер, оправдавший себя. Уже на рубеже 60-х и 70-х годов появился положительный опыт создания специализированных центральных органов управления охраной окружающей среды в ряде высокоразвитых капиталистических стран. Помимо Агентства по охране окружающей среды (environment protection agency — ЕРА) в США (1970 г.), это национальный совет по охране окружающей среды в Швеции (1967), Министерство окружающей среды в Великобритании (1970), Департамент окружающей среды в Канаде, Министерство по вопросам качества жизни во Франции, Управление по охране окружающей среды в Японии (1971) и др.

Наиболее масштабна система защиты и охраны окружающей среды в США, ежегодные затраты которых оцениваются уровнем 280 млрд дол. Управление такими финансовыми потоками, более чем на два порядка превышающими российские, потребовало эффективного распоряжения ими. Основные элементы его даны ниже.

Система управления в США предусматривает три уровня: национальное Агентство, центральные Агентства штатов, местные природоохранные Агентства. Нижний осуществляет наблюдение, мониторинг и инспектирование предприятий. Средний уровень назначает стандарт выбросов, штраф за его превышение, вероятность его наложения (числовые нормы для местных агентств). Верхний уровень определяет методику природоохранной деятельности.

Во главе Агентства по охране окружающей среды стоит директор в статусе федерального руководителя. Оно имеет комплексную функциональную и распределенную региональную структуру.

Функциональные управления возглавляются заместителями директора. Они занимаются планированием, организацией и анализом по группе специализированных задач либо по области управленческой деятельности.

В группу специализированных задач входят управления: по воздуху и радиации; предотвращения загрязнения, пестицидам и токсичным органическим веществам; по воде; твердым отходам; чрезвычайным ситуациям.

Управления по областям управленческой деятельности включают подразделения: научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; политики, планирования и оценки; экологического права; международной деятельности; надзора и контроля. В их составе имеются отделы: стратегического планирования и управления; глобальных изменений; статистики и информации; экономической информации; экологического анализа; отдельных видов загрязнителей; отдельных областей хозяйственной деятельности (сельское хозяйство, энергетика, транспорт, промышленность).

При Агентстве по охране окружающей среды США имеется соответствующий исследовательский институт, сеть лабораторий, расположенных в различных районах, Национальный центр расследования экологических правонарушений.

Региональные управления Агентства сформированы либо как комплексные, взаимодействующие с Федеральными структурами по всем вопросам охраны окружающей среды в штате, либо как специализированные, ориентированные на один вид ресурса или загрязнителя. Примером организации второго типа являются подразделения по выбросам в штате Мичиган, экологическим нарушениям в штате Колорадо, технической поддержке в штате Огайо, оценке здоровья в штате Колумбия и т.п.

Наряду с национальными получили развитие международные системы защиты и охраны окружающей среды.

Европейская система организации работ по проблемам окружающей среды официально функционирует в составе государств — членов Европейского сообщества. Она направлена на содействие в создании технологий по исследованию окружающей среды и обмену информацией по их результатам. Каждое государство, член ЕС, может представить одну исследовательскую организацию. Разрабатываемые проекты включают: подготовку международных стандартов; курсы для менеджеров, занимающихся проблемами экологии в промышленности; анализ инцидентов загрязнения морей; унификации методов, связанных со сбором данных относительно окружающей среды, и др.

Международное сотрудничество по охране окружающей среды является также одной из задач ООН. Реализуется оно через Программу по охране окружающей среды, Мировой фонд дикой природы, Международный союз охраны природы. Международные организации ЮНЕСКО, Всемирная организация здравоохранения, Продовольственная и аграрная организация также разработали долгосрочные про-

граммы по взаимовлиянию человека и окружающей среды. Группы государств имеют международные соглашения по защите отдельных объектов окружающей среды: космического пространства, Мирового океана, воздушного бассейна, морей, пограничных рек, редких видов животных и др.

8.3. Планирование рационального природопользования и охраны окружающей среды

8.3.1. Основные принципы и варианты

Планирование, как уже отмечалось, представляет часть экономики природопользования. Оно может применяться на общегосударственном, отраслевом и региональном уровнях или для отдельных сфер экономики (например, социальное и бюджетное планирование), на уровне предприятий и их подразделений.

Основная цель планирования в области природопользования и ООС состоит в установлении оптимальных темпов и пропорций этого многоступенчатого процесса: использования, воспроизводства, охраны природных ресурсов и условий.

Планирование природопользования базируется на нескольких концептуальных положениях:

масштабы хозяйственной деятельности сравнимы с геологическими процессами, формы этого воздействия многообразны (Кн. 2, разд. 5.3.2.);

способности к самовосстановлению природной среды в ряде случаев уже недостаточно для ликвидации негативных последствий антропогенного воздействия, что порождает глобальные экологические проблемы и катастрофы (Кн. 2, разд. 1.6);

непродуманные изъятия из окружающей среды грозят нарушением экологического равновесия. Классический пример этого в недавнем времени - одномоментное уничтожение популяции воробьев в Китае, склевывавших до 3 млн т зерна ежегодно. Однако устранение пернатых из биотического (биологического) оборота привело к явно отрицательным последствиям распространения большого числа сельскохозяйственных вредителей, ущерб от которых оказался гораздо большим, чем от воробьев. Последних пришлось срочно импортировать, чтобы восстановить прежний биотический цикл;

значительная часть природных ресурсов не возобновляема. Для их образования требуется гораздо большее время в сравнении с продолжительностью существования человечества;

последствия нерационального природопользования ухудшают качество жизни людей;

масштабы планирования столь велики, что оно зачастую должно вестись в рамках международного сотрудничества, включая ООН.

Из концептуальных положений вытекает ряд задач, решаемых при планировании:

ограничение воздействия человека на биосферу до уровня, позволяющего ее устойчивое воспроизводство. В противном случае потребление ресурсов на душу населения и, как следствие, качество его жизни могут снижаться;

использование невоспроизводимых ресурсов темпами, не превышающими замену их воспроизводимыми, например первичных энергетических ресурсов спиртами, вырабатываемыми из отдельных видов тростника (Бразилия);

оптимальное распределение средств на ресурсопотребление, управление им и охраной окружающей среды;

создание и внедрение технологий, повышающих выход продукции на единицу потребляемого ресурса;

применение экономических механизмов, побуждающих природопользователей избегать действий с отрицательными экологическими последствиями;

использование междисциплинарных подходов при решении экологических проблем, носящих межотраслевой и межрегиональный характер.

Известны две принципиально отличные системы планирования. Первая из них представляет собой общее государственное народнохозяйственное планирование в странах с социалистической системой хозяйствования (плановая экономика). Вторая характерна для стран с рыночной экономикой, основанной на частной собственности.

В рамках плановой экономики основным документом, определяющим деятельность хозяйствующих субъектов, является *план-задание* производителю. Он является обязательным для исполнения, имеет статус закона. При этом тотально планируется все: количество и номенклатура продукции, ее качество и цена, расходные нормативы и т.д. Такое, государственное, планирование подавляет экономическую свободу хозяйствующих субъектов, носит волюнтаристский характер. Сама доминирующая задача плановой экономики — сбалансировать все позиции народнохозяйственных заданий — зачастую принципиально неисполнима. В частности, по некоторым оценкам, чтобы просчитать все позиции годового народнохозяйственного плана СССР, требовалось 100 лет работы ЭВМ страны.

В рыночной экономике деятельность хозяйствующих субъектов определяется *планом-прогнозом* запросов потребителей. Этот план стре-

мится определить номенклатуру товаров и услуг, необходимых потребителю, их количество и цены, по которым они могут быть реализованы. Государство при этом содействует бизнесу, используя ряд инструментов: государственное бюджетное планирование и социально-экономические программы, заказы. Использует оно и индикативное (рекомендательное, ориентировочное) планирование в масштабах страны. Однако определяющую роль в планировании, в том числе перспективном, в условиях рыночной экономики играют хозяйствующие субъекты на уровне отдельных предприятий и их объединений.

Соревнование двух систем экономики 20 в. закончилось победой рынка и рыночных механизмов управления ею, крахом и исчезновением СССР — создателя плановой государственной экономики. Вместе с тем еще не изжито мнение, что социалистическая система хозяйствования, в том числе планирования, не успела проявить себя полностью, не реализовала всех своих возможностей. Представляется, что это не так. Автор полагает, что социалистическое хозяйство проиграло «на генетическом уровне». Поясним сказанное, взяв для рассмотрения пары стран, находившихся в определенный период своей истории в рамках одного государства (однойцовые экономические близнецы), а затем, в силу исторических обстоятельств, оказавшихся в 20 в. в разных системах хозяйствования (рыночной и плановой):

Финляндия — Польша ;

Австрия — Венгрия;

ФРГ — ГДР;

Ю. Корея — КНДР.

Финляндия и Польша входили в состав Российской Империи и вышли из нее после Октябрьской революции 1917 г. В настоящее время Финляндия, развивавшаяся далее в мировой рыночной экономике, превратилась из экономических задворков Российской Империи в одного из мировых лидеров по качеству жизни населения. Польша, в течение 1945-1990 гг. бывшая в социалистическом лагере, к концу этого периода являлась заурядной восточноевропейской страной, занимавшей по качеству жизни место в конце первой сотни государств мира.

Австрия и Венгрия составляли ядро Австро-Венгерской монархии, распавшейся в 1918 г. в результате поражения в Первой мировой войне. Далее Австрия повторила судьбу Финляндии, а Венгрия — Польша, с аналогичными результатами.

Федеративная Республика Германия и Германская Демократическая Республика до Второй мировой войны были единой Германией. По ее итогам страны-победительницы разделили Германию на ФРГ (рыночная экономика) и ГДР (с 1948 г.) в составе социалистического лагеря. В 1990 г. обе страны воссоединились (в составе ФРГ), образовав

страну с 80-миллионным населением, включая 18 млн бывших граждан ГДР. В момент объединения ФРГ (Западная Германия) была одним из наиболее мощных в экономическом отношении государств мира (3-е место по объему ВВП и место в первой десятке по ВВП на душу населения). Восточная Германия (ГДР) по душевому ВВП занимала место в 8-м десятке стран мира. В течение всех 15 лет после воссоединения бывшая Западная Германия вкладывает в виде экономической помощи на развитие бывшей Восточной Германии ежегодно по 100 млрд марок, или, в настоящее время, 50-60 млрд евро. Однако эти массивные вливания до сих пор не позволили существенно подтянуть уровень экономики бывшей ГДР до западногерманской.

Ю. Корея и КНДР до начала 50-х годов 20 в. составляли единое корейское государство, распавшееся затем на республику Южная Корея (рыночное хозяйство) и Корейскую Народно-демократическую Республику, вошедшую в состав социалистического лагеря. В настоящее время Южная Корея — процветающая динамично развивающаяся страна из первой тридцатки, Северная Корея — одно из беднейших государств мира с тоталитарной формой правления.

Вместе с тем рыночный механизм регулирования экономики не идеален. Хозяйствующие субъекты в рыночных условиях, где главным критерием устойчивого развития предприятия является максимальная прибыль, не имеют особой потребности в программах, эффект которых необходим в большей степени обществу в целом и проявляется в дальней перспективе. Так, субъект рынка лишь опосредованно заинтересован в развитии образования, здравоохранения, науки, социальных программ и др. в части, непосредственно не связанной с деятельностью предприятий или их объединений. Отсюда следуют так называемые «провалы рынка», предупреждение или ликвидация которых являются функцией государства. Оно берет на себя в целом по стране развитие образования, здравоохранения, фундаментальной науки и гуманитарной сферы, ряд социальных программ и т.д. Как следствие, доля государственных расходов в странах с развитой рыночной экономикой обычно составляет 1-2 трети их ВВП. Таким образом, современная экономика должна сочетать рыночный механизм ее саморегулирования и плановое управление. Понимая это, КНР сохраняет жесткую однопартийную политическую систему, но в области экономики шаг за шагом вводит элементы частной собственности и рыночных отношений, продвигаясь в направлении рыночно-планового хозяйствования.

Экологический менеджмент, являясь одним из видов управления экономикой, в рыночных условиях также не может быть построен на отраслевом, ведомственном подходе в использовании природных ресурсов и объектов, защите и охране окружающей среды. Его принцип —

оптимальное сочетание территориального и отраслевого вариантов в управлении природопользованием.

Планирование экологического менеджмента начинается с разработки плана мероприятий по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов, который является одним из разделов плана экономического и социального развития предприятий и организаций. Далее следует интеграция планов в масштабах более крупных производственных структур (объединений, ведомств, министерств) или территорий.

Одним из важнейших элементов процесса планирования на уровне предприятия является разработка бизнес-планов, получивших распространение в России с начала 1990-х годов. В них излагаются основные экономические, организационные, юридические и финансовые аспекты намечаемого мероприятия. Бизнес-план на первоначальной стадии рассматривается как инвестиционный проект. После уточнений, согласований, проведения переговоров с инвесторами, поставщиками и клиентами, дополнительных исследований, окончательных оценок возможности и рисков он приобретает форму плана мероприятия.

При решении территориальных проблем природопользования регионального масштаба используются:

отраслевые рабочие программы природоохранных мероприятий с разбивкой по районам;

схемы мероприятий по охране определенного природного ресурса или компонента природной среды;

комплексные схемы охраны природы.

В качестве примера первой группы разработок можно привести программу внедрения природоохранных мероприятий на металлургических заводах в 25 районах бывшего СССР. Очевидно, что подобные программы не могут решить проблему охраны природы в регионе в целом, так как охватывают лишь отдельные мероприятия, слабо связанные в межотраслевом отношении.

Во второй группе разработок также отсутствует комплектность, поскольку мероприятия в них рассматриваются под углом зрения лишь отдельного природного ресурса или компонента природной среды.

Третья группа разработок предусматривает подготовку территориальных комплексных схем охраны природы (Тер. КСОП) для областей, городов и крупных промышленных узлов. Их заказчиками в настоящее время являются территориальные подразделения Министерства природных ресурсов РФ, которому переданы все функции государственного управления и контроля в области охраны природы и природопользования. Разработка Тер. КСОП обеспечивает увязку нормативов качества окружающей среды и системы конкретных природоохранных мероприятий. Таким образом, она представляет собой обоснованную

долговременную концепцию природопользования в регионе, альтернативную отраслевым вариантам использования природных ресурсов.

Существенные трудности связаны с разработкой *общегосударственных комплексных программ*, которые носят чаще всего межотраслевой и межрегиональный характер. По этой причине организацию их создания и реализации трудно возложить на органы отраслевого и регионального управления.

Рассмотрим особенности разработки и практического осуществления целевых комплексных программ регионального и федерального уровня в области природопользования и защиты окружающей среды.

8.3.2. Целевые комплексные программы

Под целевой комплексной программой (ЦКП) понимается совокупность увязанных в пространстве и во времени, по содержанию, ресурсам, исполнителям мероприятий (действий) социального, научно-технического, производственно-технологического, организационного, природоохранного характера для решения единых экономических проблем. Последние должны быть приоритетными. Поэтому в ЦКП необходимо включать только относительно узкий круг первоочередных проблем, обладающих ресурсами для своей реализации.

Особенностью программ, отличающей их от планов, является то, что они составляются, формулируются в рамках *мероприятий*, т.е. действий, направленных на достижение программной цели. Система программных мероприятий призвана дать ответ на вопрос, что, когда, как и кто должен сделать, чтобы проблема была решена в намеченные сроки.

В настоящее время ЦКП — наиболее развитая форма государственного планирования в национальном масштабе. Они получили широкое распространение в странах и с централизованной, и с рыночной экономикой. Однако при этом способы разработки программ, управления их реализацией, финансирования заметно отличаются.

В капиталистических странах государственный характер программ проявляется в постановке целей и бюджетном финансировании включенных в них государственных заказов. Остальное берет на себя рыночный механизм.

В Советском Союзе программы формировались подобно планам как совокупность директивных заданий их исполнителям, финансируемых из плановых источников. В этих условиях требовалось постоянное управление реализацией программ со стороны государственных органов, сопровождаемое непрерывным поиском источников текущего финансирования мероприятий. Причина последнего в том, что количество

общегосударственных программ с объемом капитальных вложений в несколько десятков миллиардов рублей, или долларов, приблизилось к концу 70-х годов прошлого века к двадцати. На их совокупную реализацию требовался годовой объем инвестиций порядка 200 млрд руб., что намного превышало возможности государственного бюджета. Неполное финансирование — одна из причин невыполнения многих государственных экономических программ советского периода.

Опыт срыва советских государственных программ ввиду явного несоответствия их инвестиционных запросов возможностям государственного бюджета был повторен в России в последнее десятилетие ушедшего столетия принятием целого ряда федеральных целевых комплексных программ без ясного представления об источниках финансирования.

Четкого алгоритма, содержания методов разработки ЦКП не существует, практически каждая программа отличается своеобразием методики ее создания, зависящей от состава и квалификации авторов. Вместе с тем в ЦКП можно выделить ряд обязательных элементов (существенных признаков), сформулированных автором при разработке в составе группы екатеринбургских экологов первых российских экологических программ.

В 1993 г. Экспертным экологическим советом при отделе проблем экологии администрации г. Екатеринбурга разработана перспективная программа по промышленной экологии г. Екатеринбурга (муниципальный уровень). В том же году указанными участниками была создана перспективная программа по промышленной экологии г. Нижнего Тагила. В 1995 г. она утверждена Председателем Правительства РФ В. Черномырдиным в качестве первой в России Федеральной комплексной целевой программы социально-экономического развития и оздоровления окружающей среды и населения крупного промышленного центра в зоне чрезвычайной экологической ситуации (постановление №452 от 06.05.1995 г. Правительства России). Для обеих программ автор разработал их структуру, принципы построения которой были реализованы и позднее вошли в учебные издания (Яндыганов; Курс...).

Весь объем Федеральной программы по Нижнему Тагилу (рис. 8.3) был разделен на два уровня: управления программой и ее реализации. Каждый из них разбит на блоки с соблюдением известных в логике правил деления (соразмерность, по одному основанию, непересечение понятий, непрерывность). К уровню управления программой отнесены орган управления ею и обслуживающие последний информационно-аналитический и нормативно-правовой блоки. Структуры блоков управления приведены далее. Уровень реализации программы по принципу дихотомии разделен на блок технических и нетехнических решений (инфраструктурный блок).

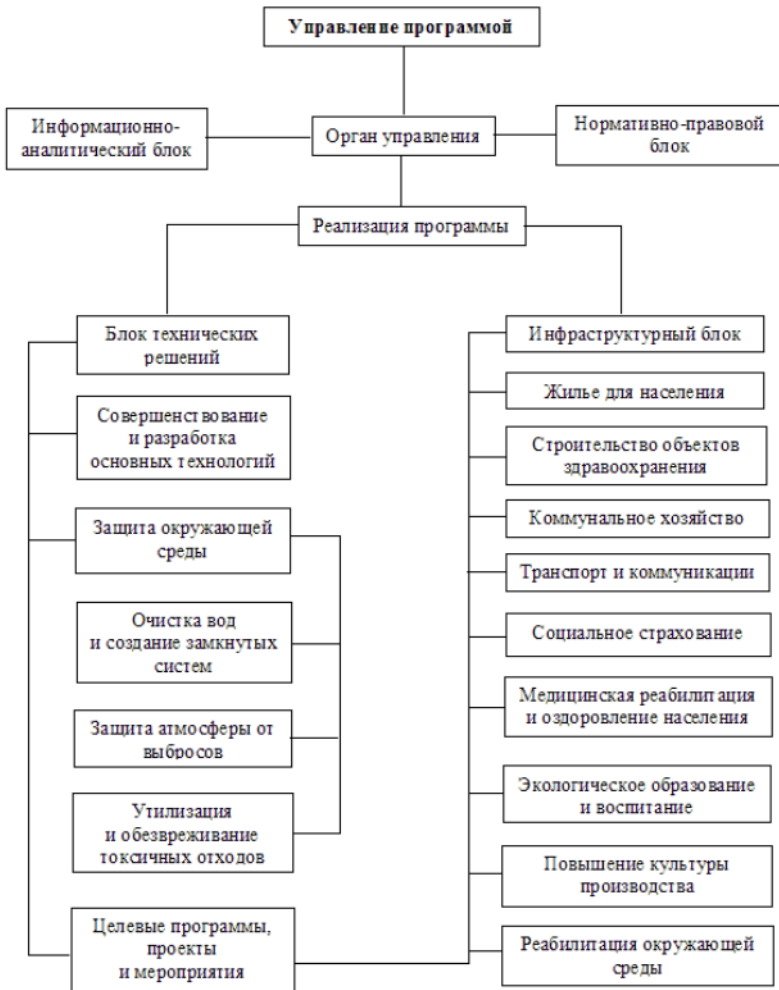


Рис. 8.3. Структура комплексной программы социально-экономического развития, оздоровления окружающей среды и населения крупного промышленного центра (образец)

На уровне управления осуществляются практические меры организационного, нормативно-правового и финансово-экономического характера, позволяющие определить круг заинтересованных участников вы-

полнения программы, выявить источники экологической опасности, наметить основные пути улучшения экологической ситуации, обеспечить быстрое внедрение и тиражирование высокоэффективных и экономичных природоохранных технологий.

Уровень реализации предусматривает разработку научных и технических мероприятий, обеспечивающих оздоровление экологической обстановки и эколого-экономических параметров производств при одновременной экономии ресурсов, трудо- и энергозатрат. При этом используются имеющиеся и вновь создаваемые научные, технические и проектные разработки, выбранные на основе критериев эффективности по методу ранжирования проблем и мероприятий природопользования (гл. 6).

Охарактеризуем подробнее содержание основных блоков программы.

Орган управления программой возглавляет глава администрации промышленного центра или его первый заместитель. Непосредственную координацию, оперативное руководство и контроль за исполнителями осуществляет Комитет по экологии и природопользованию администрации. При органе управления создается экспертный Экологический совет из представителей участников программы, а также из других квалифицированных специалистов, не имеющих видимых меркантильных интересов в планируемых мероприятиях, т.е. независимых экспертов. Основная функция совета — оценка проектов и предложений в соответствии с заданиями программы, подготовка рекомендаций для принятия решений.

Блок нормативно-правового обеспечения включает в себя соответственно нормативный и правовой подблоки. На первом этапе программа реализуется с использованием существующей законодательной и правовой базы. Одновременно организуется процесс ее непрерывного развития.

Целью нормотворческого процесса является повышение заинтересованности предприятий в природоохранной деятельности. В этой части необходимы пересмотр и разработка нормативов и индивидуальных норм образования загрязнений и отходов по отраслям и предприятиям с изданием справочных и руководящих материалов для природопользователей и проектных организаций. Как следствие, государственное регулирование на основе нормативов по размещению отходов, индивидуальных норм образования загрязнений, жесткого экологического контроля, сертификации применяемых природопользователями технологий, налоговых платежей за загрязнение окружающей среды приводит к качественным, количественным и структурным изменениям в экологической обстановке объектов программы.

Процесс правового обеспечения предусматривает прежде всего разработку экономических и финансовых условий реализации программы.

Экономические методы управления сочетают меры экономического воздействия на природопользователей за превышение нормативов сбросов и выбросов с экономической поддержкой природоохранной деятельности предприятий (гл. 9).

В части финансового обеспечения основными его источниками для мероприятий программы являются средства: природопользователей-предприятий; бюджетов города, области; выделяемые из бюджета РФ по отдельным целевым программам; экологических фондов (городского, областного); кредитов, привлекаемых природопользователями; фондов, образуемых в рамках международных соглашений по сотрудничеству и помощи; фондов экологического страхования; специального фонда реализации программы.

Блок технических решений уровня реализации программы охватывает все сферы промышленной экологии. Он включает в себя подблок совершенствования и разработки основных технологий и подблок, защиты окружающей среды, в частности атмосферы от промышленных выбросов, очистку сточных вод, переработку и утилизацию твердых отходов и т.д. Совокупность мероприятий, предусмотренных блоком, направлена на снижение суммарной экологической опасности в г. Нижний Тагил и ее составных частей (энергетической и токсической экологической опасности). Так, работы первого из подблоков прежде всего направлены на сокращение энергетического воздействия на окружающую среду существующих и внедренных технологий, количества и токсичности выбросов/сбросов твердых, жидких и газообразных отходов в источнике их образования. Подблок мероприятий по защите окружающей среды обеспечивает снижение степени токсической опасности на «конце трубы» с одновременным получением из отходов товарной продукции, когда это представляется возможным.

Реализация мероприятий блока технических решений в целом осуществляется одновременно в двух направлениях. Первое из них — «быстрое реагирование», связанное с частичным техническим переоснащением действующих технологий, отдельных узлов и аппаратов. Второе направление, рассчитанное на определенную перспективу, обусловлено переходом к новым ресурсосберегающим и малоотходным технологиям. Оно включает в себя глубокую переработку исходного сырья, вторичных материалов и сопутствующих веществ, значительное снижение энергозатрат, увеличение ассортимента экологически чистой продукции, внедрение оборотных систем и т.д.

Инфраструктурный блок уровня реализации программы объединяет комплекс отраслей экономики и социальной жизни, не создающих непосредственно материальных благ. Функция инфраструктуры — обеспечение эффективной работы народного хозяйства страны и оптималь-

ных условий для жизни населения в целом. По сфере приложения усилий инфраструктуру можно разделить на производственную и социальную. Первая из них, например энергетика, транспорт, связь, обслуживает материальные отрасли народного хозяйства. Вторая (здравоохранение, образование, наука и т.д.) обеспечивает цивилизационные условия жизнедеятельности общества.

В рамках рассматриваемой Федеральной программы подблоки инфраструктуры (рис. 8.3) расположены по признаку первоочередности (срочности) исполнения. Очевидно, что строительство жилья для населения, взамен ветхого, аварийного или оказавшегося в санитарно-защитной зоне предприятия, ввод объектов здравоохранения, в частности перинатального центра, имеют более неотложный характер, чем долговременные программы экологического образования и воспитания, повышения культуры производства и реабилитации окружающей среды, например создания зон рекреации за пределами населенного пункта.

Каждый подблок может включать в себя ряд целевых программ, проектов и мероприятий, решающих кардинальные проблемы, требующих объединения усилий, централизованных решений и исследований на уровне Федеральной программы.

Механизм выполнения целевой программы может быть следующим. Решение по началу ее реализации принимает орган управления. Вслед за этим комитет по экологии и Экологический совет с привлечением заинтересованных юридических и физических лиц составляют программу целевой проблемы, которой предусматривается:

выявление технических решений кардинальной проблемы;

определение наиболее эффективного технического решения на основе расчета суммарной, энергетической и токсической экологической опасности;

технико-экономические расчеты затрат на реализацию выбранного технического решения;

утверждение на уровне соответствующей структуры управления источников финансирования, заказчика, головных разработчиков и проектировщиков, строительных подрядчиков, сроки проектирования, поставок оборудования, строительства, освоения созданного производства.

Аналогично рассмотренной Федеральной программе по г. Нижнему Тагилу была разработана структура уже отмеченной перспективной программы муниципального уровня по промышленной экологии г. Екатеринбург.

Обобщая изложенное, можно выделить следующие существенные признаки целевых комплексных программ:

цель;

анализ ситуации и определение основных проблем, т.е. вопросов и задач, требующих разрешения, исследований, например новых методов переработки рудного сырья;

ранжирование проблем по степени первоочередности и уровню (муниципальный, региональный, федеральный и т.д.);

способы решения проблем, т.е. выбор, например, тех или иных технологий переработки и утилизации конкретных видов отходов;

стоимость реализации программы в целом и отдельных ее этапов, что особенно важно в условиях рынка;

перечень конкретных работ и мероприятий, исполнителей;

сроки решения проблем и выполнения конкретных мероприятий;

экономическое, финансовое, законодательное, управленческое, социальное *обеспечение* решения проблемы. При его наличии, особенно финансовых ресурсов, привлечение исполнителей программы не составит особых затруднений;

определение нормативов качества окружающей среды, сроков их поэтапного достижения;

увязка программы с другими целевыми комплексными программами различного уровня.

Игнорирование даже одного из существенных признаков делает программу невыполнимой.

8.4. Правовое регулирование и контроль эколого-экономической деятельности

Рассматриваемые здесь вопросы, наряду с уже изложенной организационной структурой и планированием, составляют важнейшие элементы управления природопользованием. Они включают многоуровневую законодательную базу природоохранной деятельности и многосторонний контроль за экологической безопасностью производства и выпускаемой продукции, состоянием природоохраны и защиты окружающей среды.

8.4.1. Правовое регулирование

В основе правового регулирования эколого-экономической сферы находится единая система общеобязательных правил и норм, установленных или санкционированных государством для этого вида деятельности (экологическое право). Соблюдение норм права вообще и экологического в частности обеспечивается государством в принудительном

порядке. Оно является важным инструментом, используемым им в интересах сохранения и рационального использования окружающей природной среды. В связи с обострением экологических проблем на современном этапе развития общества роль экологического права и в целом административно-правового направления постоянно возрастает.

Организация Объединенных Наций в декларации Конференции по окружающей среде и развитию (г. Рио-де-Жанейро, 1992) юридически закрепила два основных принципа правового подхода к охране природы:

государствам следует разрабатывать эффективное законодательство, нормы которого, связанные с охраной окружающей среды, выдвигаемые задачи и приоритеты отражают реальную ситуацию;

национальное законодательство должно предусматривать ответственность за загрязнение окружающей среды и компенсации тем, кто пострадал от этого.

Историки полагают, что природоохранное право впервые появилось в 13 в. Это был эдикт короля Эдуарда IV (1273), запрещавший использовать каменный уголь для отопления жилищ Лондона. В России этому праву положили начало указы Петра I по охране лесов, животного мира и др. После Октября 1917 г. также были изданы декреты с элементами природоохранного назначения – «О Земле» (1917), «О лесах» (1918), «О недрах Земли» (1920) – и кодексы: Земельный (1922), Лесной (1923). Однако в них еще превалировал принцип господства человека над природой, приоритет «производственной необходимости» доминировал над проблемами окружающей среды.

В Российской Федерации источниками экологического права являются следующие правовые документы: 1) Конституция; 2) законы и кодексы в области охраны природы; 3) Указы и распоряжения Президента по вопросам экологии и природопользования; правительственные природоохранные акты; 4) нормативные акты министерств и ведомств; 5) нормативные решения региональных органов, местного самоуправления.

Сущность экологического законодательства определяют положения *Конституции Российской Федерации*:

об использовании и охране земли и других природных ресурсов как основы жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующих территориях РФ (ст. 9);

о праве граждан и их объединений иметь в частной собственности землю; об осуществлении свободного владения, использования и распоряжения землей и другими природными ресурсами, если это не причиняет ущерба окружающей среде и не нарушает прав и законных интересов иных лиц (ст. 36);

о поощрении в Российской Федерации деятельности, способствующей экологическому и санитарно-эпидемиологическому благополучию (ст. 41);

о праве каждого гражданина на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии, на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим нарушением (ст. 42);

об обязанности каждого гражданина сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам (ст. 58);

об отнесении к ведению Российской Федерации установления основ федеральной политики и федеральных программ в области экологического развития страны;

определения статуса и защиты территориального моря, воздушного пространства, исключительной экономической зоны и континентального шельфа Российской Федерации (ст. 71);

об отнесении к совместному ведению РФ и ее субъектов вопросов владения, пользования и распоряжения землей, недрами, водными и природными ресурсами, природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, особо охраняемых природных территорий; земельного, водного, лесного законодательства, законодательства о недрах, об охране окружающей среды (ст. 72);

о задаче Правительства РФ обеспечивать проведение единой государственной политики в области экологии (ст. 114).

Законы и кодексы в области охраны природы детализируют положения российской Конституции. Отметим наиболее значительные из них.

Закон РФ от 10 января 2002 г. №7 — ФЗ «Об охране окружающей среды» является базовым. В нем отражены:

общие положения (гл. I);

основы управления в области охраны окружающей среды (гл. II);

права и обязанности граждан, общественных и иных некоммерческих организаций (гл. III);

экономическое регулирование (гл. IV);

нормирование (гл. V);

оценка воздействий на окружающую среду и экологическая экспертиза (гл. VI);

требования в области охраны окружающей среды при осуществлении хозяйственной и иной деятельности (гл. VII);

зоны экологического бедствия, зоны чрезвычайных ситуаций (гл. VIII);

природные объекты, находящиеся под особой охраной (гл. IX);

государственный мониторинг окружающей среды (гл. X);

контроль в области охраны окружающей среды (экологический контроль) (гл. XI);

научные исследования (гл. XII);

основы формирования экологической культуры (гл. XIII);

ответственность за нарушение законодательства (гл. XIV);

международное сотрудничество (гл. XV);

заключительные положения (гл. XVI).

Этот закон значительно расширяет полномочия государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в сфере отношений, связанной с охраной окружающей среды. В частности, субъектам Федерации предоставлено право разрабатывать и издавать законы и иные нормативные акты в области охраны окружающей среды с учетом географических, природных, социально-экономических и иных особенностей, ограничивать и/или запрещать хозяйственную и иную антиэкологическую деятельность на своих территориях и др.

Правовые основы охраны атмосферного воздуха, наряду с рассмотренным выше Законом, отражены также в законе «Об охране атмосферного воздуха» (1999). Важнейшими общими мероприятиями охраны воздушного бассейна являются установление нормативов предельно допустимых вредных воздействий (ПДК) и платы за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ.

Закон «О радиационной безопасности населения» (1996) провозглашает принцип приоритета здоровья человека и окружающей природной среды при практическом использовании и эксплуатации объектов ионизирующих излучений.

В случае радиационной аварии Закон гарантирует возмещение ущерба здоровью и имуществу граждан. Им предусматривается также компенсация за повышенный риск, связанный с проживанием вблизи ядерных и радиационных установок, в виде улучшения социально-бытовых условий населения и др.

Закон «О недрах» (1995) устанавливает правовые отношения при изучении, использовании и охране недр. К числу эколого-правовых нарушений, затрагивающих недра как часть природной среды, Закон в первую очередь относит их загрязнение.

Закон «Об отходах производства и потребления» (1998) определяет правовые основы обращения с ними с целью предотвращения их вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду.

Важнейшие экологические требования отражены также в законе «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1999), «Основах законодательства Российской Федерации об охране здоровья» (1993) и др.

Земельный кодекс РФ (2001) регламентирует охрану земель и защиту окружающей среды от возможного вредного воздействия при их использовании. Основные правовые цели охраны земель: сохранение и повышение плодородия почв, сохранение фонда сельскохозяйственных земель. Экологическими нарушениями считается порча, загрязнение, засорение и истощение земель. Кодекс регламентирует их куплю-продажу, совершение других земельных сделок.

Указы и распоряжения Президента охватывают широкий круг экологических вопросов, практически ничем не ограниченных. Примеры: Указ от 16 декабря 1993 г. о федеральных природных ресурсах или Указ от 1 апреля 1996 г. о концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию.

Правительственные природоохранные акты (постановления и распоряжения) издаются на основании и во исполнение Конституции РФ, федеральных законов, нормативных указов Президента. Правительство также, в соответствии со ст. 114 Конституции РФ, обеспечивает проведение в стране единой государственной политики в области экологии.

Нормативные акты природоохранительных министерств и ведомств издаются по самым разнообразным вопросам рационального использования и охраны окружающей среды в виде постановлений, инструкций, приказов и т.д.

Они предназначены для обязательного исполнения другими министерствами и ведомствами, физическими и юридическими лицами. Так, Минприроды России издает нормативные приказы, инструкции и положения по вопросам охраны окружающей среды и использования природных ресурсов. Госкомсанэпиднадзор РФ наделен правом утверждения санитарных норм и правил по вопросам охраны окружающей среды (воздуха, водных источников, почв) от загрязнения.

Немаловажную роль играют нормативные правила: санитарные, строительные, технико-экономические, технологические и т.п. К ним относятся нормативы качества окружающей среды: нормы допустимой радиации, уровня шума, вибрации, и т.д. Закон «Об охране окружающей среды» (ст. 25, 27 и др.) устанавливает юридическую обязанность их исполнения, что придает таким нормам юридический характер. Ведомственные нормативные акты могут быть отменены Правительством РФ, если они противоречат закону. Акты вступают в силу только после регистрации в министерстве юстиции и публикации в газете «Российские вести».

Субъекты Федерации в лице их представительных и исполнительных органов также принимают законы и иные нормативные правовые акты по вопросам, отнесенным к их ведению. При этом конституция РФ (ст. 76) устанавливает, что нормативные правовые акты субъек-

тов Федерации не должны противоречить Конституции и федеральным законам. В случае противоречия между нормативными актами субъектов Федерации и статьями федеральных законов первые подлежат отмене указом Президента РФ или постановлением Правительства РФ. Помимо специальных нормативно-правовых актов экологического содержания, в последние годы широко используется экологизация нормативных актов, регулирующих экономическую, хозяйственную и административную деятельности предприятия. Под экологизацией понимают внедрение экологических требований в нормативно-правовые акты неэкологического содержания. Необходимость этого объясняется тем, что экологические законы не всегда могут напрямую касаться хозяйствующих субъектов, занятых в различных сферах производства.

Нормативные решения органов местного самоуправления (мэрий, сельских и поселковых) дополняют и конкретизируют действующие нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды.

За несоблюдение природоохранного законодательства могут наступить три вида ответственности: административная, уголовная и материальная.

Первый вид предусматривается *Кодексом об административных правонарушениях (2001)*. Ответственность связана с неисполнением должностным лицом обязанностей при охране природной среды: нарушение правил охраны, санитарно-гигиенических норм, причинение ущерба природе лицами, за деятельность которых оно несет ответственность. При этом основной задачей является пресечение нарушения природоохранных мероприятий, норм и правил. Виды административной ответственности: дисциплинарное взыскание, отстранение от занимаемой должности, приостановка работы предприятия (объекта), денежный штраф.

Уголовная ответственность устанавливается тогда, когда природе причиняется существенный вред (загрязнение рек, озер неочищенными и необезвреженными сточными водами, отбросами и отходами промышленных и коммунальных предприятий и т.д.). Уголовный кодекс РФ (1996) предусматривает наличие экологических преступлений.

Экологическое преступление — это предусмотренное законом и запрещенное им под угрозой наказания виновного общественно опасное деяние (действие или бездействие), посягающее на окружающую среду и ее компоненты, рациональное использование и охрана которых обеспечивают оптимальную жизнедеятельность человека, а также экологическую безопасность населения и территорий. Оно состоит в непосредственном противоправном использовании природных объектов (или в противоправном воздействии на них), приводящем к негативным изменениям состояния и качества окружающей среды. Наказание за

экологическое преступление — исправительные работы на срок до одного года, лишение права осуществлять определенную деятельность или занимать соответствующие ей должности, ограничение свободы, лишение ее на определенный срок и др.

Таким образом, в УК РФ нашел отражение один из важнейших принципов экологического права — приоритет жизни и здоровья человека, заключающийся в праве граждан на благоприятную окружающую среду.

К уголовной и административной ответственности привлекаются исполнители, не только нарушившие правила охраны природы, но и отдавшие подчиненным распоряжения, выполнение которых привело к причинению вреда природе.

Материальная ответственность — это возмещение ущерба, который взыскивается по специальным таксам, например: за срубленное дерево — в зависимости от диаметра пня, за ущерб животному миру — за единицу и т.д.

В целом, соблюдение природоохранного законодательства стимулирует совокупность организационных, научно-технических, эксплуатационных, правовых, воспитательных и других мероприятий.

Вместе с тем следует отметить достаточно низкий уровень правовой, в том числе логической, культуры природоохранного законодательства России, например законов «Об охране окружающей среды» и «Об отходах производства и потребления». Как показал автор, они содержат практически все виды логических ошибок, а также нулевое понятие «безотходные технологии». Недостижимость последних, с научной точки зрения, очевидна (Авт.: О видах...; О понятиях...).

8.4.2. Контроль

Контроль за безопасностью производства и выпускаемой продукции, как уже отмечалось, является многосторонним. В его основе лежат российские экологические стандарты серии ГОСТ Р ИСО 14000 и международные стандарты ИСО 14000. Последние относятся к управлению окружающей средой и разработаны в рамках Международной организации по стандартизации (International Organization for Standardization), созданной в 1946 г. В настоящее время в ISO входит свыше 130 национальных комитетов различных стран, включая Россию.

Контроль соблюдения нормативной базы защиты и охраны окружающей среды, технических регламентов и стандартов, природоохранного законодательства в целом, экологической безопасности применяемых технологий и продукции осуществляется на всем протяжении жизненного цикла изделий — от колыбели до могилы. Имеются в виду

такие процедуры, как *стандартизация* — нормотворческий процесс, *ОВОС* на стадии разработки предпроектной и проектной документации, *экологическая экспертиза* при ее рассмотрении и утверждении, *аудит* при анализе экологического состояния хозяйствующих субъектов, *экологическая сертификация* при определении соответствия применяемых технологий и выпускаемой продукции требованиям экологической безопасности, *экологический контроль* с целью пресечения нарушений законодательства в области окружающей среды.

8.4.2.1. Стандартизация

Под *стандартом* в общем случае понимается нормативно-технический документ, устанавливающий единицы величин, термины и их определения, требования к продукции и производственным процессам, условия, обеспечивающие безопасность людей, сохранность материальных ценностей и т.д. Требования стандартов обязательны для исполнения.

Стандартизация — это нормотворческая деятельность, главными задачами которой являются создание нормативно-технической документации, определяющей перечисленные требования и условия, и контроль за правильностью ее использования.

В настоящее время международные стандарты ИСО серии 14000 составляют основу экологического управления окружающей средой. В нашей стране они приняты в качестве стандартов Р ИСО. Общая задача стандартов серии ИСО 14000 — сформулировать требования к контролю и системе управления ОС. Система предусматривает разработку экологической политики и целевых экологических показателей, позволяющих обеспечить выполнение мер по охране ОС от загрязнения при сохранении баланса с социально-экономическими потребностями.

По состоянию на конец 20 в. в России действовал ряд стандартов серии ИСО 14000: ГОСТ Р ИСО 14001-98. Система управления окружающей средой. Требования и руководство по применению; ГОСТ Р ИСО 14050-99. Управление окружающей средой. Термины и определения; ГОСТ Р ИСО 14004-98. Система управления окружающей средой. Общие руководящие указания по принципам, системам и средствам обеспечения функционирования; ГОСТ Р ИСО 14040-99. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла (ОЖЦ). Принципы и структура; др. Сводная информация по 30 стандартам ISO серии 14000 и их российским аналогам приведена в работе Г.С. Ферари.

Таким образом, если в целом работа по стандартизации конкретизирует общие положения законодательства России, то стандартизация

в области охраны природы формирует принципы экологического нормирования:

безопасность продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни и здоровья человека, их качество;

единство измерений, в том числе экологических параметров;

экономии всех видов ресурсов;

безопасность хозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф, других видов чрезвычайных ситуаций.

Основным российским документом в области стандартизации является Федеральный закон «О техническом регулировании» от 1 июля 2003 г. №184-ФЗ. В нем доминирует тема безопасности «продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации». Безопасность в Законе трактуется как «отсутствие недопустимого риска, связанного с причинением вреда жизни и здоровью животных и растений».

Закон предусматривает трехуровневую систему стандартизации: технический регламент, национальный стандарт, стандарт предприятия.

Технические регламенты — это документы, принимаемые законами РФ или на уровне ратифицированных международных договоров России. В безотлагательных случаях они принимаются Указом президента, иногда, впредь до принятия закона, Постановлением Правительства Российской Федерации. Они устанавливают обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования и вводятся только в целях защиты жизни и здоровья граждан, имущества всех видов собственности. Особое внимание в них уделяется требованиям к различного вида безопасности: излучений, биологической, взрывобезопасности, механической, пожарной, промышленной, термической, химической, электрической, ядерной, радиационной, электромагнитной. Значительное место технические регламенты должны отводить вопросам экологической безопасности, а также единства измерений, защиты потребителя от дезинформации.

Некоторые технические регламенты будут сохранены на уровне ГОСТов и СНИПов, например нормы, связанные с прочностью зданий и сооружений, вопросами противопожарной безопасности, санитарные нормативы, используемые в градостроительстве. Для принятия регламентов предусматривается переходный период (до 7 лет).

В разряд *национальных* переводят действовавшие ранее государственные и межгосударственные стандарты, введенные до 1 июля 2003 г. При этом они приобретают добровольный характер и будут впредь утверждаться национальным органом стандартизации. Однако национальные стандарты не имеют государственного статуса и не но-

сят обязательного характера. Закон не предусматривает также обязательной сертификации на соответствие стандарта (Энтин).

Стандарты предприятий разрабатываются и утверждаются самими предприятиями, носят инициативный характер. Единственное ограничение для них — они не должны противоречить техническим регламентам.

В целом принципиальная позиция закона «О техническом регулировании» сводится к тому, что обязательные требования, которыми государство регламентирует предпринимательскую деятельность, относятся исключительно к параметрам, определяющим безопасность: товаров, услуг, технологий, окружающей среды и т.д. Регулировать качество товаров и услуг в условиях рыночной экономики государство не должно. Этот параметр — предмет соглашений между продавцом и покупателем.

8.4.2.2. Оценка воздействия на окружающую среду

ОВОС, наряду с экологической экспертизой, в настоящее время является одним из основных правовых и научных инструментов выработки национальной стратегии охраны окружающей среды. Она стала важнейшим звеном проектов и технических заданий во всех отраслях народного хозяйства страны. В соответствии с современными требованиями, ОВОС должна начинаться на самых ранних стадиях разработки проекта и проходить параллельно с процессом проектирования. Это в основном разовая оценка проектов до момента их реализации.

За рубежом началом применения оценки воздействия на окружающую среду (Assessment of Environmental Impact) считается принятие Конгрессом США (1969) и затем подписание Президентом Р. Никсоном (1970) законодательного акта «О национальной политике в области окружающей среды» (National Environmental Policy Act-NEPA).

В настоящее время в мировой практике распространено определение АЕИ, принятое рабочей группой Научного комитета по проблемам окружающей среды Программы ООН по окружающей среде: «АЕИ представляет собой деятельность, направленную на выявление и прогнозирование воздействия на среду обитания, здоровье и благосостояние людей со стороны мероприятий и объектов, а также на последующую интерпретацию и передачу полученной информации» (Munn...).

Официальным началом ОВОС в нашей стране можно считать 1985 г., когда были утверждены СНиП 1.02.01-85 «Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений» с приложением 4 «Охрана окружающей природной среды». Оно должно было содержать «комплексную оценку оптимальности

предусматриваемых технических решений по рациональному использованию природных ресурсов и мероприятий по предотвращению отрицательного воздействия строительства и эксплуатации предприятия, сооружения на окружающую природную среду, включая флору и фауну».

Позднее было выпущено «Положение об оценке воздействия на окружающую среду в Российской Федерации (Приказ №222 от 18.07.1994 г. МПР России), замененное впоследствии более разработанным «Положением об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» (приказ №372 от 16.05.2000 г. Госкомэкологии РФ). В соответствии с действующим положением «Оценка воздействия.. — это процесс, способствующий принятию экологически ориентированного управленческого решения о реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности посредством определения возможных неблагоприятных воздействий, оценки экологических последствий, учета общественного мнения, разработки мер по уменьшению и предотвращению воздействий». Положение 2000 г. рассматривает ОВОС и экологическую экспертизу как единую «национальную процедуру оценки воздействия». При этом ОВОС является экологическим обеспечением экспертизы.

При разработке ОВОС, наряду с положением 2000 г., нормативным документом на территории России является международная «Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте» (1991), подписанная СССР (1991) и подтвержденная правительством РФ (1992). Она предусматривает комплекс мер по предотвращению вредного трансграничного воздействия в результате планируемой деятельности, по его уменьшению и контролю за ним.

Оценка воздействия на окружающую среду организуется и проводится при подготовке следующих видов обосновывающей документации: концепций, программ (в том числе инвестиционных) и планов отраслевого и территориального социально-экономического развития;

схем комплексного использования и охраны природных ресурсов; градостроительной документации (генеральных планов городов, проектов и схем детальной планировки и т.д.);

документации по созданию новой техники, технологии, материалов и веществ;

предпроектных обоснований инвестиций в строительство, технико-экономических обоснований и/или проектов строительства новых, реконструкции, расширения и технического перевооружения действующих хозяйственных и/или иных объектов и комплексов.

ОВОС подлежат крупные объекты: нефтегазодобывающие и перерабатывающие комплексы; химической промышленности и металлургии; производства целлюлозы, бумаги; теплоэлектростанции; пред-

приятия по добыче, переработке и использованию радиоактивных материалов; строительства, трубопроводного, морского и речного транспорта; автомобильные дороги; плотины; животноводческие и лесопромышленные комплексы; сооружения по водозабору подземных и очистке сточных вод; субъекты хозяйственной и/или иной деятельности на особо охраняемых территориях, не связанные с облуживанием последних, и др.

Органы Минприроды РФ могут дополнительно определять объекты и виды деятельности территорий, для которых обязательна ОВОС.

На стадии оценки воздействия принимают участие различные субъекты права: заказчик, разработчик, общественность, лица, принимающие решения.

Разработчик выполняет ОВОС.

Заказчик обеспечивает финансирование всех необходимых исследований и работ, организует исполнение оценки воздействия, осуществляет обзор предложений о возможной реализации намечаемой деятельности на конкретной территории. Он же с участием разработчика проводит общественные слушания или обсуждения в СМИ.

Общественные слушания и обсуждения представляют собой специальную форму встреч всех заинтересованных сторон по поводу намечаемой деятельности. В зависимости от того на каком уровне проявляются преимущества и издержки реализации принимаемого решения, слушания и обсуждения приобретают федеральный, местный или субъекта Российской Федерации характер.

Заключительным актом заказчика является принятие окончательного решения о возможности и целесообразности осуществления намечаемой им деятельности на конкретной территории.

В состав итоговых материалов ОВОС входят:

1) общие сведения — о заказчике, название объекта, характеристика типа обосновывающей документации (декларация о намерениях, обоснование инвестиций, технико-экономическое обоснование, рабочий проект), пояснительная записка;

2) характеристика намечаемой хозяйственной деятельности (цель, характер, средства и сроки) и обоснование места размещения с описанием возможных альтернатив;

3) природная (физико-географическая) и экологическая характеристики территории, особенно тех ее компонентов, которые могут быть потенциально вовлечены в ОВОС в качестве объекта исследований;

4) анализ и оценка состояния компонентов окружающей среды в районе разворачиваемой деятельности, которые могут быть затронуты в ходе ее реализации;

5) описание местонахождения и состояния существующих источников загрязнения, оценка их влияния на биогеоценозы, а также изменения фоновых характеристик, вызванные их воздействием. Проводятся отдельно по трем сценариям намечаемой деятельности: строительство, эксплуатация и аварийная ситуация;

6) характеристика социальной среды и состояния социально-экологических аспектов: инфраструктуры, деятельности населения, связей, демографии, жилищного фонда, здоровья;

7) характеристика проектируемого предприятия: описание возможных принципиальных вариантов проектных решений в том числе инженерных, технологических, архитектурно-планировочных и т.д.;

8) анализ и оценка потенциальной опасности всех воздействий намечаемой деятельности, включая их источники, характеристику видов (химическое, физическое и биологическое загрязнение, геомеханическое воздействие), а также негативные последствия, связанные с изъятием из окружающей среды земельных, минеральных ресурсов, флоры, фауны и т.п. Среди видов воздействия как наиболее существенные выделяются привнос загрязняющих веществ и изъятие природных ресурсов. Степень воздействия оценивается через характер (прямое, косвенное, кумулятивное, синергическое), интенсивность (за единицу времени), уровень (на единицу площади или объема), продолжительность, временную динамику и пространственный охват. Определяются основные объекты и аспекты воздействия: персонал предприятия, население и социально-экономические условия его жизнедеятельности, включая занятость, демографические сдвиги, социальную инфраструктуру, этнические особенности и т.д. Проводятся отдельно по трем сценариям: строительство, эксплуатация и аварии;

9) обоснование лимитирующих экологических факторов устойчивости, «слабого звена» экосистемы как основы для разработки ПДЭН (предельно допустимая экологическая нагрузка) и ПДВВ (предельно допустимое вредное воздействие);

10) оценка вероятности возникновения экологических рисков, степени, характера, масштаба воздействий на компоненты экосистем. Выявление зон распространения воздействий, прогнозирование экологических, социальных и экономических последствий проводится отдельно по трем сценариям намечаемой деятельности: строительство, эксплуатация и аварийная ситуация;

11) характеристика выявленных при проведении исследований неопределенностей в оценке воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду;

12) обоснование допустимых нагрузок на окружающую среду и правил природопользования, исходя из намечаемой деятельности;

13) комплекс природоохранных мероприятий по предотвращению негативных последствий. Регламент действия в аварийной обстановке;

14) обоснование комплексного ущерба от реализации намечаемой деятельности, включая расчет плат за загрязнение воздуха, воды и за размещение отходов;

15) краткие программы мониторинга и послепроектного анализа;

16) материалы общественных обсуждений при проведении исследований и подготовке материалов ОВОС, включающие характеристику способа информирования общественности, вопросы, рассмотренные участниками обсуждений, высказанные замечания, выводы по результатам обсуждений;

17) резюме нетехнического характера, доступное для понимания неспециалистов.

По намечаемым к строительству предприятиям выбросы/сбросы загрязняющих веществ и потребление сырьевых ресурсов на единицу продукции должны быть в пределах стандартов, установленных на базе лучших технологий. Если данное требование не соблюдается, то строительство предприятия не следует допускать. В этом случае, если объект необходим с социально-экономических позиций, нужно предусматривать соответствующее дополнительное снижение антропогенных воздействий на других предприятиях региона с тем, чтобы в целом по данной территории не выйти за рамки установленных экологических ограничений. Дополнительные эксплуатационные и капитальные затраты для этих целей должны учитываться при экономической оценке. При невозможности выполнения указанных ограничений предложение о строительстве нового объекта или расширении действующих предприятий также необходимо отклонять.

Как следствие выполнения ОВОС, лицам, принимающим решения, нужно иметь несколько вариантов реализации проекта с наиболее вероятными итогами по каждому из них.

Результат процедуры ОВОС — проектные и другие решения, подлежащие государственной экологической экспертизе.

8.4.2.3. Экологическая экспертиза

Под экспертизой в общем случае понимается исследование какого-либо вопроса, требующего специальных знаний с предоставлением мотивированного заключения.

Что касается экологической экспертизы, то, в соответствии с законами России «Об охране окружающей природной среды», «Об экологической экспертизе» и др., ею можно считать предварительное установление соответствия намечаемых хозяйственных решений,

деятельности и ее результатов требованиям охраны ОС, рационального пользования природными ресурсами, экологической безопасности общества. Отсюда следует, что экологическая экспертиза позволяет предотвратить реальный ущерб, который может быть нанесен неэффективной деятельностью природопользователя в эколого-экономической области.

По своему содержанию экологическая экспертиза и ОВОС достаточно близки и, как уже отмечено (разд. 8.4.2.2), составляют единую национальную процедуру оценки воздействия. При этом ОВОС является экологическим обеспечением экспертизы, ее неотъемлемой частью. Существенное различие между этими двумя видами оценки сводится к тому, что ОВОС выполняется на стадии разработки предпроектной, проектной и иной документации при инициативе и финансовых затратах заказчика в любой форме собственности, а экологическая экспертиза осуществляется на стадии рассмотрения и утверждения подготовленной документации уполномоченным на это государственным органом.

Близость процедур ОВОС и экологической экспертизы обусловила их возникновение примерно в одно и то же время. Уже в 1985 г. Совет Европы принял директиву 85/337/ЕЭС «Об оценке воздействия некоторых общественных и частных проектов на окружающую среду», которая сделала обязательной их предварительную экологическую экспертизу в странах ЕС и установила требования к ее проведению. Директива была призвана содействовать реализации «привентивного подхода» сообщества к решению проблем охраны окружающей среды.

В СССР обязательность экологической экспертизы проектов и необходимость разработки соответствующих нормативно-правовых актов были сформулированы в Постановлении Верховного Совета «О соблюдении требований законодательства по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов» от 20.11.1985 г. Затем Госстрой СССР принял отмеченные ранее (разд. 8.4.2.2.) СНиП 1.02.01-85. Вслед за ними Совет Министров России утвердил «Положение о государственной экологической экспертизе» (1993), основной нормативный акт в этой области до принятия в 1995 г. федерального закона «Об экологической экспертизе». В настоящее время наряду с перечисленными документами правовую базу экологической экспертизы составляют также Закон РФ «Об охране окружающей среды» (2002 г.), «Об охране атмосферного воздуха» (1999), Земельный кодекс (2001), различные документы международного характера и др.

Экологическая экспертиза основывается на принципах:

презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и другой деятельности;

обязательности проведения государственной экспертизы до принятия решений о реализации ее объекта;

комплексности оценки воздействия на окружающую природную среду хозяйственной и другой деятельности и его последствий;

обязательности учета требований экологической безопасности эксплуатируемого объекта;

достоверности и полноты информации, представляемой на экологическую экспертизу;

независимости экспертов при осуществлении полномочий в экологической экспертизе;

научной обоснованности, объективности и законности заключений экологической экспертизы;

гласности, участия общественных организаций (объединений), учета общественного мнения;

ответственности участников экологической экспертизы и заинтересованных лиц за ее организацию, проведение, качество.

Федеральным законом «Об экологической экспертизе» предусмотрено проведение двух ее видов: государственной (на федеральном или региональном уровне) и общественной.

Основной принцип государственной экологической экспертизы (ГЭЭ), закрепленный на законодательном уровне, - обязательность ее проведения для всех проектов и программ. Гарантом обязательности является положение об открытии финансирования по проектам и программам только при наличии положительного заключения ГЭЭ. Последнее обеспечивает функционирование всего механизма охраны окружающей среды.

Субъектами государственной экологической экспертизы должны выступать три стороны: заказчик, подрядчик, потребитель.

Заказчиком является властная государственная структура, наделенная правом назначать подобную экспертизу: Минприроды и ее территориальные органы, а в необходимых случаях — правительственные органы Федерации либо ее субъектов.

Подрядчиком является исполнитель задания по экологической экспертизе. Им могут быть как отдельные специалисты, так и научно-исследовательские институты.

Потребителем в данной системе общественных отношений выступает предприятие или организация, являющиеся собственником объекта, ставшего предметом экспертного анализа.

Государственная экологическая экспертиза проводится экспертной комиссией, образуемой Минприроды России для объектов федерального уровня, или его территориальными органами для субъектов Российской Федерации. Срок ее проведения до 30 дней для простых и до 120 дней для сложных объектов. Он может быть продлен, но не должен превышать шести месяцев для сложных объектов.

Результатом работы экспертной комиссии является заключение государственной экологической экспертизы, содержащее обоснованные выводы о допустимости/недопустимости деятельности, которая экспертировалась, т.е. о возможности реализации объекта ГЭЭ. Заключение должно быть одобрено квалифицированным большинством (2/3 списочного состава) экспертной комиссии. К нему прилагаются особые, если они имеются, мнения экспертов, не согласных с заключением. Подготовленный документ приобретает статус заключения ГЭЭ после утверждения его заказчиком.

Руководство МПР России и его территориального органа имеет право не утверждать заключение экспертной комиссии в случае несоответствия его выводов замечаниям экспертов и нарушения процедуры проведения ГЭЭ.

Правовые последствия отрицательного заключения — запрет реализации ее объекта. Однако потребителю (заказчику документации) предоставляется право направлять материалы на повторную экспертизу при условии устранения замечаний отрицательного заключения. Кроме того, он может оспорить заключение в судебном порядке.

Наряду с государственной допускается общественная экологическая экспертиза (ОЭЭ). Она организуется и осуществляется по инициативе граждан и общественных организаций (объединений), а также органов местного самоуправления силами зарегистрированных общественных организаций (объединений), основным направлением деятельности которых, в соответствии с их уставами, является охрана окружающей среды, в том числе проведение экологической экспертизы.

Общественная экологическая экспертиза может выполняться в отношении всех объектов ГЭЭ, за исключением тех, сведения о которых составляют государственную или иную тайну, охраняемую законом. Она проводится до ГЭЭ или одновременно с ней.

Заключение ОЭЭ направляется специально уполномоченным государственным органам в области экологической экспертизы, осуществляющим ГЭЭ, заказчику документации, подлежащей ОЭЭ, органам, принимающим решение о реализации объектов экологической экспертизы, органам местного самоуправления и может передаваться другим заинтересованным лицам, СМИ и др.

Заключение ОЭЭ приобретает юридическую силу после утверждения его специально уполномоченным государственным органом.

Таким образом, в настоящее время экологическая экспертиза становится одной из важных функций государственной эколого-экономической политики. Сейчас уже трудно представить превентивное правовое регулирование хозяйствующих субъектов без этого вида деятельности.

8.4.2.4. Экологический аудит

Экологический аудит как одна из форм контроля за безопасностью производства и выпускаемой продукции отличается от ОВОС и экологической экспертизы тем, что обычно проводится по отношению к уже функционирующему субъекту хозяйственной деятельности.

В настоящее время экологический аудит — независимая комплексная документированная оценка соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе международных нормативов и стандартов, в области охраны окружающей среды и подготовка рекомендаций по улучшению этой деятельности.

В основе экоаудита западных стран лежат международные стандарты серии ISO (14010, 14011, 14012), содержащие руководящие указания по нему.

В России правовая и нормативная база экологического аудита еще полностью не сформирована. Обычно его выполняют, исходя из потребностей предприятия с учетом стандартов ISO, инструкций Мирового банка, схемы управления и аудита ЕС, практики других стран. Он находит применение главным образом на уровне предприятия и выполняется в основном зарубежными экологическими аудиторскими фирмами или их представительствами. Объясняется это тем, что ряд российских предприятий, имеющих выход на международные рынки, вынужден проводить отвечающую им процедуру экологического аудита и получать соответствующий сертификат по экологической безопасности производства и продукции.

Аудит может быть применен также при проверке любой деятельности в области охраны ОС и использования природных ресурсов, например в системе ОВОС конкретного объекта, экспертизы, экологического контроля, идентификации эколого-экономических рисков, для целей экологического страхования. В целом чаще всего он проводится при:

организации природоохранной деятельности на промышленных и иных предприятиях;

изменении форм собственности или управления;

заключении договоров на экологическое страхование;

финансировании экологических мероприятий и программ;

инвестициях в природоохранную, хозяйственную и иную сферы;

анализе финансово-хозяйственной деятельности по природопользованию, обеспечению охраны окружающей среды и экологической безопасности;

сертификации по экологическим требованиям и ОВОСе;

разработке нормативов ПДВ и ПДС, нормативов образования и лимитов на размещение отходов, допускаемых уровней воздействия на ОС, обосновании лимитов природопользования.

По степени необходимости экологический аудит подразделяется на обязательный и инициативный.

Инициативный ЭА проводится по решению руководства хозяйствующего субъекта, на добровольной основе.

Обязательный ЭА может выполняться по решению суда, арбитража, правоохранительных и природоохранных органов, при разработке деклараций безопасности промышленных предприятий, осуществлении деятельности, затрагивающей экологическую безопасность территорий.

Экоаудит реализуется по плану, являющемуся официальным документом, определяющим объем и направление исследований. Программу аудита утверждает заказчик по согласованию с руководством или собственником объекта. Как правило, он выполняется на средства заказчика. Однако, если последним являются федеральные или территориальные органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации или органы государственного контроля и надзора, то оплата расходов на проведение экоаудита производится за счет средств экологических фондов.

Аудит реализует физическое или юридическое лицо. В соответствии с законом «Об аудиторской деятельности», «аудитором является физическое лицо, отвечающее квалификационным требованиям, установленным уполномоченным федеральным органом, и имеющее квалификационный аттестат аудитора». Юридическое лицо — это экоаудиторская организация, обладающая государственной лицензией, полученной в установленном порядке, на проведение экологического аудита. Аудиторы имеют право требовать любые документы для проверки.

В проведении экологического аудита участвуют ведущий аудитор-эколог (руководитель), аудитор-эколог и технический эксперт. Объем аудита определяется ведущим аудитором. Квалификационные требования к аудиторам содержит ГОСТ Р ИСО 14012-98. Процесс проведения самого аудита детально представлен в разд. 5 ГОСТ Р ИСО 14011-98.

Основные принципы аудита изложены в ГОСТ Р ИСО 14010-98. К ним, в частности, относятся:

объективность, независимость, компетентность. Критически важно, чтобы члены аудиторской группы были не зависимы от проверяемой ими организации;

надлежащая профессиональная осторожность. Аудитор должен следовать процедурам обеспечения качества. Информация об аудите не должна разглашаться без специального разрешения заказчика.

План экоаудита обычно включает следующие пункты:

проверку первичной документации, журналов регистрации и прочих материалов, содержащих показатели природоохранной деятельности;

сбор информации в рамках программы экоаудита, включая собеседования и тестирование сотрудников;

визуальное обследование объекта;

проверку состояния и эксплуатации технических средств;

исследование характеристик окружающей среды и факторов негативного воздействия;

выработку рекомендаций по совершенствованию природоохранной деятельности и рациональному использованию природных ресурсов;

По согласованию с заказчиком план аудита может включать другие процедуры.

Аудиторская фирма (аудитор) должны выразить свое мнение в виде безусловно положительного или безусловно отрицательного заключения, либо мотивировать отказ от выражения своего мнения в заключении.

Заключение экоаудита является документом, имеющим юридическое значение для всех юридических и физических лиц, специально уполномоченных органов в области охраны окружающей среды. Оно представляет мнение проверяющего о соответствии представленной природопользователем документации экологическому законодательству, нормативным актам, сертификатам, постановлениям и предписаниям государственных и природоохранных органов. В обязательном порядке в заключении отражается также оценка экологической опасности предприятия, рекомендации по устранению отмеченных недостатков и совершенствованию природоохранной деятельности. Требования к форме и содержанию отчета о проведении экоаудита устанавливает заказчик.

Таким образом, экологический аудит является правовым и финансово-экономическим механизмом обеспечения безопасности в экологической сфере деятельности и одним из средств обеспечения экологического контроля.

8.4.2.5. Сертификация продукции и системы управления окружающей средой

Если стандартизация устанавливает требования к продукции, а ОВОС, экологические экспертизы и аудит на различных стадиях проектирования, строительства и эксплуатации предприятия оценивают степень его опасности для окружающей среды и соответствие экологическому законодательству, то экологическая сертификация призвана обеспечить соответствие выпускаемой продукции (товаров, услуг) и применяемых технологий требованиям экологической безопасности,

стандартов. Сертификация устанавливает, что продукция испытана и отвечает сертификатам соответствия.

Специальный комитет по вопросам сертификации продукции Международной организации по стандартизации (ISO) формулирует: «сертификация соответствия — действие третьей стороны, доказывающее, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция, процесс или услуга соответствуют конкретному стандарту или другому нормативному документу».

Под третьей стороной понимается лицо или орган, признаваемый независимым от участвующих в рассматриваемом вопросе сторон. Последние представляют, как правило, интересы поставщика (первая сторона) и покупателей (вторая сторона).

Сертификация может быть добровольной или обязательной.

Добровольная сертификация проводится по инициативе изготовителя (исполнителя), продавца (поставщика) или потребителя продукции. Систему добровольной сертификации может создать любое юридическое лицо, взявшее на себя функцию органа по сертификации и зарегистрировавшее систему и знак соответствия в Госстандарте России. Добровольная сертификация улучшает климат доверия между поставщиками и потребителями продукции, повышает ее конкурентоспособность.

Обязательная сертификация — это подтверждение уполномоченным органом соответствия товара (работы, услуг) обязательным требованиям стандарта. Формы обязательной сертификации устанавливает Госстандарт России либо другие уполномоченные государственные органы управления РФ. Процедура обязательной сертификации гарантирует выполнение требований безопасности, направленных на обеспечение жизни, здоровья потребителей, предотвращение вреда их имуществу и охрану окружающей среды. Она предполагает:

реализацию обязательных экологических предписаний природоохранного законодательства при ведении хозяйственной деятельности;
внедрение экологически безопасных производств, технологических процессов и оборудования;

выпуск экологически безопасной продукции на всех стадиях ее жизненного цикла, повышение ее качества и конкурентоспособности;

соблюдение требований экологической безопасности и предотвращение загрязнения окружающей среды на всех стадиях обращения с отходами производства и потребления;

запрещения ввоза в страну экологически опасной продукции, отходов, технологий и услуг;

содействие интеграции экономики страны в мировой рынок и выполнение международных обязательств Российской Федерации в области управления качеством окружающей среды.

Объектами обязательной сертификации являются:

- предприятия и производства, в том числе опытно-экспериментальные;
- их продукция, использование которой может нанести вред ОС;
- технологические процессы на всех стадиях природопользования, хранения продукции и отходов;
- отходы производства и потребления на всех этапах их образования;
- природные ресурсы всех видов;
- охраняемые природные территории;
- экологические услуги (по производству, установке, техническому обслуживанию природоохранного оборудования, рекультивации, восстановлению, проведению санационных мероприятий);
- системы управления охраной окружающей среды.

Побудительным мотивом к проведению экологической сертификации должно стать наличие экономических стимулов, гарантируемых получением экологических сертификата и знака соответствия (см. далее), а также санкции. Экологический сертификат дает приоритетное право на получение лицензии, в том числе на природопользование, льготные кредитование и налогообложение. Отсутствие экологического сертификата или отрицательный результат сертификации должны рассматриваться в качестве основания для аннулирования ранее выданных лицензий на различные виды деятельности. Уклонение потенциальных заявителей от процедуры сертификации должно сопровождаться штрафными санкциями, например более жестким налогообложением и ужесточением экологического контроля.

В соответствии с законами «О техническом регулировании» и «Охрана окружающей среды», доминирующей в экологической сертификации является безопасность «продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации», которая трактуется как «отсутствие недопустимого риска, связанного с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических и юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений». Для технологических процессов экологическая безопасность предполагает «соответствие уровню техники», которое существует в законодательстве многих стран. Это означает, что для различных технологий уровень выбросов/сбросов, потребляемого сырья и воды, пожаро- и взрывоопасности, энергопотребления и т.д. не должен превышать показатель новейших технологий, принятых как предельно допустимые на данный (3-5 лет) период времени.

Закон «О техническом регулировании» предусматривает два вида документов, свидетельствующих об экологической безопасности про-

дукции, товаров и услуг: оценка соответствия и подтверждение соответствия.

Оценка соответствия предполагает прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту.

Подтверждение соответствия — это документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов, выполненных работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров. Оно может быть добровольным и обязательным.

Обязательное подтверждение реализуется в двух формах: *декларации соответствия и обязательной сертификации*.

Обязательное подтверждение соответствия проводится только в случаях, установленных соответствующим техническим регламентом, и исключительно на соответствие его требованиям.

Работы по обязательной сертификации продукции, работ, услуг, в соответствии с законом Российской Федерации «О защите прав потребителей», возложены на Госстандарт России. Последний создал Систему сертификации по экологическим требованиям (постановление Госстандарта от 1.10.1996 г., №66-А).

Сертификацию в рамках Системы осуществляют органы по экосертификации, испытательно-аналитические лаборатории (центры), экоаудиторы. Все они должны быть аккредитованы или аттестованы в установленном порядке. Органы по экосертификации аккредитуются в Системе на право проведения работ, а испытательно-аналитические лаборатории — на техническую компетентность и независимость. Отказ органа по экосертификации в выдаче экосертификата может быть обжалован в федеральном органе Системы.

Органами по экосертификации и испытательно-аналитическими центрами, аккредитуемыми в Системе, могут быть территориальные подразделения МПР России и подведомственные ему организации или другие независимые организации со статусом юридического лица. В Системе возможна аккредитация нескольких органов по сертификации однородных объектов. Для координации их деятельности федеральным органом может быть назначен центральный орган, как правило, из территориальных органов или подведомственных организаций МПР России.

Органы по сертификации выдают сертификаты соответствия и лицензии на применение знака соответствия, а также приостанавливают либо отменяют действие выданных ими сертификатов.

Сертификат соответствия свидетельствует, что продукция отвечает установленным требованиям.

Знак соответствия подтверждает, что маркированная им продукция отвечает установленным требованиям. Маркирование продукции проводит обладатель лицензии (изготовитель, продавец). Знак ставится на изделие и/или тару, упаковку, сопроводительную техническую документацию.

При экосертификации используются нормативные документы, утвержденные в установленном порядке и внесенные в справочно-информационный фонд федеральной системы экосертификации.

Контроль деятельности органов по экосертификации и испытательно-аналитических лабораторий осуществляет Госстандарт России в течение всего периода действия аттестата аккредитации и лицензионного договора. Деятельность по инспекционному контролю оплачивается лицензиатом на условиях, установленных лицензионным договором. Непосредственный контроль проводят эксперты-аудиторы, аттестованные в Системе.

Существует несколько систем сертификации: национальные; двусторонние; многосторонние; региональные; международные. Однако в рамках любой из них экологический сертификат и свидетельство о его признании являются необходимым условием ввоза на территорию Российской Федерации объектов обязательной экологической сертификации (природные ресурсы, технологии, отходы).

В настоящее время в условиях перехода к рыночной экономике сертификация в России является практически единственным средством защиты потребителя от недобросовестности изготовителей и продавцов продукции, особенно из стран, где сравнительные испытания товаров еще не получили широкого распространения.

8.4.2.6. Экологический контроль

В соответствии с законом «Об охране окружающей среды», *экологический контроль* — это система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушений законодательства в области охраны окружающей среды, соблюдение субъектами хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов экологической направленности.

Экологический контроль основан на принципе независимости от проверяемого субъекта. Его цель — подготовка предложений по совершенствованию природоохранной деятельности на основе результатов проверки. Объекты экологического контроля — предприятия и организации в области природопользования.

В нашей стране осуществляется государственный, производственный и общественный экологический контроль. Первый из них является

доминантным. Для него характерна надведомственность. Его предписания, указания, постановления обязательны для всех хозяйствующих субъектов, независимо от отраслевой принадлежности и форм собственности. Прежде всего он предполагает контроль:

- рационального использования природных ресурсов, оздоровления окружающей среды;

- соблюдения законодательно установленного режима особо охраняемых территорий;

- обращения с токсичными и радиоактивными отходами;

- выполнения предприятиями экологических программ, природоохранных мероприятий и планов;

- следования юридическими лицами, независимо от их ведомственной принадлежности, должностными лицами и гражданами законодательству России, решениям местных административных и исполнительных органов в части охраны природы;

- соблюдения нормативов предельно допустимых и временно согласованных выбросов/сбросов загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками поллютантов;

- выполнения требований по охране окружающей среды на всех стадиях природопользования;

- строительства и ввода в эксплуатацию сооружений, оборудования, средств контроля для очистки выбросов/сбросов;

- правильности ведения первичного учета вредных воздействий на окружающую среду и использования природных ресурсов.

Контроль осуществляют законодательные и исполнительные, а также специально уполномоченные органы государства.

Система обеспечения экологического контроля на уровне Российской Федерации организована в соответствии с указом ее президента «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 17.05.2000 №867. В настоящее время она находится в ведении МПР России. Последнее в случаях, установленных законодательством, координирует деятельность в этой сфере других федеральных органов исполнительной власти. Организация и проведение государственного экологического контроля осуществляются МПР непосредственно или через свои территориальные органы.

Порядок осуществления государственного экологического контроля органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации устанавливается его Правительством. При этом первоначальная задача состоит в выявлении нарушений в документации, направленной на государственную экспертизу, соответствия проведенный ГЭЭ действующему законодательству и правомочности сделанных ею выводов.

Отметим, что объектами первостепенного внимания органов исполнительной власти, осуществляющих государственный контроль федерального и регионального уровней, являются:

- установление фактов ложного заключения экологической экспертизы;
- сокрытие от государственных организаций, направляющих и проводящих экологическую экспертизу, существенных материалов, сведений и данных;

- произвольная замена технологических решений при реализации проектов, уже одобренных государственной экологической экспертизой.

Непосредственная проверка исполнения требований закона «Об охране окружающей среды» возложена на федеральных государственных инспекторов МПР в области государственного экологического контроля и государственных инспекторов субъектов Российской Федерации в соответствии с их компетенцией.

Федеральные государственные инспекторы осуществляют контроль федеральных объектов по перечню, устанавливаемому Правительством РФ.

Государственные инспекторы субъектов Российской Федерации контролируют объекты хозяйственной и иной деятельности независимо от форм собственности, находящиеся на их территориях, за исключением подлежащих федеральному контролю.

Государственные инспекторы при исполнении своих должностных обязанностей имеют право в установленном порядке:

- посещать организации, объекты хозяйственной или иной деятельности, в том числе подлежащие государственной охране, оборонные, знакомиться с документами и другими необходимыми для экологического контроля материалами;

- определять соблюдение требований, норм и правил в сфере охраны окружающей среды при размещении, строительстве, вводе в эксплуатацию, эксплуатации и выводе из нее производственных и иных объектов;

- проверять исполнение требований, указанных в заключении ГЭЭ, и вносить предложения о ее проведении;

- выдавать предписания юридическим и физическим лицам об устранении нарушений законодательства в области охраны окружающей среды и природопользования, выявленных при государственном экологическом контроле;

- приостанавливать хозяйственную и иную деятельность юридических и физических лиц при нарушении ими природоохранного законодательства;

- привлекать к административной ответственности допустивших нарушение законодательства, налагая штрафы: 10-20 МРОТ на граждан, 10-50 на должностных лиц, 400-500 на юридических.

Наложение административных штрафов не освобождает виновных от возмещения вреда. Оно может быть осуществлено добровольно, по решению суда общей юрисдикции или арбитражного.

Решения государственных инспекторов могут быть обжалованы в соответствии с законодательством России.

Должностные лица или лица, выполняющие управленческие функции в коммерческой или иной организации, а также граждане, виновные в нарушении законодательства РФ, повлекшем тяжкие прямые или косвенные экологические и иные последствия, несут ответственность в соответствии с уголовным Кодексом России (гл. 26). Последний предусматривает сроки лишения свободы до 8 лет.

Помимо государственного, в нашей стране, как уже отмечалось, действует производственный и общественный контроль. В первом случае имеет место контроль предприятий за своей деятельностью в области природопользования, во втором — контроль со стороны профсоюзов, общественных объединений, трудовых коллективов и отдельных граждан за выполнением законодательства об охране окружающей среды.

Общественный экологический контроль неразрывно связан с общественным экологическим движением. В середине 80-х годов во многих регионах страны начали формироваться массовые общественные экологические организации. В 1997 г. около 40 из них учредили Российский экологический конгресс, главная цель которого — объединение усилий для решения актуальных экологических проблем (Коробкин...).

Еще раньше в Западной Европе возникло движение «зеленых», выступающих за сохранение среды обитания, против ядерной угрозы, за чистоту атмосферы, вод и т.д. Однако необходимо отметить определенное преувеличение экологической опасности со стороны «зеленых», их агрессивные посягательства в отдельных случаях на сами системы жизнеобеспечения населения.

Экономический механизм природопользования и стимулирования природоохранной деятельности

9.1. Принципиальные положения

В нашей стране до недавнего времени отсутствовали эффективные экономические рычаги природопользования и сохранения окружающей среды. В настоящий период формируется и функционирует их основа, ориентированная на рыночную экономику переходного периода. Главная особенность создаваемого экономического механизма природопользования и стимулирования природоохранной деятельности (далее — экономического механизма) — ориентация на экономические методы регулирования, а не на централизованное финансирование из государственного бюджета в условиях планово-директивной экономики советского периода.

В общем случае экономический механизм не может быть локальным и охватывать только природоэксплуатирующие комплексы и отрасли. Он должен действовать по вертикали, соединяющей первичные природные ресурсы с финишной продукцией, ориентироваться на конечные результаты.

Создаваемый экономический механизм сочетает как ранее действовавшие нормы (природоресурсные кадастры, материально-техническое обеспечение и др.), так и новые экологические стимулы (экологические фонды, налоги за пользование природными ресурсами и загрязнение окружающей среды, экологическое страхование и т.д.). В качестве обязательных элементов экономического механизма выступают экологические требования в рамках процедуры оценки принимаемых хозяйственных решений.

Можно выделить следующие элементы формирующегося экономического механизма природопользования и природоохранной деятельности в условиях перехода к рынку:

- платность природопользования;
- система экономического стимулирования 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 предпринимательство.

Платность природопользования как принцип должна способствовать реальному учету экологического фактора в экономике, рациональному использованию природных ресурсов. В настоящее время она реализуется в виде налогов, предусмотренных Налоговым кодексом России (налог на добычу полезных ископаемых и единый сельскохозяйственный налог). Платежи, вносимые собственником природных ресурсов, в лице государства или частного владельца, носят характер изъятия абсолютной ренты.

Существенную роль в системе платного природопользования должны играть штрафы, санкции за нерациональное использование природных ресурсов. Размер штрафов должен быть значительным, чтобы влиять на деятельность производителя.

Система экономического стимулирования природопользования и природоохранной деятельности способствует формированию эколого-ориентированного поведения производителя и потребителя, использованию в этих целях механизмов спроса и предложения. Она может включать налогообложение, субсидирование, льготное кредитование, ускоренную амортизацию природоохранных фондов и др. Большинство из этих стимулов уже показало свою экологическую эффективность во многих странах мира.

Платежи за загрязнение окружающей природной среды призваны компенсировать эколого-экономический ущерб, экстерналии, наносимые предприятиями и организациями при их деятельности. Они являются средством принуждения предприятий-загрязнителей к реализации принципа «загрязнитель платит».

Создание рынка природных ресурсов целесообразно при их дефицитности и возможности получения значительных средств от их продажи, что актуально в условиях огромного природного богатства России. Цивилизованный рынок ресурсов сможет активно вовлекать 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 по-

зволили бы существенно увеличить государственные и региональные доходы от природопользования.

Рынок природных ресурсов (прежде всего земли) должен предусматривать и создание ипотечной системы, что даст возможность владельцам ресурсов закладывать их для получения инвестиций в развитие производства.

Совершенствование ценообразования в природоэксплуатирующих отраслях включает два аспекта:

неэффективность ресурсосбережения при низких ценах на природные ресурсы. В этом случае оказывается выгодной природорасточительная политика, позволяющая сохранить экономическую привлекательность технически отсталых производств. Разумное повышение цен на природные ресурсы, более полный учет экологического фактора при их переработке будет стимулировать переход производителей на ресурсосбережение;

продукция экологически безопасная должна иметь более низкую цену и быть предпочтительной для потребителя. Для этого необходимо использовать механизм налогообложения экологически опасной продукции, субсидий и льгот для производителей и потребителей чистой продукции. В сельском хозяйстве, например, должно быть выгоднее применение биологических средств защиты растений по сравнению с пестицидами, органических удобрений — взамен минеральных.

Экологические фонды могут иметь важное значение для финансирования природоохранной деятельности. Главной целью их формирования было создание независимого от *государственного бюджета* централизованного источника финансирования природоохранных нужд. Они создавались как поддерживающая финансовая структура, дополняющая государственные затраты на экологические цели. Однако в дальнейшем произошла эрозия юридической независимости экофондов от государственного бюджета. Это привело к растворению их средств в общей массе правительственных расходов (разд. 9.5).

Экологические программы играют большую роль при реализации важнейших экологических целей общества. Они представляют собой увязанный по ресурсам, исполнителям, срокам и другим показателям комплекс мероприятий, направленных на решение экологических проблем (разд. 8.3). В их осуществлении значительную роль должно играть государство, которое способно быстро сконцентрировать большие средства на наиболее важных природоохранных направлениях (Великие Озера в США, Японские экологические программы и т.д.).

Продажа прав на загрязнение имеет большие перспективы. Их рынок с национального уровня (США) в настоящее время выходит на

международный, особенно в связи с вступлением в силу Киотского протокола (разд. 9.6).

Система «залог-возврат» является наиболее давним инструментом охраны окружающей среды. В ее рамках при покупке какого-нибудь товара оплачивается также стоимость залогового продукта (пустые бутылки, отслужившие срок электрические батарейки, пластмассовые контейнеры и т.д.). Она возвращается покупателю после поступления от него залога. Данный механизм позволяет снизить количество отходов в окружающей среде, сберечь значительные средства и ресурсы за счет их утилизации.

Экологическое страхование — страхование ответственности предприятий-источников повышенного риска за причинение убытков в связи с аварией, технологическим сбоем или стихийным бедствием, приводящим к загрязнению окружающей среды (разд. 9.7).

Экологическое предпринимательство есть вид деятельности предприятий, учреждений, организаций, независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности, по производству и реализации товаров, осуществлению работ и услуг экологического назначения, предупреждению вреда окружающей природной среде и здоровью населения, обеспечению экологической безопасности производств. В сфере экологического предпринимательства существует несколько самостоятельных направлений (разд. 9.8).

Некоторые из отмеченных здесь элементов экономического механизма природопользования и стимулирования природоохранной деятельности рассматриваются далее более подробно.

9.2. Платность природопользования

Введение платежей за использование природных ресурсов — следствие преобразования природоресурсных отношений, проводимых на базе рыночных реформ переходного периода. Установление такой платы стало возможным после отмены государственной монополии на землю и другие природные ресурсы, превращения их в объект купли-продажи и гражданско-правовых сделок.

Платность природных ресурсов стала внедряться в экономическую практику современной России с начала 90-х годов прошлого века. Постановлением Правительства РФ от 28.10.1992 г. №828 было утверждено положение о порядке и условиях взимания платежей за право пользования недрами, акваторией и участками морского дна. Другим его постановлением («О временных минимальных ставках платежей за право пользования недрами» от 09.06.1992 г. №478) утвердили и вве-

ли в действие с 01.06.1992 г. ставки платежей для всех предприятий и организаций, независимо от форм собственности, в том числе совместных предприятий и иностранных фирм, осуществляющих добычу полезных ископаемых на территории Российской Федерации, ее континентального шельфа и морской исключительной экономической зоны.

С тех пор и по настоящее время принят блок законов, в котором, наряду с вопросами охраны окружающей среды (разд. 8.4.1), содержится правовая база экономических механизмов рационального использования природных ресурсов. В этот блок входят:

Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.09.1999 № 96-ФЗ;

Федеральный закон «Водный кодекс Российской Федерации» от 16.11.1995 № 167-ФЗ;

Федеральный закон «О плате за пользование водными объектами» от 06.09.1998 № 71-ФЗ (с изменениями от 07.08.2001 № 111-ФЗ);

Федеральный закон «Об охране озера Байкал» от 01.05.1999 №94-ФЗ (с изменениями от 30.12.2000);

Федеральный закон «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 № 136-ФЗ;

Федеральный закон «Об индексации ставок земельного налога» от 14.12.2001 № 163-ФЗ;

Федеральный закон «О разграничении государственной собственности на землю» от 17.07.2001 № 101-ФЗ;

Федеральный закон «О мелиорации земель» от 10.01.1996 № 4-ФЗ;

Федеральный закон «О недрах» от 03.03.1995 № 27-ФЗ (с изменениями от 08.08.2001);

Федеральный закон «Об участках недр, право пользования которыми может быть предоставлено на условиях раздела продукции» от 21.07.1997 № 112-ФЗ;

Федеральный закон «Лесной кодекс Российской Федерации» от 29.01.1997 № 22-ФЗ;

Федеральный закон «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» от 23.12.1995 № 26-ФЗ;

Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 № 169-ФЗ;

Федеральный закон «О животном мире» от 24.04.1995 № 52-ФЗ;

Федеральный закон «О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации» от 31.07.1998 №155-ФЗ;

Федеральный закон «О континентальном шельфе Российской Федерации» от 30.11.1995 № 187-ФЗ (в ред. от 08.08.2001);

Федеральный закон «О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации» от 07.05.2001 № 49-ФЗ.

Налоговый кодекс (ст. 26) содержит подробный перечень видов добытых полезных ископаемых. Он, в частности, включает:

все виды углей, торф, нефть, газовый конденсат, природный и попутный нефтяной газ;

товарные руды черных и цветных металлов;

горно-химическое и горно-рудное неметаллическое сырье (Кн. 3: разд 2.2.3 и 2.3);

неметаллическое сырье для строительной индустрии;

природные алмазы, другие драгоценные камни из коренных, россыпных и техногенных образований;

концентраты и другие полупродукты, содержащие драгоценные металлы из коренных и россыпных месторождений, а также из техногенных образований;

соль природная и чистый хлористый натрий;

подземные воды, содержащие полезные ископаемые, и/или лечебные воды, или используемые для получения тепловой энергии.

К добытому полезному ископаемому относится также полученное из минерального сырья с применением перерабатывающих технологий, являющихся специальными видами добычных работ (подземная газификация и выщелачивание, дражная и гидравлическая разработка россыпных месторождений, скважинная гидродобыча) или отнесенных в соответствии с лицензией на пользование недрами к специальным видам добычных работ (добыча полезных ископаемых из пород вскрыши или хвостов обогащения, сбор нефти с нефтеразливов при помощи специальных установок).

В ряде случаев налогообложение производится по нулевой процентной ставке при нормативных потерях полезных ископаемых, например:

газа природного горючего из нефтяных месторождений и попутного нефтяного из нефтяных месторождений;

попутных и дренажных подземных вод, не учитываемых на государственном балансе запасов полезных ископаемых, если извлечение первых связано с разработкой других видов полезных ископаемых;

полезных ископаемых при разработке некондиционных или ранее списанных запасов полезных ископаемых, за исключением случаев ухудшения качества запасов полезных ископаемых в результате выборочной отработки месторождений;

полезных ископаемых во вскрышных и вмещающих породах, в отвалах или в отходах перерабатывающих производств при отсутствии в Российской Федерации промышленной технологии их извлечения;

подземных вод, используемых исключительно в сельскохозяйственных целях.

К специальным налоговым режимам относится система налогообложения для сельскохозяйственных товаропроизводителей (единый сельскохозяйственный налог). Налоговая ставка для них устанавливается законодательными (представительными) органами субъектов Российской Федерации по кадастровой стоимости гектара сельскохозяйственный угодий, расположенных на их территориях.

В заключение отметим, что плата за пользование природными ресурсами, которая, начиная с 90-х годов прошлого века, не превышает 2% консолидированного бюджета, установлена на столь низком уровне, что не позволяет стимулировать рациональное природопользование (Данилов В.И.-Данильян...).

9.3. Система экономического стимулирования

Рассматриваемая система, как уже отмечено в разд. 9.1, включает ряд инструментов: налогообложение, субсидирование, льготное кредитование, ускоренную амортизацию природоохранных фондов и др. Большинство из них уже показали свою экологическую эффективность во многих странах мира.

Широко используемым инструментом являются *экологические, или «зеленые», налоги*. Они решают две основные задачи:

сделать стоимость продукции более отвечающей структуре затрат, прежде всего природных ресурсов, и ущербам, наносимым окружающей среде;

способствовать возмещению экологического ущерба самим загрязнителем, т.е. реализации принципа «загрязнитель платит».

«Зеленые» налоги могут выполнять как стимулирующую роль для развития экологосбалансированных производств и видов деятельности, так и подавляющую — для природоемких технологий.

Развивается особый вид природоохранного налогообложения, так называемый «углеродный» налог. Он представляет собой налог на выбросы соединений углерода при сжигании ископаемого топлива. Налог уже действует в некоторых странах Европы, составляя в Словении, Дании и Финляндии около 14 евро/т CO₂, в Швеции — 42 (Slabe-Erker R). Он должен быть значительно дифференцирован в зависимости от источника поступления углерода в атмосферу. Так, при налогообложении различных видов топливно-энергетических ресурсов наибольший налог должен приходиться на уголь, сжигание которого — один из основных источников выброса углерода. Налог на природный

газ должен быть существенно меньше. В перспективе широкое введение углеродного налога в мире позволит сократить добычу первичных энергоресурсов, стимулировать более широкое использование альтернативных источников энергии, и т.д.

Можно полагать, что в дальнейшем доля природноресурсной составляющей в системе налогообложения должна увеличиться. Это обусловлено тем, что современные системы налогов в мире и России сосредоточены прежде всего на взимании их с населения, с прибыли, добавленной стоимости и пр. Плата за природопользование составляет в лучшем случае лишь несколько процентов от доходной части бюджета. Тем самым в определенной степени поощряется природоэксплуатирующая деятельность. Поэтому при сохранении общей суммы налогов целесообразно увеличение удельного веса налогов, связанных с природопользованием, прежде всего платы за право пользования природными ресурсами, «зеленых» налогов. По некоторым оценкам, доля их должна составить 30-35% доходной части государственного бюджета. Это позволит более адекватно учесть воздействие на окружающую среду, минимизировать деградацию природных ресурсов и создать стимул для снижения природоемкости экономики. В России это даст также возможность резко увеличить изъятие колоссальной ренты, которая принадлежит всему обществу, но сейчас в значительной степени монополизирована природоэксплуатирующими секторами, прежде всего топливно-энергетическим комплексом (разд. 2.12).

В свою очередь, обрабатывающие, обслуживающие, инфраструктурные отрасли, находящиеся ближе к концу природно-продуктовой вертикали, должны облагаться пониженными налогами, стимулирующими их развитие. Такая система налогов свойственна стимулирующему и жесткому типам экономического механизма природопользования.

Необходимо учитывать и региональные особенности налогообложения. В регионах с напряженной экологической ситуацией оно должно быть мягче, в сравнении с экологически благополучными районами, для всех видов деятельности, связанных с реабилитацией территории или повышенными затратами из-за дополнительных экологических издержек.

Одним из эффективных экономических рычагов рационального природопользования и природоохранной деятельности являются *налоговые льготы*. В общем случае они должны устанавливаться с учетом уровня проведения природоохранных мероприятий и экологичности деятельности производителей. При их эффективности целесообразно уменьшение налогооблагаемой базы на сумму по:

- улучшению здоровья населения и окружающей среды;
- строительству жилья;
- производству экологически чистой продукции;

реализации или приобретению природоохранного оборудования и технологий;

производству строительных материалов;

погашению кредитов на природоохранные цели;

проведению НИР, проектированию, экологической экспертизе, мониторингу.

Налоговый кодекс предусматривает предоставление инвестиционного налогового кредита организации, проводящей научно-исследовательские или опытно-конструкторские работы либо техническое перевооружение собственного производства, направленные на защиту окружающей среды от загрязнения промышленными отходами. Инвестиционный налоговый кредит представляет собой такое изменение срока уплаты налога, при котором организации предоставляется возможность в течение определенного времени и в определенных пределах уменьшать свои платежи по налогу с последующей поэтапной уплатой суммы кредита и начисленных процентов. Этот кредит может быть дан на 1-5 лет по налогу на прибыль (доход) организации, а также по региональным и местным налогам.

В ряде случаев налоги вообще могут не взиматься: нулевая процентная ставка на добычу некоторых полезных ископаемых (разд. 9.2), освобождение от них экологических фондов.

Государственные субсидии для экономики, или денежные пособия, в мировой практике природопользования и защиты окружающей среды имеют целью стимулирование экологосбалансированной деятельности в народном хозяйстве. Однако в СССР субсидии играли, скорее, противоположную роль, о чем свидетельствовал опыт его крупнейших экономических комплексов: горно-сырьевого, топливно-энергетического, агропромышленного, жилищно-коммунального и др. 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, глобальных и нерациональных мероприятий по орошению и осушению земель и т.д. В частности, покупка продукции химии для сельского хозяйства обходилась примерно в два раза дешевле с сравнении с реальными затратами на их производство. Дотации на энергоносители для промышленности и коммунального хозяйства привели к многократно большей энергоемкости нашей страны по отношению к развитым (разд. 2.4).

Подобная антиэкологическая политика субсидирования в значительной степени сохраняется и в России. Субсидируются природоёмкие проекты в энергетике, производители неэффективной сельскохозяй-

зайственной техники, списываются многомиллиардные, в долларовом исчислении, долги сельскому хозяйству.

Ускоренная амортизация является хорошо апробированной в мире мерой для стимулирования приоритетных видов деятельности, научно-технического прогресса. Ее сущность состоит в том, что износ основных средств начисляется по повышенным нормам (но не более, чем вдвое). Таким образом ускоренная амортизация создает благоприятные возможности для массового обновления основного капитала, модернизации промышленности и развития научно-технического прогресса. При этом повышение амортизационных отчислений уменьшает сумму налогооблагаемой прибыли, ускоряет оборот основного капитала. Метод ускоренной амортизации распространяется только на активную часть основных фондов (машины, оборудование, транспортные средства) с нормативным сроком службы более трех лет. В полной мере ускоренная амортизация применима и в отношении природоохранного и энергосберегающего оборудования.

Преференции, предоставляемые режимом ускоренной амортизации, могут быть столь велики, что в США, например, льготы налоговой амортизации у некоторых компаний превысили их налоговые обязательства.

В России ускоренная амортизация была разрешена с 1991 года. Однако в силу объективных причин этот рычаг уменьшения налогового бремени для производителей остается пока мало востребованным. Более того: для кризисной неравновесной экономики России переходного периода ускоренная амортизация может стать дополнительным дестабилизирующим фактором роста цен и усиления инфляции.

В целом в течение длительного времени общим направлением эволюции налоговых режимов западных стран является усиление льгот по стимулированию инвестиций и развитию научной базы. В частности, во всех развитых странах Запада законодательно разрешено вычитать текущие расходы на НИОКР компании из ее налогооблагаемой базы.

9.4. Плата за загрязнение окружающей среды

9.4.1. Существующее положение

Платежи за загрязнение представляют собой форму возмещения экономического ущерба от выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду, а также за размещение отходов на территории России. Они должны покрывать затраты на компенсацию воздействия загрязняющих веществ, стимулировать снижение последних, их поддержание в пределах нормативов, утилизацию отходов,

компенсировать затраты на проектирование и строительство природоохранных объектов.

Система платежей за загрязнение окружающей среды складывалась у нас поэтапно. В 1989-1990 гг. провели эксперимент по внедрению платы за загрязнение в нескольких регионах. Были опробованы различные подходы к определению размеров платежей. Российский комитет охраны природы принял один из них, в соответствии с которым с 1991 г. были введены платежи:

за выбросы вредных веществ в атмосферу (от стационарных и нестационарных источников);

за сбросы в поверхностные водоемы (в подземные водные объекты — с 1993 г.);

за размещение твердых отходов.

Эта система, с некоторыми изменениями действовавшая до 2002 г., предусматривала использование тарифов за нормативные, лимитные и сверхлимитные выбросы и сбросы, платежи за размещение отходов.

Рассмотрим основные принципы расчета платежей за загрязнение водного и воздушного бассейнов на примере последнего (для стационарных источников).

В соответствии с Приказом от 26.01.1993... плата за выбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих установленные природопользователю предельно допустимые нормативы выбросов, определяется умножением соответствующих ставок платы на величину загрязнения и суммированием полученных произведений по видам загрязняющих веществ.

$$P_{n \text{ атм}} = \sum_{i=1}^n C_{ni \text{ атм}} \times M_{i \text{ атм}} \text{ при } M_{i \text{ атм}} < \text{ или } = M_{ni \text{ атм}}, \quad (9.1)$$

где:

i — вид загрязняющего вещества ($i = 1, 2, 3 \dots n$);

$P_{n \text{ атм}}$ — плата за выбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы выбросов (руб.);

$C_{ni \text{ атм}}$ — ставка платы за выброс 1 т i -го загрязняющего вещества в пределах допустимых нормативов выбросов (руб.);

$M_{i \text{ атм}}$ — фактический выброс i -го загрязняющего вещества (т);

$M_{ni \text{ атм}}$ — предельно допустимый выброс i -го загрязняющего вещества (т).

$$C_{ni \text{ атм}} = H_{bni \text{ атм}} \times K_{э \text{ атм}}, \quad (9.2)$$

где:

$H_{bni \text{ атм}}$ — базовый норматив платы за выброс 1 т i -го загрязняющего вещества в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы выбросов (руб.);

$K_{э\text{ атм}}$ — коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе.

Плата за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов определяется путем умножения соответствующих ставок платы на разницу между лимитными и предельно допустимыми выбросами загрязняющих веществ и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ.

$$P_{лн\text{ атм}} = \sum_{i=1}^n C_{ли\text{ атм}} \times (M_{i\text{ атм}} - M_{ни\text{ атм}}) \quad (9.3)$$

при $M_{ни\text{ атм}} < M_{i\text{ атм}} <$ или равно $M_{ли\text{ атм}}$, где:

i — вид загрязняющего вещества ($i = 1 \dots n$);

$P_{л\text{ атм}}$ — плата за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов (руб.);

$C_{ли\text{ атм}}$ — ставка платы за выброс 1 т i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (руб.);

$M_{i\text{ атм}}$ — фактический выброс i -го загрязняющего вещества (т);

$M_{ни\text{ атм}}$ — предельно допустимый выброс i -го загрязняющего вещества (т);

$M_{ли\text{ атм}}$ — выброс i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (т).

$$C_{ли\text{ атм}} = H_{бли\text{ атм}} \times K_{э\text{ атм}} \quad (9.4)$$

где:

$H_{бли\text{ атм}}$ — базовый норматив платы за выброс 1 т i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита;

$K_{э\text{ атм}}$ — коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе.

Плата за сверхлимитный выброс загрязняющих веществ определяется путем умножения соответствующих ставок платы за загрязнение в пределах установленных лимитов на величину превышения фактической массы выбросов над установленными лимитами, суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ и умножением этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент.

$$P_{сл\text{ атм}} = 5 \sum_{i=1}^n C_{ли\text{ атм}} \times (M_{i\text{ атм}} - M_{ли\text{ атм}}) \quad (9.5)$$

при $M_{i\text{ атм}} > M_{ли\text{ атм}}$, где:

i — вид загрязняющего вещества ($i = 1, 2 \dots n$);

$P_{сл\text{ атм}}$ — плата за сверхлимитный выброс загрязняющих веществ (руб.);

$C_{ли\text{ атм}}$ — ставка платы за выброс 1 т i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (руб.).

Общая плата за загрязнение атмосферного воздуха определяется по формуле:

$$P_{атм} = P_{н атм} + P_{л атм} + P_{сл атм} \quad (9.6)$$

Размер платы за размещение отходов в пределах установленных природопользователю лимитов определяется умножением соответствующих ставок платы с учетом вида размещаемого отхода (нетоксичные, токсичные) на массу размещаемого отхода и суммированием полученных произведений по видам размещаемых отходов.

$$P_{л отх} = \sum_{i=1}^n C_{ли отх} \times M_{i отх} \quad (9.6)$$

при $M_{i отх} <$ или $= M_{ли отх}$, где:

$P_{л отх}$ — размер оплаты за размещение i -го отхода в пределах установленных лимитов (руб.);

$C_{ли отх}$ — ставка платы за размещение 1 т i -го отхода в пределах установленных лимитов (руб.);

$M_{i отх}$ — фактическое размещение i -го отхода (т, куб. м);

i — вид отхода ($i = 1, 2 \dots n$);

$M_{ли отх}$ — годовой лимит на размещение i -го отхода (т, куб. м).

$$C_{ли отх} = H_{бли отх} \times K_{э отх}, \quad (9.7)$$

где:

$H_{бли отх}$ — базовый норматив платы за 1 т размещаемых отходов в пределах установленных лимитов (руб.);

$K_{э отх}$ — коэффициент экологической ситуации и экологической значимости почв в данном регионе.

Размер платы за сверхлимитное размещение токсичных и нетоксичных отходов определяется умножением соответствующих ставок платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов на величину превышения фактической массы размещаемых отходов над установленными лимитами, умножения этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент и суммирования полученных произведений по видам размещения отходов.

$$P_{сл отх} = 5 \sum_{i=1}^n C_{ли отх} \times (M_{i отх} - M_{ли отх}), \quad (9.8)$$

при $M_{i отх} > M_{ли отх}$, где:

$P_{сл отх}$ — размер платы за сверхлимитное размещение отходов (руб.);

$C_{ли отх}$ — ставка платы за размещение 1 т i -го отхода в пределах установленных лимитов (руб.);

$M_{i отх}$ — фактическое размещение i -го отхода (т, куб. м);

$M_{ли отх}$ — годовой лимит на размещение i -го отхода (т, куб. м).

Базовые нормативы платы за выбросы и сбросы конкретных загрязняющих веществ определяются как произведение удельного экономического ущерба от выбросов и сбросов загрязняющих веществ в пределах допустимых нормативов или лимитов выбросов, сбросов на показатели относительной опасности конкретного загрязняющего вредного вещества для окружающей природной среды и здоровья населения и на коэффициенты индексации платы. Базовые нормативы платы за выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую природную среду рассчитаны для наиболее распространенных загрязняющих вредных веществ.

Базовые нормативы платы за размещение отходов определяются как произведение удельных затрат за размещение единицы (массы) отхода IV класса токсичности на показатели, учитывающие классы токсичности отходов, и на коэффициенты индексации платы.

Показатели A_i относительной опасности:

$$A = \frac{1}{ПДК_i}, \quad (9.9)$$

где:

$ПДК_i$ для атмосферного воздуха принимается предельно допустимая концентрация среднесуточная ($ПДК_{с.с.}$);

$ПДК_i$ для водных объектов принимается предельно допустимая концентрация в воде рыбохозяйственных водоемов ($ПДК_{р.х.}$);

i – загрязняющее вещество.

При отсутствии $ПДК_{с.с.}$ применяется предельно допустимая максимальная разовая концентрация ($ПДК_{м.р.}$), при отсутствии $ПДК_{с.с.}$ и $ПДК_{м.р.}$ применяется ориентировочный безопасный уровень воздействия (ОБУВ).

При отсутствии $ПДК_{р.х.}$ применяются предельно допустимая концентрация вещества в воде, водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования или ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ).

Дифференцированные ставки платы за загрязнение определяются умножением базовых нормативов платы, утверждаемых МПР России и согласованных с Минэкономки и Министерством финансов РФ, на коэффициенты экологической ситуации и экономической значимости состояния атмосферного воздуха, почвы и водных объектов по территориям и бассейнам рек Российской Федерации, (см., например, табл. 4.4).

В связи с отсутствием действующих нормативов предельно допустимых объемов размещения отходов нормативы платы за размещение отходов устанавливаются за объемы размещения в пределах установленных лимитов:

платежи в пределах допустимых нормативов выбросов, сбросов загрязняющих веществ, размещения отходов осуществляются за счет себестоимости продукции (работ и услуг);

Платежи за превышение допустимых нормативов выбросов, сбросов загрязняющих веществ, размещения отходов (лимиты или временно согласованные нормативы выбросов, сбросов, размещения отходов, а также превышение лимитов или временно согласованных нормативов выбросов, сбросов, размещения отходов) осуществляются за счет прибыли, остающейся в распоряжении природопользователей.

Приказ от 26.01.1993... предусматривает возможность корректировки размеров платежей природопользователей с учетом освоения ими средств на выполнение природоохранных мероприятий. Корректировку осуществляют органы исполнительной власти регионов с участием территориальных органов Минприроды РФ. Ей можно было подвергать отчисления в местные и региональные внебюджетные экологические фонды. Допускалось их снижение на сумму, достигающую 100% платежей предприятия за загрязнение окружающей среды, если такую или большую сумму составляли расходы природопользователя на охрану окружающей среды. Однако в 2001 г. этот порядок был отменен, что значительно снизило интерес предпринимателей к инвестициям в природоохранную сферу.

Приказ от 26.01.1993... предусматривает также, что от частичной или полной платы за загрязнение окружающей природной среды могут освобождаться природопользователи, осуществляющие деятельность в социальной и культурной сферах, а также природопользователи, финансируемые из республиканского бюджета Российской Федерации, республиканских бюджетов республик в составе Российской Федерации, бюджетов национально-государственных и административно-территориальных образований Российской Федерации.

Вышерассмотренная просуществовавшая в течение 10 лет система платежей с введением Налогового кодекса РФ в 2002 г. была парализована. В соответствии с Налоговым кодексом, федеральные налоги и сборы устанавливаются, изменяются или отменяются только им. Между тем все существенные элементы экологических платежей (плательщики, объект налогообложения, налоговая база, налоговый период, налоговая ставка, порядок исчисления налога, порядок и сроки его уплаты) были установлены Постановлением Правительства России от 28.08.1992 г. № 632, а также нормативными актами федеральных органов исполнительной власти. Создавшаяся правовая коллизия была рассмотрена Конституционным судом и, дважды, Верховным судом РФ. Как следствие, несмотря на различную трактовку некоторых положений Постановления № 632 Конституционным и Верховным суда-

ми, оно перестало действовать. Министерство природных ресурсов РФ приказом № 187 от 12.04.2002 г. отменило базовые нормативы платы за загрязнение окружающей среды и размещение отходов. В Федеральном бюджете на 2003 г. вместо суммы денежных поступлений по статье оплаты за загрязнение окружающей природной среды появился прочерк. Сложившаяся неопределенная ситуация с платежами за загрязнение может быть разрешена принятием Федерального закона «О плате за негативное воздействие на окружающую среду, проект которого внесен в Государственную Думу России в июне 2002 г.

Вместе с тем 10-летняя практика существования системы платежей за загрязнение выявила ряд ее недостатков. К наиболее существенным из них следует отнести:

Низкий уровень платежей. В России базовые ставки за сброс фосфора и азота в водные объекты соответственно в 165 и 90 раз меньше, чем, например, в Германии. Как следствие, в себестоимости промышленной продукции нашей страны плата за загрязнение не превышает 0,1% против уровня 1% в западных странах.

Ставки платежей произвольны. Так, в Свердловской области, например, в 2002 г. 1 условная тона сбросов оплачивалась почти в 90 раз больше, чем выбросов, что, в соответствии с выражением (9.9), не находит разумного объяснения: влияние 1 ПДК загрязнителя водного и воздушного бассейнов одинаково (выражение 6.7). О произвольном назначении платежей свидетельствует и то, что, например, в 1991-1998 гг. рост ставок платежей за загрязнение отстал от индекса инфляции в 46 раз. Следовательно, относительная стоимость платежей была изменена в десятки раз.

Автором разработана рассматриваемая ниже система платежей за загрязнение окружающей среды, исключая субъективизм в их назначении.

9.4.2. Предлагаемая система

Одно из основных положений экономики природопользования предполагает, что платежи P за загрязнение в общем случае должны компенсировать ущерб, наносимый окружающей среде ($У$). Последний, в свою очередь, определяется как произведение удельного ущерба γ (руб./усл. т) на приведенную массу M годового выброса/сброса (усл. т) и на коэффициент σ . Этот коэффициент был первоначально введен как коэффициент относительной опасности загрязнителя (Временная типовая...), а затем получил известность как коэффициент экологической ситуации и экологической значимости (Приказ от

26.01.1993...). В свою очередь, применительно к единичному загрязнителю, его приведенная масса M равна произведению физической массы m на коэффициент A , равный $1/\text{ПДК}$:

$$Y = \Pi = \gamma\sigma \frac{m}{\text{ПДК}} \quad (9.10)$$

При наличии нескольких загрязнителей ущерб определяется как сумма ущербов от каждого загрязнителя.

Выражение (9.10) непосредственно следует также из равенств (4.17) и (4.18) и аналогичных по смыслу (4.3) и (4.13).

Для понимания дальнейшего вспомним, что концентрация C , в том числе и предельно допустимая, - это количество вещества в единице его объема или массы ($\text{мг}/\text{м}^3$, л, кг соответственно для воздушного, водного бассейнов, почвы). Учтем также, что $m = CV$ или Cm_0 , где V - объем выброса/сброса, m_0 - масса загрязненной почвы. Изложенное позволяет выявить простой смысл множителя $m/\text{ПДК}$ в выражении (9.10). Он показывает количество единиц ПДК загрязнителя в общем объеме выброса/сброса или массе загрязненной почвы. Таким образом, на стандартной территории ($\sigma = 1$) ущерб от загрязнителя (плата за загрязнение) приобретает смысл произведения ущерба γ , наносимого выбросом/сбросом 1 ПДК_{*i*}, на сумму единиц ПДК всех загрязнителей (в соответствии с выражением 6.7, 1 ПДК_{*i*} = 1 ПДК_{*j*}). Иными словами, ущерб является денежным эквивалентом токсической опасности за загрязнения окружающей среды (гл. 6). Придадим ему индекс «Т». Тогда, наряду с существующей системой расчета ущерба и платежей (равенство 9.10), можно записать:

$$Y_T = \Pi_T = \gamma_T \frac{m \cdot 10^9}{\text{ПДК}}, \quad (9.11)$$

где 10^9 - коэффициент перевода одной физической тонны выбросов/сбросов, по уравнению (9.10), в миллиграммы, в соответствии с размерностью единиц измерения, принятых для ПДК.

Очевидно, что

$$\gamma = 10^9 \gamma_T. \quad (9.12)$$

Дальнейшее сводится к способу определения γ_T , исключающему принципиальную возможность субъективного назначения этого показателя.

Полагаем, что γ_T различных загрязнителей, в соответствии с выражением 6.7, в принципе одинаков. Поэтому с приемлемой для практики точностью достаточно найти γ_T любого вещества. В настоящее время необходимые для вычисления данные имеются для CO_2 , выбросы которого составляют порядка 95% от всех загрязнителей, поступающих в

атмосферу, и около 50% суммы выбросов/сбросов. Подавляющее количество CO_2 образуется при сжигании углеводородного сырья.

Ранее показано, что при сгорании 1 кг у.т создается токсическая опасность (назовем ее TO_H), равная 2670 единиц ПДК CO_2 , или $2670 \cdot 10^3/\text{т.у.т}$ (разд. 6.2.3). Очевидно, что в последующем TO_H может уточниться, если будет определена ПДК_{сс} CO_2 , существенно отличная от принятой автором величины ВДК CO_2 , равной 1375 мг/м^3 .

Поскольку 1 ПДК любого загрязнителя в любой среде равны (выражение 6.7), то можно принять, что и любые $2670 \cdot 10^3$ единиц загрязнений по наносимому ими ущербу равны. Ущерб от их присутствия ликвидируется, если они не поступят в окружающую среду, т.е. не будет сожжена 1 т.у.т, имеющая определенную стоимость. Последняя, как очевидно, равна ликвидируемому ущербу. Отсюда следует, что при известной стоимости C одной т у.т.:

$$\gamma_T = \frac{C_{\text{т.у.т}}}{2670 \cdot 10^3} \quad (9.13)$$

Стоимость 1 т.у.т рассчитана автором, исходя из мировых цен на нефть, газ и уголь при их примерно равной доле в мировом топливном балансе. При принятых условиях и паритете покупательной способности 5,5 руб/дол. стоимость 1 т.у.т определена равной 600 руб. (разд. 6.3.1.3). Подставив (9.13) в (9.11), находим:

$$V_T = \Pi_T = \frac{C_{\text{т.у.т}} \cdot 10^9 \cdot m}{2670 \cdot 10^3 \text{ ПДК}} \quad (9.14)$$

Сопоставление равенств (9.10) и (9.14) позволяет определить разницу в ущербах (платежах) Π_T/Π . Учтем при этом, что токсическая опасность представляет собой концентрации сверх допустимых, многократно превосходящие на «конце трубы» ПДК. Выбросы на «конце трубы» являются, по существу, сверхлимитными. Отсюда следует, что Π по равенству (9.10) должно включать повышающий коэффициент 25 как плату за сверхлимитный выброс. С этими пояснениями при $\gamma = 202$ (для 1 у.т. сбросов в 2002 г. по Свердловской области):

$$\frac{\Pi_T}{\Pi} = \frac{600 \cdot 10^9}{2670 \cdot 10^3 \cdot 202 \cdot 25} = 44,5 \quad (9.15)$$

Расчет по (9.15) дает превышение платежей по мировым ценам за загрязнение окружающей среды более чем в 40 раз против существующего уровня их в России. Это означает, что нынешняя доля платежей за загрязнение, равная 0,06-0,08% в себестоимости продукции (Экология и экономика...), при расчете по мировым ценам составила бы 2,6-3,5%. Данные величины соответствуют практике расчета

ущерба окружающей среде и платы за ее загрязнение в западных странах (разд. 2.9). Отсюда вытекает реалистичность исходных положений по расчету платы за загрязнение, исходящих из представлений о токсической опасности.

Таким образом, величина платежей в пределах предлагаемой системы целиком определяется мировыми (национальными) ценами на углеводородное топливо и структурой его потребления. Возможностями существенного влияния на них персонально не располагает никто. Стоимость 1 т.у.т, представленной долями основных органических топлив, менее подвержена ценовым колебаниям, чем какой-либо один их вид, особенно нефть и нефтепродукты. Это позволит длительно поддерживать постоянный уровень платежей в рамках наперед заданного ценового коридора, например на уровне $\pm 5\%$.

9.5. Экологические фонды

Ранее отмечено, что основная цель формирования экофондов заключалась в создании независимого от государственного бюджета централизованного источника финансирования природоохранных нужд (разд. 9.1). Они были созданы в соответствии с постановлением Правительства РФ № 442 от 29.06.1995 г. Единая система внебюджетных экологических фондов объединила их федеральный, региональный и местный уровни. Учредителями фондов стали соответствующие комитеты по экологии и природопользованию. Фонды имели исполнительную дирекцию, при которой создавался экспертный совет для подготовки решений по формированию сметы экофонда, организации конкурсного отбора природоохранных объектов, программ, контроля целевого расходования средств.

Характер деятельности фондов определил их основные задачи:

финансирование и кредитование программ и научно-технических проектов улучшения качества окружающей среды и обеспечения экологической безопасности населения;

мобилизация финансовых ресурсов на природоохранные цели;

экономическое стимулирование рационального природопользования, внедрение экологических чистых технологий;

содействие в развитии экологического воспитания и образования.

Источники формирования экофондов — в основном платежи предприятий за выбросы, сбросы загрязняющих веществ и размещение отходов; штрафные платежи за аварийное загрязнение; средства за возмещение экологического ущерба при нарушении природоохранного законодательства предприятиями; добровольные взносы. Как показы-

вает практика, самый большой вклад в фонды вносили платежи за загрязнение окружающей среды (80-85%).

Средства, поступающие во внебюджетные экологические фонды, распределялись следующим образом, %: 60 — в местные (городские, районные); 30 — в региональные (область, край, автономные республики, округа, области в составе РФ); 10 — в федеральный фонд. Расходование средств экологических фондов на цели, не связанные с природоохранной деятельностью, законом запрещалось. Контроль за целевым использованием средств возлагался на соответствующие комитеты охраны окружающей среды и природных ресурсов, а также на администрацию государственных органов управления.

Опыт зарубежных стран свидетельствовал, что экологическую обстановку можно существенно улучшить только в случае оптимального финансирования природоохранной деятельности, выведенного из-под ведомственного контроля. Об этом свидетельствовал опыт: США, восстановивших благоприятную экологическую обстановку Великих Озер; Германии, подавившей вредные газовоздушные выбросы металлургических предприятий Рура; Франции, возродившей к жизни р. Сена. В развитых странах доля государства в общих расходах на охрану окружающей среды варьирует от 25 до 90%, что составляет 5-10% федерального бюджета.

Доля природоохранных расходов России гораздо ниже, составляя в различные годы не более 0,2% федерального бюджета (табл. 2.4). Более того. Едва успев сложиться, отечественная система экологических фондов начала трансформироваться, теряя свое целевое предназначение и независимость от бюджета. В частности, в 1994 г. федеральный внебюджетный экологический фонд преобразовали в государственный. Его средства, поступая в бюджет федерации, растворились в общей доходной части последнего.

Введенным в 2000 г. Бюджетным кодексом РФ внебюджетные экологические фонды вообще не предусмотрены. Это, а также разрешенная Бюджетным кодексом возможность указывать в законе о бюджете на очередной финансовый год перечень законов или их отдельных статей и частей, действие которых отменяется или приостанавливается из-за отсутствия средств на их реализацию, привели к тому, что уже законом о федеральном бюджете 2001 г. были упразднены федеральный экологический фонд, федеральный фонд восстановления и охраны водных объектов, федеральный фонд воспроизводства минерально-сырьевой базы и фонд по охране оз. Байкал (Злотникова, 2001).

Таким образом, первоначальная идея о необходимости создания независимого от государственного бюджета централизованного источника

финансирования природоохранных нужд государства российского оказалась неприемлемой.

9.6. Продажа прав на загрязнение

Формирование рыночных отношений в сфере экологии предполагает создание рынка для единиц загрязнения, разрешая фирмам покупать, продавать, торговать или перераспределять первоначальные права на загрязнение.

Купля-продажа прав на загрязнение природной среды, или торговля правами на загрязнение, в качестве рыночно ориентированного подхода к охране окружающей среды и рационализации использования ее ассимиляционного потенциала впервые предложена Т. Крокером (1966 г.) и Далесом (1968 г.). Эта идея была включена в принятый конгрессом США в 1970 г. «Акт о чистом воздухе». В 1990 г. после уточнения и модификации она вошла в новый вариант «Акта...» и касалась контроля за выбросами диоксида серы крупными точечными источниками (ТЭС).

В настоящее время торговля правами на загрязнения применяется в ряде стран-членов ОЭСР. Наряду с США к ним относятся Австралия, Канада, Швеция (Пахомова...).

Целью торговли выбросами или сдачи определенных объемов их сокращения во временное пользование является установление социально приемлемого уровня загрязнения в пределах конкретных территорий.

Наибольшее распространение получили две системы торговли правами на загрязнение: принцип пузыря (bubble principle) и компенсационные программы (offset programmes).

Принцип пузыря применяют только к территориям, выполняющим эмиссионные стандарты (чистые территории). В этой системе два или несколько стационарных источников загрязнения имеют право в рамках установленных для них суммарных ограничений на выбросы некоторых приоритетных загрязнителей (например, диоксида серы для ТЭС) перераспределять между собой квоты на загрязнение. Фирма переуступает свои права на загрязнение за определенную компенсацию. При этом на сколько допустимый уровень загрязнения поднимется для одного из источников, по меньшей мере на столько же он должен опуститься для другого.

Компенсационные программы касаются развивающихся районов, в которых не выдерживаются национальные стандарты качества окружающей среды. Здесь каждая сделка купли-продажи должна обеспечивать сокращение выбросов на 20% по принципу сверхкомпенсации.

Последний предусматривает, что новый или модернизируемый источник выбросов дает прирост объема загрязнений, меньший поступившего на рынок кредита сокращения выбросов (КСВ). Чем дальше новый источник выбросов отстоит от продавца КСВ, тем ниже должно быть это отношение. В разных штатах и для разных примесей оно изменяется от 1:1,1 до 1:8. Отсюда следует, что каждая сделка сверхкомпенсации улучшает качество воздуха. Кредит сокращения выбросов создается только в том случае, когда предприятие снижает свои выбросы менее требуемого уровня за счет изменения мощности технологического процесса, замены топлива, сырья, установки оборудования для пылегазоочистки, сокращения производства или закрытия и ликвидации источника загрязнения. Регистрация достигнутого понижения выбросов в качестве КСВ проводится в органах местного самоуправления.

Наибольшее распространение торговля выбросами получила в сделках по сернистому ангидриду.

В нашей стране формирование рынка прав на загрязнение лимитируется слабостью системы мониторинга и ограниченностью возможностей перераспределения разрешений между предприятиями из-за почти повсеместного многократного нарушения стандартов качества окружающей среды. Что же касается международных масштабов продажи прав на загрязнение, то здесь потенциальное рыночное и экологическое пространство для торговли лимитами глобальных воздействий велико. Однако прежде должны быть созданы институциональные основы такой торговли.

Отметим, что в настоящее время разработка механизма межстрановой торговли правами на загрязнение стала особенно обсуждаться в связи с проблемой парникового эффекта и вступлением в действие Киотского протокола. Протокол явился следствием работы 2-ой Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Киото, Япония, 1997). Он предусматривает переход передовых стран Запада в 2008-2012 гг. на объемы выброса CO_2 , равные 92-94% от уровня 1990 г. (Россия — на 100%). Для вступления в действие Протокол должны были ратифицировать страны с долей в мировых выбросах диоксида углерода не менее 55%. Это условие выполнено в 2004 г. при ратификации Протокола Россией, вклад которой в выброс антропогенного CO_2 равен 17%. Однако из Киотского протокола в 2002 г. вышли США (35% выбросов двуокиси углерода). Они предпочли решать проблему парниковых газов в рамках национальных программ. В настоящее время Протокол ратифицировало более 150 стран.

Пока нет единого мнения об уровне цены разрешения на выбросы CO_2 в рамках продажи прав на загрязнение. По различным оценкам, она составляет от 4-х до 100 дол./т CO_2 . При этом указывается, что

с 2005 г. все компании, ведущие бизнес в Европе, должны платить по 40 евро за 1 т диоксида углерода (Авдеева). Этот платеж представляется достаточно реальным. Действительно, цену выброса 1 т CO_2 можно определить, приняв во внимание реакцию $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$. В соответствии с нею, при сгорании 1 т углерода образуется 3,67 т его диоксида (44 т CO_2 на 12 т С). Поскольку, в соответствии с разделом 6.3.1.3, стоимость 1 т.у.т равна 600 руб. по паритету покупательской способности, равному 5,5 руб./дол., то стоимость 1 т CO_2 составит $12 \cdot 600 / (44 \cdot 5,5)$, т.е. около 30 дол. Сумма заключенных контрактов по продаже квот на диоксид углерода еще в 2002 г., до вступления в действие Киотского протокола, могла достигать 300 млн дол. (Гусев, 2003). Первые квоты по Киотскому протоколу продала и Россия (Известия. — 2005. — №110).

Плата за меры по противодействию глобальному потеплению климата чрезвычайно велика. По мнению участников конференции в британском Экзетере (2004 г.), она составит от 12 до 47 трлн дол. при размере мирового ВВП порядка 40 трлн дол. (Илларионов, Известия). Столь высокие затраты на 1-2 порядка больше, чем до сих пор выполнявшиеся международные программы под эгидой ООН. В частности, для достижения целей, провозглашенных «Повесткой дня на XXI в.» первой конференции ООН по окружающей среде (Рио-де-Жанейро, 1992 г.), развивающимся странам в 90-х годах 20 в. требовалось дополнительно 600 млрд дол. на преодоление бедности. Это в десятки раз меньше, чем на борьбу с глобальным потеплением климата. В связи с изложенным вновь неизбежно возникает вопрос: является ли причиной возможного потепления антропогенный фактор, парниковый эффект?

Аргументы строго научного характера за или против возникновения парникового эффекта рассмотрены ранее (Кн. 2, разд. 1.6.1). За последние годы поляризация мнений в этом вопросе усилилась, заметнее стала позиция считающих, что антропогенная причина парникового эффекта надумана и, по сути, возникла и развивается грандиозная научная «Панама» 21 в. Энергично, и до и после ратификации нашей страной Киотского протокола, выступает против участия в нем бывший многолетний экономический советник Президента В.В. Путина А. Илларионов. Его доводы дополняют изложенные в отмеченном выше разделе аргументы против.

Базовая позиция А. Илларионова сводится к тому, что эмиссия CO_2 в мире в 1992-2001 гг. (данные по 124 странам) является линейной функцией ВВП. В России его эмиссия составляет, млрд т: 1990 — 2,4; 1996 — 1,5 (min); 2003 — 1,7. Следовательно, по мере того, как ВВП страны приближается к уровню 1990 г., исчезает излишек квоты для нее на выброс CO_2 . Поэтому на рубеже 2010 г.

Российская Федерация из продавца квот на загрязнение окружающей среды превратится в их покупателя или будет вынуждена сдерживать свое производство. Ни то ни другое не в ее интересах. Позиция А. Илларионова подтверждается данными И. Башмакова по вкладу различных факторов в снижение эмиссии CO₂, %: экономический кризис — 73-78; энергосбережение, стандарты и ценовая политика — 8-12; замещение угля и нефтепродуктов природным газом — 5-6; реструктуризация экономики — 10-12.

В дополнение к изложенному А. Илларионов приводит другие, более общего плана, аргументы, часть которых излагается ниже.

Температура планеты подвержена семи видам циклических колебаний различного характера и интенсивности при их продолжительности 100 тыс. — 11 лет (циклы Милутина Иванковича). Линейная экстраполяция коротких отрезков сложной кривой с целью выявления однонаправленного тренда повышения температуры ведет к несуразностям. Это то же самое, как если бы по данным февраля-апреля спрогнозировать повышение температуры в мае-июле, удостовериться в своей правоте и безапелляционно объявить о дальнейшем повышении температуры в оставшиеся месяцы года.

Правота утверждения об антропогенном характере нынешнего потепления могла бы быть косвенно подтверждена тем, что нынешняя температура находится на абсолютном историческом максимуме. Однако это не так. В истории Земли температура бывала выше современной на 10-15° С, в том числе в последние 1-2 тыс. лет. В истории Англии, например, скорость роста среднегодовой температуры только в последние 300 лет по крайней мере в пяти случаях превышала нынешнюю (1698-1712, 1726-1738, 1772-1781, 1817-1828, 1895-1904 гг.). Но если потепления прошлого, причем более масштабные, чем современные, вызваны не антропогенными, а природными факторами, то ничего необычного или катастрофического в потеплении в наши дни нет.

К этому следует добавить, что наряду с аномальными ситуациями потепления, привлекающими внимание апологетов парникового эффекта, можно привести неоднократные существенные похолодания в различных районах Земли. Например, в 2005 г. наблюдали:

понижение приземной температуры воздуха в Норвегии, Швеции и некоторых районах России до уровней, не фиксировавшихся с конца 19 в.;

самую низкую температуру марта в Исландии за последние 20 лет;

самую низкую после 1950 г. среднюю максимальную температуру в ноябре-декабре;

более холодное, чем обычно, лето в Центральной и Южной Африке (Кондратьев... 2006).

А. Илларионов указывает также на некорректность тезиса Т. Блэра, премьер-министра Англии, в защиту парникового эффекта: «Некоторые ученые сомневаются, что причиной этих изменений стала человеческая деятельность. Но подавляющее большинство в этом убеждено». Советник президента напоминает, что со времен Коперника аргумент о правоте большинства в научных дискуссиях не считается убедительным. Это, как полагает и автор, действительно, так. Вся история науки и цивилизации свидетельствует о том, что носителем нового, более точного знания является всегда лишь некоторая часть заведомого меньшинства, точка зрения которого противоречит разделяемой подавляющим большинством. Имена таких «неправильно» мыслящих людей история хранит: Демокрит, Аристотель, Коперник, Джордано Бруно, Резерфорд, Эйнштейн. Тем более велика цена возможной ошибки пренебрежения серьезной аргументацией меньшинства в сугубо профессиональной дискуссии о наличии/отсутствии антропогенного фактора повышения температуры приземного слоя и целесообразности торговли квотами. Стоимость пренебрежения — десятки триллионов долларов, выброшенных на борьбу с химерой парникового эффекта.

9.7. Экологический риск и страхование

Проблема ликвидации загрязнения окружающей среды при авариях и катастрофах с каждым годом обостряется.

По данным центра исследования эпидемиологических катастроф за 35 лет (1965-1999 гг.), на Земле от 7 видов природных катаклизмов пострадало 4,4 млрд человек. При этом наблюдается устойчивый рост ежегодных потерь, порядка 6 раз за рассматриваемый период. Прирост ущерба от естественных катастроф достигает в среднем 6%, а рост глобального валового продукта — только 2,2%. В мире постоянно увеличивается число природных бедствий с величиной ущерба, превышающей 1% ВВП пострадавшей территории. За последние 30 лет количество таких явлений возросло более чем в 4 раза. Оценки экономического ущерба от стихийных бедствий в эти годы составили в развитых странах 63,2 млрд дол. (более 1000 дол./год на одного жителя) и 23 млрд — в развивающихся странах (9 дол./год на одного человека).

Вероятность возникновения наиболее тяжелых техногенных катастроф трех верхних уровней в мирное время оценивается величиной $(2-3) \cdot 10^{-2}$ — $(0,5-1) \cdot 10^{-1}$ в год, а ущербы от них — от 1 до 100 млрд дол./катастрофу. Средние риски от них — от 10 тыс. до 10 млрд дол./год, а потери потрясают воображение. Например, при Тянь-Шаньском землетрясении 1976 г. в Китае погибло до 650 тыс.

человек, что в десятки раз превосходит число смертей в более ранних землетрясениях. Наводнение (штормовой накат) в Бангладеш в 1970 г. явилось причиной гибели более 500 тыс. человек (Тихомиров...), а число жертв цунами в Юго-Восточной Азии в 2004 г., по некоторым оценкам, превысило 300 тыс.

Существенный ущерб техногенные катастрофы и стихийные бедствия наносят и экономике России. Так, по данным Министерства по чрезвычайным ситуациям РФ, в период с 1993 по 1999 г. на территории Российской Федерации ежегодно в среднем имеет место около 1350 техногенных и природных ЧС. Они принесли прямой материальный ущерб только за 1998 г. в размере почти 15 млрд руб. и за 1999 г. — свыше 21 млрд руб. При этом примерно 20-25% ущерба приходится на техногенные ЧС и 75-80% — на природные.

В России эксплуатируется 45 тыс. опасных объектов различного вида собственности, которые «держат под прицелом» до 80 млн человек, или 55% населения в случае техногенных ЧС.

В целом в 90-х годах, по оценке специалистов, уязвимость объектов Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций различной природы ежегодно повышалась примерно на 4% по числу погибших и на 10% по понесенному материальному ущербу. В техногенной сфере этому способствовали физический и моральный износ основных фондов, падение производственной и технологической дисциплины.

Общий ежегодный совокупный материальный ущерб обществу с учетом затрат на ликвидацию последствий от ЧС различных типов в стране оценивается в 100-125 млрд руб. (40% — от техногенных и 60% — от природных), т.е. примерно 1% ВВП России. Вместе с тем доля затрат на предупреждение и ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций в структуре федерального бюджета составляет 0,2-0,4% ВВП, а в развитых странах достигает 5-6%.

В настоящее время главным содержанием проблемы обеспечения экологической безопасности, наряду с комплексным экологическим мониторингом, является оценка риска.

Рекомендации ВОЗ (1978) определяют риск как «ожидаемую частоту нежелательных эффектов, возникающих от заданного воздействия загрязнителя». Американское Агентство охраны окружающей среды формулирует, что риск есть «вероятность повреждения, заболевания или смерти при определенных обстоятельствах. Количественно риск выражается величинами от нуля (отражающего уверенность в том, что вред не будет нанесен) до единицы (показывает уверенность в том, что вред будет нанесен)».

Величина риска находится как произведение величины ущерба I на вероятность W события i , вызывающего этот ущерб:

$$R = I \cdot W_i \quad (9.16)$$

Возможными причинами аварийных (чрезвычайных) ситуаций в общем случае могут быть:

- случайные технические отказы (повреждения) элементов;
- техногенные аварии, природные катастрофы и стихийные бедствия в районе дислокации объекта;
- неумышленные ошибочные действия и воздействия средств поражения на элементы объекта в мирное и военное время.

В понятие «экологический риск» может быть вложен различный смысл: вероятность аварии, имеющей экологические последствия; величина возможного ущерба для природной среды, здоровья населения или некоторая комбинация последствий.

Минимальным можно, по-видимому, считать уровень биологического риска, т.е. вероятность родиться с генетическим нарушением при фоновом уровне мутагенных факторов в природной среде, получить заболевание сердечно-сосудистой или иной системы организма при оптимальном образе жизни, погибнуть от молнии, землетрясения или иного экстремального природного фактора.

Вероятность преждевременной гибели от независимой от человека случайной причины оценивается приблизительно величиной 10^{-6} . Такой уровень риска считается приемлемым при проектировании технических систем. Однако очевидно, что вероятность аварии по техническим причинам для любого технического устройства, машины — величина переменная. По мере эксплуатации она повышается из-за износа деталей. Если риск аварии нового сооружения составляет 10^{-6} , это не означает, что она произойдет через миллионы лет. За время эксплуатации уровень риска возрастает и через некоторое время достигает единицы. Поэтому срок эксплуатации любой технической системы должен устанавливаться не на время вероятного сохранения работоспособности, а на период, в течение которого риск уменьшается до допустимого предела 10^{-4} (Розанов).

В. Маршал, анализируя смертность населения в развитых странах, пришел к выводу, что граница приемлемого для человека риска должна быть выше величины $5 \cdot 10^{-5}$ (уровень фонового риска смертности от совокупности различных причин).

Многие специалисты склоняются к выводу, что в Российской Федерации, учитывая сложившуюся экономическую ситуацию, частоту аварий и катастроф природного и техногенного характера, реально возможную величину вложений в систему безопасности и другие факторы социально-экономического развития, уровень приемлемого риска должен составлять величину, находящуюся в пределах $5 \cdot 10^{-5} - 10^{-5}$.

Для идентификации риска могут применяться различные методы, например статистические, аналитические, экспертные, аналогий и т.п.

Возможным экономическим механизмом предотвращения или смягчения последствий аварий и катастроф является *экологическое страхование*.

Под экологическим страхованием (страхование ответственности за нанесение вреда окружающей среде) понимается страхование гражданской ответственности владельцев потенциально опасных объектов в связи с необходимостью возмещения ущерба третьим лицам, обусловленного технологической аварией или катастрофой. Такое страхование предусматривает покрытие затрат на ликвидацию последствий загрязнения, прямого имущественного вреда третьим лицам, пострадавшим от загрязнения, а также затрат по возмещению вреда жизни и здоровью населения, пострадавшего от вредных воздействий. Оно требует разработки перечня страховых событий, подлежащих страхованию, и методики оценки убытков, причиненных реципиентам в результате аварийного загрязнения.

Экологическое страхование объединяет интересы всех сторон, заинтересованных в рациональном природопользовании: государства, представляющего интересы всего населения в части поддержания оптимальных условий жизнедеятельности (через страховщиков); третьих лиц (юридических и физических), которые могут понести убытки от непредвиденных, аварийных случаев загрязнения природной среды; предприятий-страхователей, по вине которых возможно внезапное загрязнение.

Законом «Об охране окружающей среды» определено, что 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.

Обязательное страхование осуществляется в пределах ответственности предприятий, эксплуатирующих опасные производственные объекты, в том числе по использованию атомной энергии; собственников гидротехнических сооружений.

В рамках добровольного экологического страхования страховая компания по данному виду страхования представляет страховую защиту гражданской (имущественной) ответственности страхователя за ущерб, причиненный третьим лицам в результате внезапного, непреднамеренного и неожиданного загрязнения окружающей природной среды. Объектом страхования является риск гражданской ответственности, выражающейся в предъявлении страхователю имущественных претензий физическими или юридическими лицами о возмещении

ущерба за загрязнение земельных угодий, водной среды, воздушного бассейна на территории действий конкретного договора страхования.

Страховым событием является возмещение внезапного, непреднамеренного ущерба окружающей природной среде, возникшего в результате аварий, приведших к неожиданному выбросу загрязняющих веществ в атмосферу либо к загрязнению земной поверхности, сбросу сточных вод. Перечень причин страховых событий и загрязняющих веществ оговаривается в каждом конкретном случае при заключении договора страхования. Страховые платежи уплачиваются страхователем по тарифным ставкам, устанавливаемым в процентах от размера годового оборота предприятия. Страховое событие включает в себя:

- компенсацию ущерба, вызванного повреждением или гибелью имущества;

- убытки, связанные с ухудшением условий жизни в окружающей среде;

- расходы по очистке загрязненной территории и приведению ее в пригодное состояние;

- расходы, необходимые для спасения жизни и имущества лиц, которым страховым событием причинен вред.

Договор заключается сроком на один год с возможностью последующей пролонгации, оформляемой соответствующим протоколом, неотъемлемой частью договора страхования. При заключении договора и его пролонгации страховщик проводит обследование предприятия.

Если страхователь более двух лет подряд заключал договоры экологического страхования, по которым не производилась выплата страхового возмещения, то ему предоставляется скидка с платежа (премия) при заключении нового договора на последующий срок.

Скидка в процентах от суммы платежей определяется в зависимости от длительности непрерывного страхования: 2 года — 10%, 5 и более — 30%.

Страховые платежи (премии) исчисляются умножением годового оборота предприятия (выручка от реализации продукции и услуг без налога на добавленную стоимость) на тарифную ставку.

Тарифные ставки дифференцируются в зависимости от отрасли производства, степени риска производственного процесса и проведения превентивных мероприятий на каждом отдельно взятом предприятии.

Условия страхования предусматривают установление предельных сумм выплат страхового возмещения (лимиты ответственности) и собственного участия страхователя в оплате убытков (франшиза).

Если причинен вред на сумму выше лимита ответственности страховщика, то возмещение выплачивается только в пределах лимита ответственности.

Франшиза устанавливается, как правило, в твердой сумме (безусловная франшиза). При этом выплата страхового возмещения осуществляется в пределах разницы между суммами ущерба и франшизы.

При причинении вреда нескольким физическим или юридическим лицам на сумму выше лимита ответственности страховщика возмещение каждому из потерпевших, если иски ими предъявлены одновременно, выплачиваются в пределах лимита пропорционально объему вреда, причиненному каждому из них.

Страховщик в некоторых случаях может отказать в выплате страхового возмещения, например при невыполнении страхователем предупредительных мер по требованию страховщика; при небрежности страхователя в выполнении своих обязанностей после наступления страхового события.

Страховщик не несет ответственности по событиям:

прямо или косвенно связанным с последствиями военных действий, восстаний, путчей, забастовок, гражданских волнений, диверсий, внутренних беспорядков, чрезвычайного, военного, осадного или особого положения, объявленного органами власти;

вызванным радиоактивным загрязнением, облучением и другими последствиями деятельности, связанными с использованием ядерного топлива, и т.п.

Таким образом, экологическое страхование, сочетающее добровольность с экономической заинтересованностью производителей, государства и общества, может стать одним из эффективных методов воздействия на отечественных производителей с целью внедрения экологических стандартов. Оно вписывается в современную систему эколого-экономического стимулирования, облегчает его внедрение. Вместе с тем, в условиях весьма низких реальных уровней внимания и государственной поддержки экологической составляющей народного хозяйства, в нашей стране как добровольное, так и обязательное экологическое страхование реализуется с большими трудностями, особенно как система привлечения инвестиций в охрану окружающей среды.

Представление о современном уровне риска летальных исходов по различным причинам содержат данные приложений 4, 5.

9.8. Экологическое предпринимательство

В мире все более осознается, что защита окружающей среды — один из высших приоритетов деятельности в бизнесе. Это прежде всего относится к природоохранному предпринимательству. В соответствии с законом «Об охране окружающей среды», оно определено как

направление деятельности, осуществляемое в целях защиты природной среды и человека.

Экологическое предпринимательство включает несколько основных сфер приложения усилий:

создание средо- и ресурсосберегающих техники и технологий;

расширенное использование вторичных ресурсов;

производство специальной экологической техники для контроля и защиты окружающей среды;

экологическое образование и воспитание;

выполнение специализированных экологических услуг.

Последние включают услуги по:

НИОКР и ноу-хау, направленные на передачу эксклюзивных технических, управленческих и других знаний и сведений для осуществления природоохранной деятельности;

приобретению природоохранного оборудования, приборов, материалов и иных видов материально-технических ресурсов;

установке, техническому обслуживанию и ремонту контрольно-измерительного и другого оборудования природоохранного назначения;

рекультивации, восстановлению, другим природоохранным и санитарным мероприятиям;

экологическому обучению, переподготовке кадров, повышению квалификации;

маркетингу, инженерно-консультационным, лицензионным, банковским вопросам, экологическому страхованию, ОВОС, экологической экспертизе, паспортизации и аудиту, др.

В мировой практике целенаправленное формирование рынка природоохранных технологий, оборудования, работ и услуг является одним из важных и новых эффективных экономических методов охраны окружающей природной среды. В частности, российский закон «Об охране окружающей среды» указывает на обязательность поддержки природоохранной деятельности со стороны государства. Она может выражаться в виде льготного кредитования, выделения целевых бюджетных средств, освобождения ввозимых в страну наукоемких, в частности природоохранных, технологий и специализированного оборудования от таможенных сборов, освобождения ряда работ от уплаты налога на добавленную стоимость.

Однако в настоящее время отменено введенное ранее лицензирование всех видов природоохранной деятельности, за исключением обращения с опасными отходами. Это приравняло предпринимательские структуры, ранее имевшие эти лицензии, по налоговому и гражданскому законодательству ко всем иным видам хозяйственной деятельности, предприятиям и организациям всех форм собственности. Из этого сле-

дует, что природоохранный бизнес и экологическая политика в целом в настоящее время не является реальным приоритетом высших государственных органов власти и управления России. Вместо того, чтобы рассматриваться как приоритетные, экологические проблемы постепенно приобретают статус «навязчивых проблем» (Черняховский... 2001).

Более современны в совершенствовании и внедрении новых экономических механизмов охраны окружающей среды субъекты Российской Федерации. Осуществляя собственное правовое регулирование природоохранной деятельности в интересах региона, они оперативнее реагируют на развитие социально-экономических отношений. В ряде регионов приняты законы об экологическом страховании. Предприятия и организации освобождаются от уплаты налогов на прибыль (в части, зачисляемой в региональный бюджет), если она получена: при реализации работ и услуг по сбору, утилизации, переработке отходов, уборке загрязненных, зараженных объектов или мест; работ, выполняемых за счет средств экологических фондов или организаций (по природоохранным направлениям). Отдельные нормы по стимулированию природоохранной деятельности изложены в ряде региональных законов об экологической безопасности.

При недостаточной активности отечественного бизнеса в области охраны окружающей среды более энергично ведут себя зарубежные компании. Рынок все больше заполняется иностранным оборудованием и технологиями. Не менее четверти внедренных в стране за последние годы технологий, связанных с переработкой отходов, разработаны за рубежом.

В России так и не создана экономическая база, позволяющая удовлетворительно решать текущие минимально необходимые природоохранные задачи, тем более выполнять мероприятия стратегического характера. Однако вне или помимо предпринимательства улучшить экологическую обстановку невозможно. Единственным эффективным методом решения этой проблемы, как показывает опыт развитых стран, остается формирование и развитие самостоятельной отрасли национальной экономики — экологического природоохранного предпринимательства. Очевидная опора в последнем — на структуры, которые в своей практической деятельности собственные экономические интересы сочетают с государственными природоохранными целями и приоритетами.

Научно-технический прогресс, международное экологическое сотрудничество и сознание

10.1 Сущность и особенности научно-технического прогресса и научно-технической революции

Как отмечает И.В.Сергеев, в учебной и специальной литературе до сих пор нет однозначного толкования сущности научно-технического прогресса (НТП) и научно-технической революции (НТР). Однако в обобщенном плане можно дать следующие определения этим понятиям.

НТП — это непрерывный процесс внедрения новой техники и технологии, организации производства и труда на основе достижений и реализации научных знаний.

НТР — высшая ступень НТП, означает коренные изменения в науке и технике, оказывающие существенное влияние на общественное производство.

Таким образом, если НТП может развиваться как на эволюционной, так и на революционной основе, то НТР — только на последней. Различают макро- и микрореволюцию:

макро-революция коренным образом затрагивает все общественное производство или очень многие его сферы. Примеры: электрификация, компьютерные технологии и др.;

микро-революция затрагивает только отдельные отрасли народного хозяйства, например использование сверхвысоких и сверхнизких давлений и температур в промышленности.

История человечества знает несколько научно-технических революций, в частности получивших название по эволюции применявшихся орудий труда (каменный, бронзовый, железный век).

Современная НТР имеет ряд особенностей, отличающих ее от предшествующих:

превращение науки в непосредственную производительную силу общества. Как известно, к производительным силам относятся орудия и предметы труда, рабочая сила. Наука самым существенным образом влияет на каждый из этих элементов;

сокращение временного интервала с момента появления открытий и изобретений до их реализации на практике (112 лет для фотографии; 56 — для электродвигателей, но 2 года для квантового генератора);

опережающее развитие науки по отношению к практике. Из этого следует, что сейчас можно достаточно точно спрогнозировать, какие техника и технология появятся в ближайшее время (5-20 и более лет);

расширение границ проникновения современной НТР во все ранее малодоступные сферы познания (Космос, Океан, Атом, Человек и т.д.). При этом расширяется не только масштабность познания, но и его реализации.

В настоящее время НТП охватывает все звенья производственного процесса и научных исследований. Так, еще в СССР в течение ряда лет снижение затрат на производство промышленной продукции в среднем на $2/3$ обеспечивалось за счет мероприятий научно-технической сферы.

Научные исследования по характеру получаемого результата могут быть подразделены на фундаментальные, поисковые и прикладные (рис. 10.1).

Фундаментальные исследования (теоретические и экспериментальные) выполняются, как правило, без учета возможных областей применения результатов и бывают направлены на выявление, изучение и систематизацию объективных явлений и закономерностей. Очень часто уже на этапе фундаментального исследования осуществляется отбор результатов, наиболее пригодных к реализации при создании новой техники, принципиально отличающейся от существующей.

Поисковые исследования обычно базируются на фундаментальных и предназначены в основном для оснащения новыми идеями различных областей науки, поиска путей применения новых явлений и закономерностей, исследования областей наиболее эффективного приложения новых технических решений, прогнозирования направлений развития науки и техники. Поисковые исследования обычно не заканчиваются производственным внедрением.

Чтобы довести результаты теоретических исследований до производства новых изделий, необходимы *опытно-конструкторские работы (ОКР)*. Они практически претворяют идеи прикладных *научно-исследовательских работ (НИР)* в техническую документацию, чертежи, образцы новых изделий и т.д. НИР и ОКР образуют НИ-ОКР (научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы).

Этап конструкторской подготовки завершается изготовлением головной серии машин, корректировкой конструкторских документов и утверждением рабочей документации. На основе последней организуется промышленное производство новых изделий.

Последующий запуск новых изделий в серию требует *подготовки* производства, включающей разработку и внедрение проекта организации выпуска новых изделий.

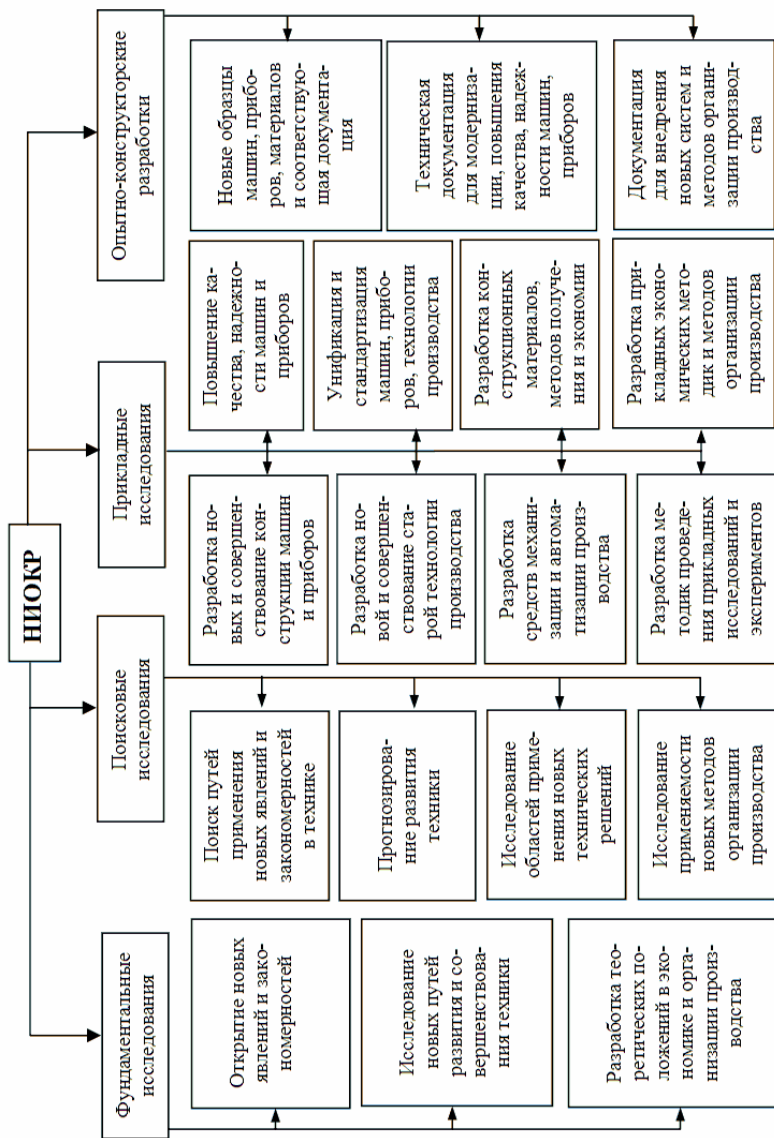


Рис. 10.1. Классификация научно-технических разработок по содержанию и результатам (Экономика..., 2002)

Конструкторская, технологическая и организационная подготовка производства в целом создают предпосылки для такого выпуска.

Начальный этап промышленного производства новой продукции является *периодом ее освоения*. В этот период продолжается конструкторско-технологическая доработка нового изделия, вносятся необходимые изменения в техническую документацию, технологические операции, в оснащение технологических процессов.

В результате народное хозяйство получает новое поколение техники. Под ним понимается такое множество изделий, в которых реализованы новые теоретические идеи, открытия или пионерные изобретения, позволяющие обеспечить резкое повышение технического уровня и качества продукции, производительности труда.

В настоящее время для основной массы промышленных изделий периодичность смены поколений техники составляет 8-10 лет.

Развитие научно-технического потенциала государства является основной функцией специализированных научно-технических организаций. В нашей стране это организации шести видов:

институты государственных научных академий (российской, сельскохозяйственной, строительства и архитектуры, медицинской, педагогической, юридической). Они специализированы на фундаментальных исследованиях и ответственны за развитие в определенной области науки;

научно-исследовательские институты (отраслевые и корпоративные), специализированные на прикладных исследованиях и отвечающие за научно-технический уровень определенной отрасли производства или научно-техническое направление:

проектные, конструкторские, технологические учреждения, институты технико-экономических исследований (отраслевые и корпоративные), специализированные соответственно на конструкторских, технологических, проектных (для строительства) или организационных разработках. Они ответственны за их эффективность. Сюда же могут быть отнесены организации, обслуживающие те или иные институты;

монтажно-наладочные (пуско-наладочные) управления;

институты научно-технической информации и другие организации, занятые распространением нововведений.

Основной вклад научно-технических организаций, отражающий их потенциал, определяется проектным и плановым эффектом завершенных ими исследований и разработок, прежде всего открытий, изобретений и рационализаторских предложений.

Суть *фундаментальных открытий* сводится к выявлению неизвестных науке закономерностей, явлений и т.д. Их потенциал особенно велик, однако в момент открытия он еще не поддается надежной экономической оценке.

Изобретения — обладающие мировой новизной и неочевидностью для среднего специалиста технические решения задач в любой области народного хозяйства, социально-культурного строительства, дающие положительный эффект. Изобретения являются главным средством воздействия новых научных идей и открытий на научно-технический уровень производства.

Научно-технический потенциал включает и *законченные разработки, не защищенные патентами*. Потенциал этих разработок зачастую связан с внедрением *рационализаторских предложений*, т.е. уже известных прогрессивных технических решений, в те области, где они до сих пор не применялись.

Более подробно современное состояние российской науки и научных исследований рассмотрены в разд. 2.10. Основной вывод этого и некоторых других разделов неутешителен. Он сводится к тому, что с переходом на рыночные отношения российское государство не уделяет регулярного внимания развитию науки и техники. Это приводит к дальнейшему отставанию от развитых стран мира в части приоритетных направлений НТП, не способствует выходу России из кризисного положения. Ситуация усугубляется тем, что на развитие фундаментальной науки выделяются микроскопические средства, а отраслевая наука в основном разрушена еще в самом начале либеральных реформ (1992-1996 г.). Как формальная реакция на последнее, в 1994 г. Правительством В.С. Черномырдина была принята среднесрочная (на 1994-1993 г.) программа *возрождения* отраслевой науки, по обычаю не выполненная.

10.2. Основные направления научно-технического прогресса

Любое государство, чтобы обеспечить эффективную экономику и не отстать в развитии от других стран, должно проводить единую научно-техническую политику, определять основные направления НТП, реализация которых обеспечивает максимум экономической и социальной эффективности. Различают общегосударственные и отраслевые направления НТП.

В СССР как общегосударственные были определены электрификация народного хозяйства, комплексная механизация и автоматизация производства, его химизация. Они важны и на постсоветском этапе развития нашей страны, особенно электрификация, без которой не мыслимы другие направления НТП.

Основные причины перманентного развития *электрификации* заключаются в том, что электроэнергия обладает рядом достоинств: мгновенно передается на большие расстояния, обеспечивает большие скорости и интенсивность производственных процессов, может распределяться и концентрироваться в любых количествах, легко превращаться в другие виды энергии.

В настоящее время в основном завершился только первый этап электрификации. Он позволил широко применять электроэнергию, главным образом в силовых процессах, использовать ее как источник тепла, а также вытеснить ею все другие энергоносители в освещении.

На последующем этапе электричество должно в значительной степени заменить рабочий механический инструмент, непосредственно воздействуя на обрабатываемый материал. Имеется в виду электрофизические технологии обработки металлов (электроискровая, электроимпульсная, электроконтактная), электросепарация, электроформование и др.

Помимо электроэнергетических, начали широко применяться иные виды *электромагнитных полей*. Они включают источники γ - и рентгеновского излучения, оптический диапазон сплошного естественного (ультрафиолетового, инфракрасного, видимого) и монохроматического искусственного спектров, диапазон радиочастот. В результате созданы новейшие технологии современной цивилизации: γ - и рентгеновские методы исследования и дефектоскопии, квантовые генераторы (лазеры и мазеры), источники ультрафиолетового и инфракрасного излучения, телефон, радио, телевидение, Интернет и др. (Кн. 2, разд. 6.2).

Стремительными темпами развивается *миниатюризация* в области *электроники полупроводников*. Еще недавно впечатляли блоки из 50-100 и более элементов, уместяющихся на кремниевых или германиевых микроплатах площадью 1 мм² и менее. Однако в настоящее время отдельные элементы счетно-решающих устройств вышли на уровень 8-10 атомов (Япония). Миниатюризация позволяет многократно сократить потребность в материалах для изготовления множества устройств и, следовательно, объем добычи полезных ископаемых.

Электрификация, использование других электромагнитных воздействий являются также основой комплексной механизации, автоматизации и химизации производства.

Комплексная механизация — это способ выполнения машинами и механизмами всех работ конкретного производственного цикла. Высшей степенью механизации является *автоматизация* производственных процессов, позволяющая осуществить весь цикл работ без непосредственного участия человека, лишь под его контролем. Необходимость автоматизации вызвана неспособностью индивида с нужной быстротой и точностью управлять сложными технологическими

процессами. Большие энергетические мощности и скорость, сверхвысокие и сверхнизкие температурные режимы подвластны только автоматическому контролю и управлению.

Основными ступенями автоматизации производства являются полуавтоматы, автоматы, автоматические линии, участки-, цехи-, заводы- и фабрики-автоматы. Полностью автоматизированные предприятия создаются на основе их промышленной роботизации.

Роботы — это машины (устройства) с так называемым антропоморфным (человекоподобным) действием, частично или полностью заменяющие человека при выполнении работ в условиях, опасных для жизни, а также при относительной недоступности объекта. Под промышленными работами понимают автоматические программно-управляемые системы, применяемые во многих технологических процессах и позволяющие создавать безлюдные технологии. Примером такого процесса является агломерационная фабрика японской фирмы НКК (НКК...).

В зависимости от основных функций, различают робототехнические системы: манипуляционные; мобильные, т.е. перемещающиеся в пространстве; информационные.

Химизация включает процесс производства и применения химических продуктов в народном хозяйстве и быту, внедрение в них химических методов, процессов и материалов. Это позволяет существенно расширить номенклатуру, ассортимент и качество выпускаемой продукции, в большей степени удовлетворить потребности производства и населения в товарах народного потребления. Имеется и негативная сторона химизации, поскольку химические производства, как правило, вредны.

Начиная с последней четверти 20 в., в рассмотренных выше традиционных направлениях НТП все заметнее становится их экологическая составляющая. Разрабатываются ресурсо- и энергосберегающие способы производства и оборудование, технологии защиты окружающей среды, комплексного использования сырья; растут масштабы утилизации отходов; вовлекаются в переработку более бедные месторождения.

Разработка ресурсо- и энергосберегающих технологий в качестве первоочередных задач должна предусматривать:

инвентаризацию и создание банка натурных данных природных ресурсов со сведениями об их качестве, количестве и динамике изменения;

глобальные технологические нормативы на все виды природных ресурсов. В настоящее время они существенно различаются. Так, энергопотребление на единицу ВВП в России больше по сравнению с Японией почти в 11 раз, ЕС — в 8, США — 4,5 раз (разд. 2.6);

достижение максимально возможной степени использования природных ресурсов. В частности, если современные технологии позволя-

ют извлекать из недр до 70% нефти, то в нашей стране это извлечение составляет 15-20%. Известно также, что в Японии, например, степень переработки древесины равна 102% (2% приходится на не учитываемую обычно в балансе корневую систему, также целиком используемую в Японии). В нашей стране степень переработки древесины зачастую не превышает 30%.

Основной вклад в ресурсо- и энергосбережение могут внести только *принципиально новые технологии* различных отраслей народного хозяйства. Это, например, безобжиговое окускование тонкодисперсных материалов и рудной мелочи (Кн. 1, разд. 5.6.2), сверхскоростные системы железнодорожного транспорта, в частности монорельсовые дороги и поезда на магнитной подушке (Кн. 1, разд. 14.2.1), биотехнологические процессы (Кн. 1, гл. 12), системы «биологического» или, другими словами, «органического» земледелия. В последнем случае исключается или резко сокращается применение минеральных удобрений и пестицидов. При реализации этих систем для борьбы с вредителями используются живые организмы, не уничтожающие вредителя в целом, а лишь снижающее его численность настолько, что причиняемый им вред становится незначительным. Биологические методы успешно применяют, особенно в борьбе с вредными грызунами, сорняками, насекомыми.

Вместе с тем определенный вклад в энерго- и ресурсосбережение вносит эволюционное улучшение технико-экономических показателей работы предприятия. Имеется в виду *совершенствование технологий* (новые модели автомобилей), *реконструкция и техническое перевооружение* производства (например, ликвидация мартеновского способа и увеличение доли конвертерной стали), *повышение уровня эксплуатации*: своевременные профилактический осмотр и ремонт оборудования, неотступное следование технологическим инструкциям и регламентам, рост квалификации, трудовой дисциплины и культуры производства.

Из перечисленных направлений повышения уровня эксплуатации наиболее существенным и одновременно недооцениваемым фактором является *культура производства*. Ее вклад в улучшение работы предприятия, по экспертным оценкам, составляет в среднем около 30%, но в некоторых случаях может быть значительно выше. В качестве классической в этом плане напомним опыт внедрения в нашей стране технологии выращивания картофеля, разработанной в Голландии. И в этой стране, и в России она позволяла собирать урожай картофеля 500 ц/га при работе голландских специалистов или обученных и руководимых ими российских крестьян. С отъездом голландцев урожайность картофеля снизилась в 2-3 раза (подробнее в Кн. 1, разд. 13.1).

Технологии защиты окружающей среды, наряду с ресурсо- и энергосберегающими, являются важнейшим направлением НТП в части обеспечения экологически благоприятной среды обитания человека и всего живого на Земле. В этой сфере прежде всего можно выделить:

установление и достижение все более жестких экономически обоснованных нормативов на промышленные выбросы и их неуклонное выполнение. Так, в энергетике ФРГ с 1988 г. осуществляют обессеривание отходящих газов (на станциях с суммарной энергетической мощностью около 36,7 млн кВт; инвестиции порядка 13 млрд марок) и улавливают оксиды азота (на ТЭС мощностью 47 млн кВт; затраты около 11 млрд марок). Это позволило сократить к 1993 г. объем выбросов оксидов серы и азота на 70-75%. В Австрии в период 1982-1986 гг. нормативы ПДК снизились, мг/м³: SO₂ для ТЭС — с 1150 до 200, NO_x — от 100 до 20, пыли — с 80 до 50;

разработку, усовершенствование и использование средств защиты окружающей среды от промышленных и сельскохозяйственных выбросов, шумов, излучений и т.п. При этом прямой линией очистка выбросов и стоков может быть малопродуктивным и примитивным мероприятием, фактически (по Н.Ф. Реймерсу) перемещением вредных начал в пространстве, если ее не дополнить обезвреживанием и утилизацией отходов. Такой же, но еще более откровенный характер носит складирование на полигонах и хранилищах, а также *дампинг* (захоронение) в океанах и морях твердых, жидких и газообразных отходов, независимо от того, как это произведено (в специальных емкостях или «навалом»);

решение экологических проблем транспорта: разработка более безопасного топлива (спирт) или другого энергоисточника; дожигание или очистка выхлопов; создание новых или усовершенствование имеющихся типов двигателей, новых транспортных средств; пассивная и активная защита от шума;

рациональное размещение источников загрязнения: вынесение промышленных предприятий из крупных городов в малонаселенные районы с непригодными и малопригодными для сельскохозяйственного использования землями; расположение предприятий с учетом топографии местности и розы ветров, установление санитарно-защитных зон вокруг них; оптимизация движения транспорта с целью уменьшения выбросов токсичных веществ в зонах жилой застройки и т.д.

Увеличению экологической составляющей НТП способствует ряд приемов экологического менеджмента:

использование междисциплинарных подходов в принятии решений. Постановка перед ведомствами, использующими одну и ту же среду и ресурсы, общих целей и задач, объединяющих их в совместной работе;

применение экономических рычагов, понуждающих производителей ясно представлять себе экологические последствия принимаемых ими решений;

развитие рынка разрешений на загрязнение, основанное на новых экономических механизмах (разд. 9.6).

Комплексное использование сырья в экологически ориентированном НТП является магистральным направлением, позволяющим значительно полнее использовать многообразие элементов, заключенных в полезных ископаемых. В наибольшей степени комплексный характер переработки традиционно реализуют цветная и черная металлургия.

Передовой в этой области цветной металлургии является подотрасль производства меди. Так, сернистый ангидрид обжигового передела и современных технологий плавки на штейн направляется на получение серной кислоты. При рафинировании черновой меди в шламы электролиза переводятся золото, серебро, металлы платиновой группы, селен и другие далее извлекаемые в товарные продукты элементы. Из медно-цинковых руд получают и медный, и цинковый концентраты. Кеки гидрометаллургической переработки бедных медных руд используют для извлечения редких, в том числе рассеянных, металлов.

В черной металлургии при плавке титаномagnetитового сырья Качканарского ГОКа получают сталь и весьма дефицитный в стране ванадий. Предложенная еще в советское время и постадийно проверенная в опытно-промышленных масштабах технология переработки железных руд Лисаковского месторождения (Казахстан) позволяет получить сталь, фосфатшлаки конвертерного передела в качестве кондиционных фосфатных удобрений, высокоглиноземистые шлаки доменной плавки перерабатывать на глинозем (сырье для производства алюминия). Твердый остаток доменного шлака (белитовый шлак) служит основным компонентом для производства портландцементного клинкера.

Комплексное использование сырья не отделимо от проблемы утилизации и более глубокой *переработки отходов* (Кн. 3).

Снижение издержек производства, как следствие НТП, при использовании исходного сырья равного качества позволяет вовлекать в *переработку все более бедные месторождения* полезных ископаемых, в отдаленной перспективе даже кларковые (разд. 1.5).

Интенсифицируются поиски *новых видов сырья* и создаются технологии их вовлечения в хозяйственный оборот. В этом направлении впечатляюще перспективы, связанные с наличием конкреций на морском и океанском дне. В них находятся миллиарды тонн железа, марганца, хрома, никеля, кобальта, цинка, многих других металлов в концентрациях от нескольких до десятков процентов. Современные

технологические возможности позволяют вести добычу конкреций с километровых и бóльших глубин.

Одновременно выявляются возможности замены дефицитных природных материалов более доступными, с аналогичными потребительскими характеристиками (технические алмазы, сверхтвердые сплавы, пластмассы с регулируемыми сроками службы и др.).

И наконец, важнейшая задача, с которой должен справиться мировой НТП — это обеспечение человечества практически неограниченными энергетическими ресурсами. Их наличие позволяет решить все проблемы материального производства, обеспечить этическое и культурное развитие личности.

Для решения важнейшей задачи сделано немало:

изыскиваются новые виды углеводородного сырья. Отметим в этой части замену нефти и нефтепродуктов этиловым спиртом, получаемым из специально выращиваемых сортов тростника, сахарной свеклы и т.п. К началу нынешнего столетия около 90% бразильских и 10% американских автомобилей, т.е. десятки миллионов единиц транспорта, уже использовали этот вид возобновляемого углеводородного топлива;

найденны (США, Россия) и разведаны промышленные проявления газовых гидратов, в настоящее время превышающие запасы традиционного природного газа примерно на два порядка (разд. 1.4.1);

осваиваются источники природных возобновляемых видов энергии (Кн. 1, разд. 14.1.6);

дальнейшее развитие получает атомная энергетика.

Однако практически неисчерпаемым видом станет энергия термоядерного синтеза. Реальное овладение им, по прогнозам, состоится, вероятно, в ближайшие 50 лет.

Резюмируя, можно полагать, что НТП и его наиболее радикальный вариант (НТР) обычно дают возможность выбора технологий и оборудования для решения проблем природопользования. При этом удержаться в лидирующей группе смогут только те страны-реципиенты достижений НТП, которые будут реализовывать лучшие из известных или, в крайнем случае, лучшие из доступных технологий.

Естественно, что НТП в той или иной стране возможен лишь при существенных интеллектуальных затратах общества, прежде всего научных, и значительных финансовых вложениях. Требуется также кропотливая работа всех ветвей власти по выявлению и ликвидации факторов отторжения результатов НТП, имеющих место в нашей стране.

10.3. Факторы отторжения результатов научно-технического прогресса в СССР и постсоветской России

Распространено мнение, что Советский Союз представлял собой сверхдержаву во всех возможных смыслах: военном, политическом, экономическом, социальном, научном и т.д. Однако из вышеперечисленного в период после Второй мировой войны и до 1990 г. в определенной степени реальным было лишь военно-политическое могущество СССР. Действительно, страна вынесла основную тяжесть борьбы с германским фашизмом и победы над ним, создала военно-стратегический паритет в гонке вооружений, включая ядерные, с Соединенными Штатами Америки. На поддержание паритета Советский Союз бросил все экономические, образовательные, научные ресурсы государства. Доля ВВП на военные нужды достигала 25-30% (разд. 2.7). Цель — победа социализма во всемирном масштабе, — казалось, оправдывала чудовищное по масштабам омертвление труда и капитала страны в гонке вооружений, которые могут быть использованы только один раз — в глобальном столкновении двух ядерных держав с гарантированным многократным уничтожением обеих сторон.

Непосильная для страны в экономическом плане гонка вооружений была одной из основных причин внезапного краха СССР и его распада на ряд государств. О неблагополучии в милитаризованной до предела экономике свидетельствовали введение в 1980-е годы карточек (талонов) на основные виды продовольствия для населения и непрерывное снижение темпов прироста ВВП, %: с 7,7 в 1950-1960 гг. до 0,5 в 1981-1990 гг. (СССР) и отрицательной динамики вплоть до 1998 г. в России (подробнее гл. 2, в частности разд. 2.7).

Однако были и другие факторы, предопределившие поражение Советского Союза в холодной войне и трагическое социально-экономическое положение его правопреемницы России в настоящее время. Отметим те из них, которые непосредственно свидетельствуют о том, что и в СССР, и в постсоветской России без чьего-либо злого умысла, естественным образом, в соответствии с основной целью (победа социализма во всемирном масштабе), возник и поныне не изжит механизм отторжения наиболее существенных результатов НТП, рассматриваемый далее.

Одним из главных показателей экономического соревнования двух систем являлся объем выпускаемой продукции, без учета услуг населению. Последние рассматривали как вторичное распределение ранее

созданного в материальном производстве национального дохода. Государство интересовала только валовая стоимость последнего, практически без учета его качества. Продукция предприятия считалась реализованной по факту отгрузки, поскольку превышение спроса на товары и услуги населению перед их производством не создавало конкурентной среды. В этих условиях любое достижение НТП, существенно улучшавшее экономические показатели работы предприятия, было не нужно ни ему, ни государству, так как «отдаляло победу» в соревновании двух систем. Действительно, резкое снижение, например, себестоимости товаров, возможное при использовании принципиально новых технологий, мысленно распространенное на всю национальную экономику, означало снижение валовой стоимости продукции. Этого государство допустить не могло. Понятие же прибыли как показателя эффективности работы предприятия и народного хозяйства в целом долгое время советской государственной экономической мыслью в принципе не допускалось.

Аналогичное неприятие ожидало и те достижения НТР, которые существенно снижали капитальные затраты. Это означало бы, что СССР не только не наращивает их, но и сокращает, не обновляет основные фонды.

Погоня за валовыми показателями создавала абсурдную ситуацию в машиностроении, где план выпуска станков, например, верстался по весу (в тоннах). Поэтому предприятия не были заинтересованы в металлосбережении, советские станки становились самыми тяжелыми и громоздкими в мире.

Стоимость проектных работ определялась как доля (2-9%) затрат на строительство объекта. Как следствие, проектировщики выбирали менее экономичные, но формировавшие больший фонд оплаты труда технические решения.

В такой же степени не были заинтересованы в использовании принципиально новых достижений НТП предприятия. В отсутствие конкурентной среды и при включении продукции в план реализации по факту ее отгрузки, а не продажи руководство предприятий не имело значимых стимулов рисковать относительно налаженным выпуском давно освоенной продукции ради крупномасштабной перестройки производства под принципиально новые технологии и оборудование. Необходимые для перестройки средства можно было получить только от государства, объективно в ней не заинтересованного, поскольку это мешало достижению главной цели.

Тяжесть усилий по выбиванию средств на реализацию подлинных результатов НТР, всегда существующий риск неудачного освоения новых технологий и оборудования, грозивший инициаторам внедрения

административными и партийными взысканиями, в том числе исключением из Партии и отрешением от должности, заметно снижали потребность нововведений и новаций у руководителей всех уровней. Кроме того, эта потребность не подкреплялась существенными материальными стимулами. Последние за внедрение новой техники ограничивались шестью месячными окладами в год освоения. Их с меньшими психологическими издержками можно было получить за так называемые «Знак качества», «Новинку» и другие микродостижения НТП. На деле они часто означали только смену артикула продукции, но позволяли повысить цену изделия на 20%.

Единственные лица, заинтересованные в применении достижений НТР (авторы), не имели каких-либо рычагов воздействия, кроме личного обаяния, на повышение динамики использования своих разработок. Часто десятилетия, практически весь наиболее творческий период жизни, уходили у них на «внедрение» сделанного, на процесс, не известный в развитых странах. Там в результате НТР заинтересованы и бизнес, и государство. В частности, бизнесмен получает сверхприбыль, если первым осваивает новое производство. Тогда он на некоторое время становится монопольным обладателем эксклюзивной продукции, реализация которой по высоким ценам одновременно дает больше налогов государству.

Кардинальная разница в подходе к использованию достижений НТР обуславливает принципиально разное положение зарубежных и отечественных творцов новой техники в обществе. За рубежом авторы становятся состоятельными людьми и решают все свои материальные проблемы до конца жизни. Отечественные подвижники зачастую угасают в заброшенности и нищете или со сложной гаммой чувств наблюдают, как их не востребованные родной страной разработки начинают применяться за рубежом. Иллюстрация к сказанному — судьбы двух гениальных хирургов. Один из них — профессор К. Бернад (ЮАР), впервые осуществил пересадку сердца человеку и стал миллионером. Другой — российский академик профессор Демихов впервые в мире выполнил фантастические по сложности операции на животных по пересадке органов, в том числе сердца, задолго до К. Бернада. Его южноафриканский ученый считал своим Учителем. Но когда отечественный корифей уже не смог работать, он, забытый государством, не имел ничего, кроме одиночества и обычной общегражданской пенсии.

Отсутствие подлинной заинтересованности в использовании достижений НТР приводило к тому, что часто пионерные разработки мирового уровня гражданских отраслей народного хозяйства СССР сначала начинали применять за границей. Как следствие, и спустя многие десятилетия отечественная промышленность не достигала уровня их ис-

пользования за рубежом. Например, только в черной и цветной металлургии, химической и других отраслях производства, хорошо известных автору, к таким разработкам относятся бездоменные способы получения чугуна, конвертерная выплавка стали, непрерывная разливка металлов, безобжиговые методы окучкования полезных ископаемых, тонкодисперсных материалов, включая отходы (подробнее в Кн. 1, 3).

Более интенсивное и своевременное применение достижений НТР в военно-промышленном комплексе и тесно с ним связанной космической программе СССР было обусловлено тем, что эти отрасли поставили вне хозяйственных реалий. С экономическими и интеллектуальными затратами здесь практически не считались. Отрасли решали политическую задачу сохранения военно-стратегического паритета с мировой капиталистической системой и достижения главной цели — победы лагеря социализма в мировом масштабе. Но именно эта цель, как уже отмечалось, привела к краху СССР.

Причины отторжения достижений НТП в СССР в значительной степени сохранили свое значение и в постсоветской России, которая пока в большей степени формально переходит к рыночному хозяйству. Фактически уже более 15 лет создается национальная экономика не известного мировому народному хозяйству типа. Она базируется на внутренне противоречивом принципе функционирования экономики, основанной на частной собственности и рыночном хозяйстве без реальной конкуренции производителей.

В постсоветской России первой жертвой монструозного гибрида частной собственности и бесконкурентного рынка стали государственный бюджет и бюджеториентированные отрасли народного хозяйства. Смысл либеральных рыночных реформ, проводимых негуманными методами уже более 15 лет Е. Гайдаром и его последователями вплоть до нынешних в правительствах В.В. Путина, сводится к тому, что присутствие государства в экономике должно быть минимальным, рынок все расставит по своим местам. Эта линия проводится жестко. В настоящее время государство, социальное по Конституции, имеет бюджет, составляющий только 15-17% ВВП России. На его средства содержатся чиновники, количество которых на душу населения вчетверо больше, чем в СССР, федеральные органы всех ветвей власти, оборонные ведомства (30% бюджета), а также, по остаточному принципу, десятки миллионов пенсионеров, учителей, врачей, научных сотрудников, преподавателей государственных вузов, работников культуры и искусств, пр.

Вместе с тем развитые страны, строившие рыночную экономику без заклинаний об ее социальной направленности, имеют госбюджет, равный 35-55% ВВП, с долей оборонных расходов в последнем от

одного до, максимум, 5%. Его достаточно, чтобы поддерживать баланс экономических интересов всех слоев населения.

Жертвами ухода государства из экономики и ее бесконкурентности стали также НТР и НТП России. Так, за первые два года либеральных реформ рухнула отраслевая наука, и прежде всего, связанная с природопользованием; влачит жалкое существование наука академическая, приборное оснащение ее отстает от современного мирового уровня минимум на 20 лет; школьное образование в массе своей выдает продукт, большей частью непригодный к употреблению, поскольку выпускается людьми, опущенными государством, прежде всего в материальном смысле, на самый низ социальной лестницы, рядом с мало-квалифицированным персоналом. Как следствие, в предлагаемых для реализации научно-технических разработках лишь незначительная доля приходится на новейшие секреты производства (ноу-хау) и изобретения. Однако только их наличие позволяет получить преимущества, в первый период производства новой продукции — с извлечением сверхприбыли. Положение усугубляется тем, что значительная часть перспективных научно-технических разработок в России осуществляется по иностранным грантам и принадлежит грантодателям (разд. 2.6).

В условиях все меньшей востребованности достижений НТП снижается квалификация кадров всех уровней: от органов федеральной законодательной власти (Авт.: 2002, №6; 2001, №2) до банковского сектора, освоившего, как правило, лишь работу со ставками по вкладам населения ниже уровня инфляции, и до тружеников села, производительность труда которых соответствует достигнутой российским крестьянством еще в начале 20 в., а фермерами США — в 1860-х годах (разд. 2.3).

Однако основная причина отторжения достижений НТП в СССР и современной России — структура народного хозяйства с гипертрофированно высокой долей группы А (добывающая и перерабатывающая промышленность, производство средств производства для них, военно-промышленный комплекс и др.). На эту группу и в советское, и в наше время приходится $\frac{3}{4}$ ВВП. На потребительские товары и услуги населению (группа Б) остается только $\frac{1}{4}$ национального дохода.

Такая структура народного хозяйства нашей страны — принципиальный порок национальной экономики.

В экономически состоявшихся странах Запада соотношение между группами А и Б обратное (1:3). Около 60-75% ВВП в виде заработной платы поступает на непосредственное удовлетворение запросов населения в потребительских товарах и услугах. Это продукты питания, одежда, обувь, жилье, образование, медицинское обеспечение, бытовые услуги, культура, отдых, спорт, др. Основное назначение группы А в

данном случае — поддержание и развитие научно-технического и экономического потенциала материальной базы группы Б. В задачи группы А входят также обеспечение обороноспособности страны и производство средств производства для собственных нужд.

При такой структуре народного хозяйства преобладающая часть населения ($3/4$), занятая производством потребительских товаров и услуг, способна создать их не только для себя, но и для трудящихся относительно немногочисленной ($1/4$) группы А. Последние, хотя и создают долю ВВП страны, но реально нуждаются не в том, что производят, не в основных фондах, не в пушках (вместо масла) или других видах вооружений (для уничтожения людей), но в потребительских товарах и услугах.

Ясно, что при соотношении групп А:Б, равном 3:1, уже один работник сферы потребительских товаров и услуг обеспечивает трех трудящихся группы А. Это означает, что производительность труда российских работников группы Б, при уровне потребления в стране, равном западному, должна превышать зарубежную производительность в сфере потребительских товаров и услуг в девять раз, т.е. примерно на порядок. В реальности эти цифры обратны и в группе А, и, тем более, в группе Б. Действительно, производительность труда в отечественном животноводстве, например, в 20-40 раз уступает достигнутой в развитых странах. Как следствие преобладания группы А, рынок потребительских товаров и услуг в нашей экономике невелик. Это согласуется с низкой (30%) долей заработной платы в ВВП России.

Связь между гипертрофированным вкладом группы А в народное хозяйство и низкой долей заработной платы в ВВП логична. Она обусловлена тем, что в этой группе и, следовательно, в данном случае в ВВП основные статьи затрат приходятся на стоимость исходного сырья, энергетические ресурсы, амортизацию основных фондов. Низкая доля заработной платы (доходов) населения, естественно, заметно ограничивает спрос на потребительские товары и услуги. Это, в свою очередь, не дает сигнала на расширение их производства.

Отсюда следует удручающий вывод. Он в том, что наш национальный рынок, при условии равной производительности, может дать населению не более 10% необходимых потребительских товаров и услуг от создаваемых в развитых странах на душу населения. Так, в сельском хозяйстве 16% населения России обеспечивают только половину необходимого стране продовольствия. В сельском хозяйстве США 100%-ю потребность в нем внутреннего рынка и экспорт обеспечивают 2% населения (относительно меньше в 16 раз). Энергоемкость единицы ВВП нашей страны более чем в 10 раз превышает японскую.

Вывод о принципиальной неспособности России обеспечить приемлемый уровень жизни ее гражданам останется верным до тех пор, пока страна не создаст современную структуру народного хозяйства и многократно не повысит производительность труда. Не решив этих задач, она обречет большую часть населения на перманентно регенерируемую бедность в сравнении с развитыми странами.

Переломить ситуацию в сторону заметного повышения жизненного уровня народа в ближайшие годы невозможно:

повышение заработной платы и пенсий, не обеспеченное товарами и услугами, вызовет инфляцию, не уступающую темпу роста доходов, и реального роста жизненного уровня не произойдет. Отрицательный результат будет получен как при наращивании денежной массы Госбанком России, так и при вбросе на потребительский рынок части золото-валютных резервов страны;

покрытие избыточной денежной массы импортными товарами и услугами приведет к подавлению отечественной неконкурентной группы Б. Страна даже в условиях высоких заградительных пошлин уже свернула легкую промышленность. Ее доля упала с 8-10% ВВП в начале реформ до 1% в настоящее время. Вступление России во Всемирную торговую организацию существенно снизит таможенные барьеры, что еще в большей степени уменьшит конкурентоспособность и других секторов потребительских товаров и услуг, прежде всего деградированного сельского хозяйства.

Выход из тяжелой ситуации представляется в том, чтобы преодолеть узость потребительского рынка страны за счет внутренних факторов роста. Для этого необходимо шаг за шагом наращивать группу Б, создавая в ней новые рабочие места, повышая производительность труда и обеспечивая рост заработной платы в соответствии с последней. Для реализации этой программы нужны квалифицированные кадры и инвестиции. Для привлечения инвестиций в сферу производства товаров и услуг государство должно реально озаботиться созданием благоприятных условий для отечественного и иностранного бизнеса, отдельных граждан, условий, по крайней мере не худших, чем в группе А.

Другим важнейшим фактором прихода инвестиций, повышения производительности труда, роста благосостояния народа является честное партнерство государства с населением и бизнесом. Должна быть уверенность в том, что и работающие, и уже отработавшие свое не будут «кинуты» государством, что оно ведет себя достойно.

Пока такой уверенности нет. Народ не забыл денежные реформы и дефолты послевоенного времени (1947, 1961, 1990, 1992, 1994, 1998), сделавшие большую часть его униженно бедной. Бизнес сохранил в генетической памяти дело «ЮКОС» а с точечным отечест-

венным правосудием (по индексу свободы экономики Россия находится на 124 месте в мире).

Таким образом, основными причинами торможения НТП в советской и постсоветской России и перманентной бедности являются:

погоня за валовыми показателями производства, превращение экономики в заложницы идеологических и политических амбиций государства;

крайне неэффективная структура экономики с гипертрофированной группой А и весьма узким внутренним рынком товаров и услуг. Это обрекает население на перманентную бедность и декалфикацию (люмпенизацию);

обусловленное бедностью предпочтение населением дешевых некачественных товаров и услуг. Это исключает создание конкурентоспособной предпринимательской среды и реальную востребованность достижений НТП;

уход государства из сферы регулирования народного хозяйства, прежде всего социальной;

отказ государства от создания экономических преференций бизнесу при производстве товаров и услуг для населения, точечное правосудие — синоним беззакония;

любая из перечисленных причин и тем более их совокупность достаточны для перевода проблемы использования достижений НТП в нашей стране в плоскость досужих разговоров и социальной бутафории.

10.4. Международное экологическое сотрудничество

10.4.1. Общие состояние, принципы и документы

Человечество говорит на 2800 языках, насчитывает более 300 национальных валют, но вместе с тем мир в настоящее время как никогда взаимосвязан и взаимозависим. Эти целостность и взаимозависимость основаны на необходимости общего пользования рядом экономических ресурсов, на заинтересованности в решении глобальных проблем, на международных экономических взаимоотношениях. Состояние национальных экономик все в большей степени определяется не только внутренним потенциалом, но и степенью участия в международном разделении труда, общемировым характером научно-технического и технологического прогресса, общим состоянием ресурсов планеты. Проблема рационализации природопользования и охраны окружающей природной среды в наше время выходит на одно из первых мест в международных отношениях.

Ситуации с защитой и охраной окружающей среды иногда столь остры, что порождают экологические войны и экологических беженцев. Примером может служить Африка в районах Сахары. Эта пустыня возникла на месте саванн в результате перевыпаса скота и теперь расширяется со скоростью нескольких километров в год. Население и животный мир, спасаясь от голода и жажды, пытаются переместиться на еще пригодные для жизни территории соседних государств, что вызывает кровавые столкновения.

В целом понятно, что решить проблемы сохранения окружающей среды на уровне отдельных стран зачастую в принципе невозможно. Природный комплекс каждой из них неразрывно связан с природными комплексами соседних государств или является их составной частью. Перемещения воздушных водных масс, миграция животных не подчиняются государственными границам. Даже почвы могут переноситься через них в результате пыльных бурь.

Высокая приоритетность экологического фактора в международных отношениях постоянно возрастает. Есть основания полагать, что в 21 в. решение экологических проблем войдет в разряд высших приоритетов в системе международных отношений. Высказываются мысли о целесообразности создания надгосударственного органа, который бы управлял охраной и рациональным использованием окружающей природной среды во всех государствах и регионах.

Сотрудничество стран в области охраны окружающей природной среды регулируется международным экологическим правом, в основе которого лежат общепризнанные принципы и нормы.

Впервые проблема окружающей среды как комплексная глобальная задача охраны биосферы в целом, а не только отдельных видов растений и животных была рассмотрена в ООН на Межправительственной конференции в 1968 г. Результат конференции — принятие одной из крупнейших научных программ «Человек и биосфера». В последующем важнейший вклад в развитие международного сотрудничества внесли Стокгольмская конференция ООН по проблемам окружающей среды, Всемирная хартия природы (ВХП) и Международная конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992). В соответствии с этими широкими экологическими форумами, в истории становления основных экологических принципов и норм международного сотрудничества обычно выделяют три периода.

Стокгольмская конференция ООН (1972) ознаменовала первый этап в согласовании экологической политики государств и международных сообществ. По ее итогам была принята Декларация, в которой определялись стратегические цели и направления действий в области охраны окружающей среды на ближайшие 10 лет.

Конференция провозгласила 5 июня Всемирным днем окружающей среды и образовала United Nations Environment Protection — постоянно действующий орган (программу) ООН по окружающей среде (ЮНЕП) со штаб-квартирой в г. Найроби (Кения).

Программа ЮНЕП предусматривает организацию и планирование природоохранных действий в трех основных направлениях:

оценка окружающей среды — глобальная система наблюдений;

управление окружающей средой;

вспомогательные меры, особенно образование, в области окружающей среды и подготовки кадров.

Всемирная хартия природы принята генеральной ассамблеей ООН (Нью-Йорк) в 1982 г. Как и Стокгольмская конференция, она определила приоритетные направления экологической деятельности международного сообщества на последующее десятилетие. Это в значительной мере сформировало экологическую политику государств. Однако ВХП в сравнении с конференцией в Стокгольме продвинулась еще больше по пути «генерализации международных юридических принципов охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов» (Коробкин...).

Хартия провозгласила следующее:

человечество осознает, что является составной частью природы. Поэтому к ней следует относиться с уважением и не нарушать ее основных принципов;

генетическая основа жизни на Земле не должна подвергаться опасности. Популяция каждой ее формы, дикой или одомашненной, как и необходимую для этого среду жизни следует сберегать;

в соответствии с этими требованиями, все регионы Земли на суше и на морях *должны охраняться*. Особую защиту нужно обеспечивать уникальным районам — типичным представителям всех видов экосистем и среде обитания редких или исчезающих видов;

природные ресурсы необходимо расходовать умеренно. Биологические ресурсы осваиваются лишь в пределах их природной способности к восстановлению.

Ресурсы многократного пользования, включая воду, рециркулируют.

Согласно Хартии, деградация природных систем в результате чрезмерного и нерационального природопользования, как и неспособность установить прочный эколого-экономический порядок между странами и народами, ведут к подрыву основ цивилизации.

На конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро были одобрены пять основных документов: Декларация РИО об окружающей среде и развитии; Повестка дня — XXI в.; Заявление о принципах управления, сохранения и устойчивого разви-

тия всех типов лесов; Рамочная конвенция по проблеме изменения климата; Конвенция по биологическому разнообразию.

Весьма важным достижением этой конференции было формулирование более двадцати экологических принципов, в том числе следующих:

проблемы окружающей среды и экономического развития не могут рассматриваться раздельно;

государства должны сотрудничать в духе всемерного партнерства с целью сохранить, защитить и восстановить здоровье и целостность экосистемы Земли;

мир, развитие и защита окружающей среды взаимосвязаны и не разделимы.

В основу разработки экологической стратегии государствам мирового сообщества рекомендовалось положить *концепцию устойчивого развития* (Кн. 2, разд. 1.9). Было подчеркнуто, что этой концепции нет разумной альтернативы.

В 1997 г. проведена вторая Конференция ООН по окружающей среде и развитию (г. Киото, Япония), в 2002 г. — третья (Йоханнесбург, ЮАР), получившие название соответственно «Рио +5» и «Рио +10». На них подвели итоги первых пятилетия и десятилетия движения мирового сообщества по пути устойчивого развития. Кроме того, на второй Конференции был парафирован так называемый Киотский протокол. Он предусматривает лимиты выбросов для различных стран двуокиси углерода. Последний, по сути, «назначен» международным сообществом на роль ответственного за развитие парникового эффекта, наличие которого все настойчивее оспаривается рядом ученых (Кн. 2, разд. 1.6.1; Кн. 4, разд. 9.6).

В настоящее время заключено более 200 различных международных соглашений в области охраны окружающей среды и в целом природопользования. После их ратификации заранее оговоренным числом стран-участниц возникает необходимость изменений в национальных нормативно-правовых документах, а в некоторых случаях — в экономике.

10.4.2. Международные объекты охраны окружающей природной среды

Объекты охраны окружающей среды подразделяются на национальные (внутригосударственные) и международные (общемировые).

К национальным объектам относятся земля, воды, недра, дикие животные и другие элементы природной среды, которые находятся на территории государств. Национальными объектами они распоряжаются

свободно, охраняют и управляют ими на основании собственных законов в интересах своих народов.

Международные объекты охраны окружающей среды находятся либо в пределах общемировых пространств (Космос, Мировой океан, Антарктида и атмосферный воздух), либо перемещаются по территориям различных стран (мигрирующие виды животных). Эти объекты не входят в юрисдикцию государств и не являются чьим-либо национальным достоянием. Их осваивают и охраняют на основании конвенций и протоколов, отражающих совместные усилия международного сообщества.

Существуют также категории международных объектов природной среды, которые управляются и охраняются государствами, но взяты на международный учет:

представляющие уникальную ценность и принятые под международный контроль (заповедники, национальные парки, резерваты, памятники природы);

исчезающие, редкие растения и животные, занесенные в международную Красную книгу;

разделяемые природные ресурсы, постоянно или значительную часть года находящиеся в пользовании двух или более государств, например, р. Дунай, Балтийское море.

Охарактеризуем основные международные объекты охраны окружающей среды.

Космос. Ни одна страна в мире не имеет каких-либо прав на космическое пространство. Космос — достояние всего человечества. Этот и другие принципы отражены в международных Договорах по использованию космического пространства. В них признана недопустимость: национального присвоения частей космического пространства, включая Луну и другие небесные тела; вредного воздействия на Космос и загрязнения космического пространства. Оговорены также условия спасения космонавтов и ограничение военного использования космоса.

Мировой океан. Попытки оформления национальных притязаний на морские ресурсы и пространства к 50-70-м годам 20 в. вызвали необходимость юридического регулирования освоения Мирового океана. Эти вопросы рассматривались на трех международных конференциях и завершились подписанием более чем 120 странами Конвенции ООН по морскому праву (1973 г.). Она признает суверенное право прибрежных государств на биоресурсы в 200-мильных прибрежных зонах. Подтверждена незыблемость принципа свободного мореплавания, за исключением территориальных вод, внешняя граница которых установлена на 12-мильном расстоянии от берега.

Антарктида. В 1959 г. СССР, США, Великобритания, Франция, Аргентина и ряд других стран заключили Договор об Антарктиде, в котором провозглашалась свобода научных исследований, использование этого материка только в мирных целях, определялся его международно-правовой режим. По итогам международного сотрудничества, в Протоколе, подписанном в 1991 г. в Мадриде, были предусмотрены новые, более жесткие, меры по охране животного и растительного мира, удалению отходов и предупреждению загрязнения Антарктиды.

Атмосферный воздух. Усилия международного сообщества нацелены главным образом на предупреждение и устранение трансграничного переноса загрязнителей атмосферы и охрану озонового слоя от разрушения. Международные отношения в этих вопросах регулируются Конвенцией 1979 г. О трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Монреальскими (1987) и Венскими (1985) соглашениями по озоновому слою, Конвенцией о трансграничном воздействии промышленных аварий (1992) и другими документами.

Следует отметить, что основные международные объекты охраны окружающей природной среды одновременно являются и международными природными ресурсами (разд. 10.4.4).

10.4.3. Международные организации и российское экологическое участие

Наша страна играет значительную роль в решении глобальных и региональных экологических проблем. Будучи правопреемником СССР, Российская Федерация взяла на себя его договорные обязательства по основным направлениям международного сотрудничества в области охраны окружающей среды и участию в международных организациях.

Международные организации осуществляют контроль за выполнением принятых договоренностей, координируют совместные усилия по охране природы и привлечению внимания общественности к экологическим проблемам. Они могут быть межгосударственными (межправительственными) и неправительственными (общественными).

Основными среди *межгосударственных* являются *специализированные организации* ООН, суммарная деятельность которых имеет комплексный природоохранный характер.

Важнейшей среди них является ЮНЕП (разд. 10.4.1).

Отдельными сторонами природоохранной деятельности занимаются и другие специализированные отделения ООН, например:

ЮНЕСКО — Организация ООН по вопросам образования, науки и культуры (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organi-

zation) с функциями в области экологического воспитания и образования населения, охраны всемирного культурного и природного наследия;

ФАО — Организация ООН по вопросам продовольствия и сельского хозяйства (Food and Agricultural Organization of the United Nations). Она, в частности, курирует вопросы продовольственной помощи и развития сельского хозяйства слаборазвитых государств;

ВОЗ — Всемирная организация ООН по здравоохранению (World Health Organization), занимающаяся медико-санитарными аспектами охраны окружающей среды;

МАГАТЭ — Международное агентство по атомной энергии под эгидой ООН (International Atomic Energy Agency). Осуществляет контроль за соблюдением правил строительства и эксплуатации атомных электростанций;

ВМО — Всемирная метеорологическая организация (World Meteorological Organization). Выполняет сбор, анализ, распространение информации о состоянии Мирового океана, атмосферы, озонового слоя Земли, загрязнения окружающей среды.

В ряде случаев, при обострении какой-нибудь глобальной экологической проблемы, мировое сообщество использует экономические инструменты воздействия. Активную работу в этом направлении ведут такие финансовые институты, как Международный банк реконструкции и развития (МБРР), Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР), Всемирный банк (ВБ). Например, применяется механизм, в рамках которого Экологический фонд, созданный ВБ, может выкупать часть иностранного долга государства при условии выполнения им определенных природоохранных обязательств.

С помощью кредитно-инвестиционных инструментов поддерживаются также экологически привлекательные проекты и затрудняются опасные.

Среди международных неправительственных организаций важнейшей является Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП), учрежденный еще в 1948 г. (с 1990 г. — Всемирный союз охраны природы). Основными направлениями его деятельности являются издание Красных книг о редких и исчезающих видах живого, организация заповедников и национальных природных парков, экологическое просвещение и т.д.

Вопросами сохранения биологического разнообразия активно занимается Всемирный фонд дикой природы.

Самая известная международная общественная организация — «Гринпис» («Зеленый мир»). Главное направление ее деятельности — противодействие радиоактивному загрязнению окружающей среды.

Всего в мире насчитывается несколько сотен природоохранных организаций.

Российская Федерация играет заметную роль в международном экологическом сотрудничестве. Его регулирует свыше 50 международных документов, подписанных Россией, а также бывшим СССР и принятых ею к исполнению. Ратификация нашей страной Киотского протокола об ограничении выбросов CO₂ (2004) запустила механизм его практической реализации.

Среди важных российских международных договоров на многосторонней основе выделяется межправительственное Соглашение о взаимодействии в области экологии и охраны окружающей природной среды, подписанное представителями десяти стран СНГ в Москве (1992).

По межправительственным соглашениям развивается сотрудничество со всеми пограничными странами, а также с США, Великобританией, Францией и другими государствами.

Наиболее плодотворны российско-американское сотрудничество (проблема оз. Байкал, мероприятия по регулированию качества воды, организация заповедников, уничтожение химического оружия России и утилизация ее атомных подводных лодок), российско-германские связи (экологические проблемы в регионах, оз. Байкал, обмен радиологической информацией и др.), взаимодействие со скандинавскими странами (экологически безопасные технологии, строительство водоочистных сооружений, охраняемые территории на Кольском перешейке). В последние годы, в условиях недостаточного финансового обеспечения, решению природоохранных проблем России способствовала поддержка ЕБРР, экологического фонда ВБ и других организаций.

Россия, на долю которой приходится значительная часть экосистем, практически не затронутых хозяйственной деятельностью (более 1/3 территории страны, в том числе опорный стабилизирующий блок биосферы — Сибирь) должна сыграть все возрастающую роль в решении экологических проблем мирового сообщества.

10.4.4. Основные эколого-экономические сферы сотрудничества

Философской основой современного природопользования является концепция устойчивого развития. Фундаментальный смысл последней в том, чтобы обеспечить потребности ныне живущих без ущерба будущим поколениям в материальных благах, включая благоприятную окружающую среду. Шаг за шагом, экономически развитые страны начали дви-

жение по пути устойчивого развития. Другие народы и государства, подняв экономику до приемлемого уровня, также примут этот курс.

Основные проблемы, которые в относительно близкой перспективе должны решить объединенные нации, можно свести к тому, как обеспечить людей необходимыми природными ресурсами и экологическими благами. В плане всемирного экологического сотрудничества к этим проблемам прежде всего относятся использование международных природных ресурсов, ликвидация угрозы развития глобальных экологических кризисов; определение произведенного с учетом экологических издержек, т.е. оценка так называемого «экологически чистого» ВВП. Остановимся на этих вопросах.

Природные ресурсы по признаку прав собственности можно разделить на национальные, многонациональные и международные.

К *национальным природным ресурсам* относятся полезные ископаемые, внутренние реки, моря, озера, растительность и другие ресурсы, находящиеся под юрисдикцией той или иной страны.

Многонациональными ресурсами являются пограничные реки, мигрирующие животные и птицы, внутренние моря и озера, на берегах которых проживают народы разных стран.

Международные природные ресурсы не принадлежат какой-нибудь стране, а являются всеобщим достоянием. Это ресурсы Мирового океана (за пределами территориальных вод), Антарктиды и Космоса, атмосферного воздуха, ассимиляционная емкость биосферы. Они, в свою очередь, представляют собой международные объекты охраны окружающей природной среды.

Значение *Мирового океана* громадно. Он влияет на климат планеты, служа источником атмосферных осадков. Рыбы и другие обитатели морей дают до 40% животных белков, необходимых населению прибрежных стран.

Океан — удобный транспортный путь, связывающий различные страны и континенты, создает прекрасные условия для отдыха и туризма.

Все шире ведется добыча полезных ископаемых, особенно углеводородного сырья, в шельфовой зоне, наиболее богатой также и биологическими природными ресурсами.

Возрастает значение Мирового океана как хранилища воды, после опреснения используемой для санитарно-гигиенических и производственных нужд, а также как источника энергии в нетрадиционных способах ее производства (Кн. 1, разд. 14.1.6).

Наконец, морская вода и океанское дно содержат свыше 60 химических элементов. В особенно значительных концентрациях они присутствуют в океанских конкрециях. Ряд элементов аккумулируется в

морских организмах: в водорослях — железо и йод, в костях рыб — свинец, цинк, медь и т.д.

Антарктида богата полезными ископаемыми. В ней сосредоточены месторождения угля и железных руд, основные запасы пресной воды. Дефицит последней все более ощущается во многих регионах Земли. Однако объединенные нации объявили этот материк зоной мира и используют его как уникальный полигон для международных научных исследований. В частности, важнейшим результатом первых пяти лет работы в 21 в. нашей научной антарктической экспедиции стал вывод об отсутствии парникового эффекта, по крайней мере на данном континенте. Это избавляет человечество на обозримую перспективу от виртуального страха перед сценариями всемирного потопы. Их живописуют сторонники апоплексического развития Земли при наличии на ней 6-10 млрд людей.

Космос как источник природных ресурсов в настоящее время практически не используется. Однако не исключено, что в будущем он, в частности Луна, планеты Солнечной системы и их спутники, астероиды и т.п., станут объектами добычи на них природных ресурсов.

Атмосферный воздух — резервуар свободного кислорода — главного условия нашего существования. В его отсутствие человек погибает в течение нескольких минут. Вместе с тем уже сейчас люди используют энергию атмосферных потоков (ветряные мельницы), извлекают из воздуха миллиарды тонн кислорода, азота, аргона, гелия и других газов для долговременного хранения сельскохозяйственной продукции, применения в металлургии и коксохимическом производстве, процессах сжигания органического топлива, в светильниках и т.д.

В наши дни возрастает экологическая и экономическая ценность такого специфического ресурса, как *ассимиляционная способность* окружающей природной среды, связанная с ее самоочищением от определенного объема поступающих в нее отходов. В пределах ассимиляционной емкости окружающей среды можно осуществить процесс производства, не тратя средств на природоохранные мероприятия (разд. 5.3).

Осознанию всепланетной зависимости и ответственности стран друг перед другом в значительной степени способствует перерастание локальных экологических проблем, затрагивающих отдельные регионы, в глобальные. От своевременного решения последних, возможно, существенно зависят уровень и направления развития человеческой цивилизации.

Все глобальные экологические проблемы в той или иной степени обусловлены хозяйственной деятельностью человечества, масштабы которой иногда превосходят геологические. К числу таких проблем относятся парниковый эффект, влияние аэрозолей, «озоновая дыра», нарушение круговорота кислорода и др. (Кн. 2, разд.: 1.6; 5.3.2).

Из множества экологических проблем выделяется одна, которая уже в настоящее время требует взаимодействия различных стран и всего человечества для ее разрешения в рамках *конкретного* международного сотрудничества. Эта проблема — трансграничный перенос веществ.

Трансграничный перенос веществ меняет ряд характеристик окружающей среды, прежде всего климатические параметры (температура, влажность, давление), состав и концентрации загрязняющих веществ во всех сферах (атмосфера, водный бассейн, почва).

Трансграничный перенос в основном определяется перемещениями воздушных масс, которые, в свою очередь, обусловлены многими причинами. Это вращение планеты, неравномерность нагрева ее поверхности Солнцем, образование зон пониженного (циклоны) и повышенного (антициклоны) давления, равнинный или горный рельеф местности и др. При сильных антропогенных выбросах загрязнения попадают в высокие, до 10-20 км, слои атмосферы и могут в течение нескольких суток переместиться на тысячи километров. Так, вулканический пепел, выброшенный взрывом вулкана Кракатау в Индонезии в 1883 г., наблюдали в виде своеобразных облаков над Европой. Радиоактивные осадки разной интенсивности после испытаний особенно мощных водородных бомб над о. Новая Земля выпадали практически на всей поверхности Земли.

Воздушный перенос загрязнений в последние годы вызывает значительные международные проблемы. Например, кислые дожди наносят заметный ущерб природе Швеции. Они уже привели к закислению воды и гибели жизни во множестве озер. Вместе с тем основной источник оксидов серы и азота, выпадающих на шведской территории в виде кислых дождей, — промышленные центры Северной Германии, Бельгии, Англии. Известно также, что загрязнение территории России свинцом и кадмием на 30% обусловлено источниками их в других странах и т.д.

В некоторых случаях трансграничный перенос загрязнений реализуется водным путем. В частности, антропогенное загрязнение рек вызывает увеличение донных отложений, влияющих на территории лежащих ниже по течению стран. Еще в конце 60-х годов 20 в. было также обнаружено, что в организме тюленей и пингвинов Антарктиды содержится широко применявшийся в 50-е годы инсектицид ДДТ. Оказалось, что основной вклад в его распространение по всему миру внесли морские течения. Отсюда следует, что очистка воздуха дождями зачастую не столько уничтожает загрязнения, сколько переводит их в другую, почти столь же подвижную, как воздух, водную среду.

Проблема снижения масштабов трансграничного загрязнения окружающей среды регулируется рядом международных соглашений с участием России. Основные из них следующие.

Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния. Она подписана в СССР в Женеве 13.11.1979, ратифицирована Президиумом Верховного Совета СССР 29.04.1980, вступила в силу 16.03.1983. Конвенция направлена на уменьшение выбросов, причиняющих значительный ущерб природным ресурсам, имеющим жизненно важное экономическое и экологическое значение (леса, почва, водные ресурсы), и историческим памятникам, а также при определенных условиях оказывающих вредное влияние на здоровье человека.

Положения конвенции конкретизируются несколькими отдельными протоколами. В 1985 г. в Хельсинки Правительство СССР подписало Протокол о сокращении выбросов серы или их трансграничных потоков, по меньшей мере, на 30% по отношению к рассматриваемой Конвенции. Протокол ратифицирован 10.09.1986. В 1988 г. в Софии Правительство СССР подписало Протокол об ограничении выбросов оксидов азота или их трансграничных потоков (ратифицирован 21.06.1989). В 1994 г. Правительство России подписало в Осло Протокол о дальнейшем сокращении выбросов серы (ратифицирован 14.06.1994).

Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий. Подписана от имени Правительства России 17.03.1992 в Хельсинки, ратифицирована 18.03.1992, введена в действие с 04.11.1993 Постановлением от 04.11.1993 №1118 Совета Министров РФ. Конвенция применяется в отношении промышленных аварий, в том числе вызванных стихийными бедствиями, которые могут привести к трансграничному воздействию. Она предусматривает взаимные помощь, исследования и разработки, обмен информацией и технологиями в области предотвращения промышленных аварий, обеспечения готовности к ним и ликвидации их последствий. Конвенция не применяется в случае разливов в море нефти или других вредных веществ, аварий в результате деятельности в морской среде, включая разведку и разработку морского дна. Указанные случаи регулируются другими Конвенциями.

Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (Эспоо, Финляндия, 25.02.1991). Она рассматривает комплекс мер по предотвращению вредного трансграничного воздействия в результате планируемой деятельности, а также по его уменьшению и контролю за ним (подписана Правительством СССР 06.07.1991).

Экономический рост ряда стран, включая Россию, в настоящее время базируется на сверхэксплуатации природы, экстенсивном природоёмком развитии энергетического, аграрного, лесного и других ком-

плексов с сырьевой направленностью и существенными техногенными загрязнениями. Поэтому ведущие исследовательские организации (ООН, ВБ, ОЭСР, ЕС) активно разрабатывают методы оценки произведенного национального и мирового продукта с учетом экологических издержек (загрязнения окружающей среды и истощение природных ресурсов) на их производство. Оценка такого продукта («экологически чистого» ВВП) в современный период также является одним из приоритетных направлений международного экологического сотрудничества.

Статистическим отделом ООН предложена система интегрированных экологических и национальных счетов (a System for Integrated Environmental and Economic Accounting, 1993), направленная на учет экологического фактора в национальных статистиках. Эти счета, часто называемые «зелеными», базируются на корректировке традиционных экономических показателей за счет двух величин: стоимостной оценки истощения природных ресурсов и эколого-экономического ущерба от загрязнения. В основе трансформации национальных счетов находится понятие экологически скорректированного чистого внутреннего продукта (Environmental adjusted net domestic product), или ЕДР. Корректировка происходит в два этапа. На первом из чистого внутреннего продукта (НДР) вычитается стоимостная оценка ДН истощения природных ресурсов (добыча нефти, неорганического сырья, вырубка леса и пр.). Из полученного показателя ЕДР₁ вычитают стоимостную оценку экологического ущерба ЕД в результате загрязнения воздуха, воды, размещения отходов, истощения почвы, использования подземных вод, получая ЕДР₂.

Проведенные на основе этой методики расчеты по отдельным странам показали существенное расхождение традиционных и экологически скорректированных показателей. Например, для Мексики ЕДР₁ составлял 94% от НДР, а ЕДР₂ оценивался всего в 87% от НДР₂. Рассчитанный экологизированный ВВП Японии в 1990 г. оказался на 16% меньше традиционного ВВП. Тем самым для многих стран экологическая коррекция может привести к значительному сокращению традиционных экономических показателей — вплоть до отрицательных величин их прироста.

Что касается нашей страны, то, при сложившемся техногенном, природоёмком виде ее экономического развития, в ней еще неопределенно долгое время будет увеличиваться добыча природных ресурсов. В этом случае показатели роста экологически чистого ВВП страны окажутся заведомо хуже индексов роста традиционного ВВП.

Методическая база «зеленых» счетов продолжает активно разрабатываться, поскольку в реальных оценках по ним сохраняется много

сложностей. Помимо названных, они связаны с учетом влияния загрязнения на здоровье и продуктивность ресурсов во времени, дисконтированием и т.д.

Российские ученые предлагают учитывать экономический ущерб при расчете таких показателей, как чистый дисконтированный доход, индекс доходности, внутренняя норма доходности, срок окупаемости капитальных вложений (Абрамян...).

10.5. Экологизация общественного сознания

Лейтмотив данного раздела — формирование нового человека, способного понимать природу и сохранять ее для новых поколений.

10.5.1. Антропоцентризм и формирование нового, экологического мышления

Общественное экологическое сознание существовало всегда, отражая существующие в данный момент представления о взаимоотношениях человека и природы.

У истоков формирования экологического миропонимания находились идеи консервативной охраны природы. Так, еще во времена Ярослава Мудрого в первом законодательном сборнике, «Русская Правда» предусматривалось наказание за порчу охотничьих угодий и воровство ловчих птиц. Такие законы в дальнейшем получили развитие в «Уложениях» царя Алексея Михайловича (1649). В них за правонарушение по отношению к природе полагалось «бить батогами нещадно». Петр I в 18 в. своими указами предписывал оберегать уникальные памятники природы, лечебные источники, особо ценные лесные массивы.

Многое было сделано для охраны природы в советский период развития страны. «Русские первыми предложили выделять специально охраняемые территории для изучения экологических сообществ, и Советское правительство было первым, кто воплотил эту идею. Более того, русские были первыми, кто понял, что планирование регионального землепользования и восстановление разрушенных ландшафтов должно строиться на основе экологических исследований. В настоящее время эти идеи получили международное признание в программе биосферных заповедников ЮНЕП», — пишет Дуглас Вайнер, профессор Аризонского университета, США.

Вместе с тем в период интенсивного использования природных ресурсов в обществе стало закрепляться потребительское отношение к

ним и природе в целом. Практически во всех сферах экономической и культурной деятельности человека прочно утвердилось представление о «человеческой исключительности» и освобожденности его от подчинения экологическим закономерностям. Этот тип экологического сознания, основанный на представлениях «о человеческой исключительности», получил название «антропоцентрического». Основные его особенности (Дерябо...):

высшую ценность представляет человек. Все остальное в природе ценно лишь постольку, поскольку оно может быть полезно человеку;

целью взаимодействия с природой является удовлетворение тех или иных прагматических потребностей, т.е. получение определенного «полезного продукта»;

правильно и разрешено то, что полезно человеку и человечеству; *этические нормы и правила* действуют только в мире людей и не распространяются на взаимодействие с миром природы;

дальнейшее развитие природы представляется как процесс, который должен быть подчинен развитию человечества.

Однако существовали и принципиально иные представления, согласно которым человек и природа едины и не отделимы друг от друга, противопоставлять их бессмысленно. Это, например: учение американских исследователей Пауэлла и Фернау о необходимости *консервации* природных ресурсов для будущих поколений и справедливом их распределении; *русский космизм* А.Л. Чижиова, Н.Ф. Федорова, В.С. Соловьева, Н.Г. Умнова, И.В. Кириевского и др.; учение В.И. Вернадского о *ноосфере*; *универсальная этика* А. Швейцера и М. Ганди и близкий к ней *экоцентризм*.

Распространению новых представлений способствовало нарастание экологических проблем и недостаточная эффективность государственной политики в области охраны окружающей среды. Это вызвало перелом в общественном экологическом сознании. Возрос протест населения против загрязнения окружающей среды, нерационального использования природных ресурсов, уничтожения памятников природы. Термин «экология» стал известен всем слоям населения: детям и взрослым, бедным и богатым и т.д. Как следствие, начинается движение человечества к новому типу экологического сознания — *экоцентризму*. Его основные особенности (Дерябо...):

высшую ценность представляет гармоническое развитие человека и природы. Человек — не ее собственник, а один из членов природного сообщества;

целью взаимодействия с природой является максимальное удовлетворение потребностей и человека, и всего природного сообщества;

правильно и разрешено только то, что не нарушает существующее в природе экологическое равновесие;

этические нормы и правила распространяются как на взаимодействие между людьми, так и с миром природы;

развитие природы и человека мыслится как процесс взаимовыгодного единства, коэволюции.

Становление нового экологического сознания будет длительным, потребует освоения новых нравственных принципов. Среди них решающий — переход от количественного роста, примитивного накопления материальных благ к возвышению разума и духа при сдержанном материальном достатке. Такое становление возможно лишь на основе экологического образования и культуры.

10.5.2. Экологическое образование и культура

Экологическое образование — это организованный и систематически осуществляемый процесс овладения экологическими знаниями, умениями и навыками. Оно выступает в качестве одного из важнейших направлений государственной политики в области экологии. Действующая в настоящее время в нашей стране система экологического образования имеет непрерывный, междисциплинарный и интегрированный характер, дифференцирована в зависимости от профессиональной ориентации. Специалисты экологического профиля готовятся в настоящее время в сотнях университетов, академий, институтов России. Первоначальную экологическую подготовку получают школьники. Созданы центры по экологическому образованию населения.

Координация усилий различных стран в сфере экологического мышления осуществляется ЮНЕСКО. Оно считает необходимым постановку экологического образования и воспитания в центр учебных программ, начиная с дошкольных организаций и кончая вузами и системами переподготовки кадров.

Экологическое воспитание должно базироваться на том, что ключ к решению возможных глобальных экологических проблем — в переоценке мировоззренческих ценностей, в частности нормализации численности населения через планирование семьи, в практической работе по реализации основных направлений охраны окружающей природной среды.

Конечно, одного экологического мышления при решении природоохранных проблем недостаточно. Оно должно опираться на прочную экономическую основу. Однако осуществить концепцию экологически устойчивого развития, при котором экономика должна развиваться

совместно с экологией, могут только люди с эгоцентрическим типом экологического сознания.

Экологическая культура является высшей стадией экологизации человека. Под нею понимается весь комплекс навыков бытия в контакте с окружающей природной средой. Она исходит из учета реальных возможностей биосферы обеспечить подлинно человеческие условия существования жителям планеты. Человек должен осознать себя как частицу Космоса, понять свою созидательную, поддерживающую этот Космос роль.

Центральная идея экологической культуры — совместное гармоническое развитие природы и человека и отношение к природе не только как к материальной, но и как к духовной ценности. Пренебрегая природой, мы, как отмечал выдающийся канадский естествоиспытатель Д. Даррел, «готовим себе в не очень далеком будущем мировую катастрофу не хуже атомной войны, причем делаем это с благодушным самодовольством малолетнего идиота, стригущего ножницами картину Рембрандта».

Приложение 1
Значения величины A_i для некоторых веществ, выбрасываемых в атмосферу

Вещество	ПДК ^{ср.} (мг/м ³)	ПДК ^{р.з.} (мг/м ³)	a_i	λ_i	α_i	β_i	δ_i	A_i (усл. т/т)
Оксид углерода	3	20	1	1	1	1	1	1
Сернистый ангидрид	0,05	10	11	1	1	1	2	22
Сероводород	0,008	10	27,4	1	1	1	2	54,8
Серная кислота	0,1	1	24,5	1	1	1	2	49
Оксиды азота в пересчете по массе на NO ₂	0,04	2	27,4	1	1	1	1,5	41,1
Аммиак	0,04	20	8,7	1	1	1	1,2	10,4
Легкие низкомолекулярные углеводороды (пары жидких топлив — бензинов и др.) по углероду	1,5	100	0,63	1	1	2/5	1	1,26/3,16
Ацетон	0,35	200	0,93	1	1	2/5	1,2	2,22/5,55
Метилмеркаптан	(9·10 ⁻⁶)	0,8	2890	1	1	1	1	2890
Фенол	0,003	0,3	258	1	1	1	1,2	310
Ацетальдегид	0,01	5	34,6	1	1	1	1,2	41,6
3,4-бенз(а)пирен	10 ⁻⁶	1,5·10 ⁻⁴	6,3·10 ⁵	1	2	1	1	12,6·10 ⁵
Цианистый водород	0,01	0,3	141	1	1	1	2	282
Пары плавиковой кислоты и другие газообразные соединения фтора	0,005	0,05	490	1	1	1	2	980
Хлор молекулярный	0,03	1	44,7	1	1	1	2	89,4
Оксиды алюминия	(0,15)	6	14,1	1	2	1	1,2	33,8
Диоксид кремния	0,05	1	34,6	1	2	1	1,2	83,2

Продолжение приложения 1

Вещество	ПДК _{сут.} (мг/м ³)	ПДК _{сут.} ^а (мг/м ³)	a _i	λ _i	α _i	β _i	δ _i	A _i (усл. т/т)
Сажа без примесей (пыль углерода без учета примесей)	0,05	4	17,3	1	2	1	1,2	41,5
Оксиды натрия, магния, калия, кальция, железа, стронция, молибдена, вольфрама, висмута	(0,15)	10	6,3	1	2	1	1,2	15,1
Древесная пыль	(0,15)	6	8,16	1	2	1	1,2	19,6
Пятиокись ванадия (пыль)	0,002 (для пыли)	0,5	245	1	5	1	1	1225
Неорганические соединения 6-валентного хрома по CrO ₃	0,0015	0,01	2000	1	5	1	1	10 ⁴
Марганец и его оксиды в пересчете на Mn (для аэрозоля дезинтеграции)	0,001	0,03	1414	1	5	1	1	7070
Кобальт металлический, оксид кобальта	0,001	0,5	346	1	5	1	1	1730
Никель и его оксиды	0,001	0,05	1095	1	5	1	1	5475
Оксиды цинка	0,05	0,5	49	1	5	1	1	245
Оксиды мышьяка	0,003	0,2 (в пересчете на As)	316	1	5	1	1	1581
Неорганические соединения ртути по Hg	0,0003	0,01	4472	1	5	1	1	22400
Неорганические соединения свинца по Pb	0,0003	0,01	4472	1	5	1	1	22400

Показанные в таблице значения λ_i и A_i соответствуют случаю выброса примесей в зонах с количеством осадков свыше 400 мм в год. В более засушливых зонах эти значения следует увеличить в 1,2 раза для всех твердых аэрозолей.

В скобках указаны величины, используемые для расчета A_i вместо ПДК_{сут.} (из-за отсутствия утвержденных ПДК_{сут.}).

Значение β_i и A_i, соответствующие выбросам в широтном поясе южнее 45° с.ш., указаны над двойной чертой, а севернее 45° с.ш. — под этой чертой.

Приложение 2

Значения А для некоторых пылевывбросов

Вид пыли	A_i^1	Вид пыли	A_i^1
Зола углей: донецких («АШ», «Д», «ГСШ»), подмосковных кузнецких, экибастузских, карагандинских березовских, назаровских, ангренских	70	Твердые частицы, выбрасываемые транспортными средствами с двигателями внутреннего сгорания, работающими на неэтилированном бензине	300
	80	То же на этилированном бензине	500
	60	То же для дизелей, топливных и иных установок, сжигающих мазуты и газ	200
Зола торфов (в среднем)	60	Пыли цементных производств (в среднем)	45
Коксовая и агломерационная пыль, выбрасываемая предприятиями черной металлургии (в среднем)	100	Пыль слюды	70
		Пыль талька	35
Каменноугольная пыль	40	Пыль гипса, известняка	25
Пыль никелевого агломерата	600		

¹При количестве осадков свыше 400 мм/год.

Приложение 3
Предельно допустимые концентрации однокименных веществ воздушного и водного бассейнов

№№ пп	Вещество	ПДК _{с.с.} мг/м ³		ПДК _в		ПДК _{о.х.}		ПДК _{с.с./ПДК_в}	ПДК _{с.с./ПДК_{о.х.}}
		мг/л	л/л	мг/л	л/л	мг/л	л/л		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Акриловая кислота	0,01	0,5	с. т.	0,0025	токс.	0,02	4,0	
2	Акрилонитрил	0,03	2	с. т.	0,01	токс.	0,015	3,0	
3	2-Аммиозанол	0,02	0,5	с. т.	0,01	с. т.	0,04	2,0	
4	Аммиак	0,04	2	с. т.	0,05	токс.	0,02	0,8	
5	Анилин	0,03	0,1	с. т.	0,0001	токс.	0,3	300	
6	Барий	0,004	0,1	с. т.	2,0	орг.	0,04	0,002	
7	Бензолтетракарбон- овый диангидрид	0,01	0,06	общ.	0,1	токс.	0,17	0,1	
8	Бор аморфный и кристаллический	0,01	0,5	с. т.	0,1	токс.	0,2	0,1	
9	1-бутанол	0,1	0,1	с. т.	0,03	токс.	1,0	3,33	
10	Бутиметакрилат	0,01	0,02	о. зап.	0,001	токс.	0,5	0,1	
11	γ-бутиролактон	0,1	5	с. т.	2,3	токс.	0,2	0,04	
12	Декандиовая кислота	0,08	1,5	с. т.	0,1	с. т.	0,05	0,8	
13	5,6-диамино-2-(4- аминофенил)бензими- дазол	0,01	1	с. т.	0,0001	токс.	0,01	100	
14	Диметиламин	0,0025	0,1	с. т.	0,005	токс.	0,025	0,5	
15	N,N-Диметилацетамид	0,006	0,4	с. т.	1,2	с. т.	0,015	0,005	
16	Диметилдифосфат	0,01	0,1	общ.	0,4	токс.	0,1	0,025	

Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	Диметилтерефталат	0,01	1,5	о. зап.	0,3	токс.	0,007	0,033
18	Диметилформамид	0,003	10	общ.	0,25	токс.	0,0003	0,012
19	Дипропиламин	0,2	0,5	о. привк.	0,01	токс.	0,4	20,0
20	Дифторхлорметан	10	10	с. т.	1	токс.	1,0	10,0
21	3,4-дихлоранилин	0,005	0,05	о. зап.	0,001	токс.	0,1	5,0
22	Диэтиламин	0,05	2	с. т.	0,01	токс.	0,025	5,0
23	Железо и его соединения (в пересчете на Fe)	0,04	0,3	о. цв.	0,1	токс.	0,133	0,4
24	Кобальт	0,001	0,1	с. т.	0,01	токс.	0,01	0,1
25	Магний хлорат	0,3	20	общ.	0,35	токс.	0,015	0,86
26	Метакриловая кислота	0,01	1	с. т.	0,005	токс.	0,01	2,0
27	Метанол	0,5	3	с. т.	0,1	с. т.	0,17	5,0
28	Метиламин	0,001	1	с. т.	0,05	с. т.	0,001	0,02
29	Метилметакрилат	0,01	0,01	с. т.	0,001	токс.	1,0	10,0
30	Метилформат	3	0,2	с. т.	0,1	токс.	15	30,0
31	Мобилтерм-605 (смесь очищенных парафинов)	0,01	0,1	о. зап.	0,001	токс.	0,1	10,0
32	Молибден	0,02	0,05	с. т.	0,0012	токс.	0,4	16,7
33	Муравьиная кислота	0,05	3,5	общ.	1	токс.	0,014	0,05
34	2-нафтаол	0,003	0,4	с. т.	0,05	токс.	0,008	0,06
35	Никель	0,001	0,1	с. т.	0,01	токс.	0,01	0,1
36	Свинец	0,0003	0,01	с. т.	0,1	токс.	0,03	0,003

Окончание приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
37	Свинца неорганические соединения (в пересчете на Pb)	0,003	0,01	с. т.	0,1	токс.	0,30	0,03
38	Сероуглерод	0,005	1	о. зап.	1	токс.	0,005	0,005
39	Скнипидар	1	0,2	о. зап.	0,2	с. т.	5,0	5,0
40	Стирол	0,002	0,1	о. зап.	0,1	орг.	0,02	0,02
41	Терефталевая кислота	0,001	0,1	общ.	0,05	с. т.	0,01	0,02
42	Трихлорметан	0,03	0,06	с. т.	0,005	токс.	0,5	6,0
43	Триэтиламин	0,14	2	с. т.	0,01	токс.	0,07	14,0
44	Уксусная кислота	0,06	1	общ.	0,01	токс.	0,06	6,0
45	Фенол	0,003	0,001	о. зап.	0,001	р. х.	3,0	3,0
46	Формальдегид	0,003	0,05	с. т.	0,1	токс.	0,06	0,03
47	2-фуральдегид	0,04	1	орг.	0,01	токс.	0,04	4,0
48	Хром	0,0015	0,05	с. т.	0,02	токс.	0,03	0,08
49	Этокснэтан	0,6	0,3	о. привк.	1	токс.	2,0	0,6

Примечание. лп — лимитирующий показатель; с. т. — санитарно-токсикологический; общ. — общий; о.зап. — органолептический, запах; о. привк. — органолептический, привкус; о. цвет — органолептический, цвет; орг. — органолептический; токс. — токсикологический; р. х. — рыбохозяйственный

Приложение 4

Современный уровень риска в России

№№ пп	Причина гибели	Число по- гибших, тыс. человек	Риск вероятности смерти индивидуума в году
1	Самоубийства	50	$3,4 \cdot 10^{-4}$
2	Наркотики	10-50	$2,5 \cdot 10^{-4}$
3	Алкоголь	36	$2,1 \cdot 10^{-4}$
4	Автомобиль	33	$2,3 \cdot 10^{-4}$
5	Преступления	32	$2,2 \cdot 10^{-4}$
6	Пожары	16,5	$1,1 \cdot 10^{-4}$
7	Прир. чрезв. ситуации	2,0	$1,4 \cdot 10^{-5}$
8	Технол. чрезв. ситуации	1,5	$1,0 \cdot 10^{-5}$
9	Гибель на воде	1,0	$6,9 \cdot 10^{-6}$

Приложение 5

Риск смерти при различных воздействиях

№№ пп	Вид события	Риск смерти, на человека в год
1	Военная авиация	$1,2 \cdot 10^{-2}$
2	Злокачественные новообразования	$1,6 \cdot 10^{-3}$
3	Сердечно-сосудистые заболевания	$3,7 \cdot 10^{-3}$
4	Самоубийства	$2,2 \cdot 10^{-4}$
5	Автотранспорт, курение	$2,8 \cdot 10^{-4}$
6	Гражданская авиация	$4,5 \cdot 10^{-4}$
7	Автогонки	$7,5 \cdot 10^{-4}$
8	Выброс теплоэлектростанции	$1,2 \cdot 10^{-5}$
9	Альпинизм	$2,7 \cdot 10^{-5}$
10	Пожар	$4,0 \cdot 10^{-5}$
11	Землетрясения, выхлопные газы	$3,0 \cdot 10^{-6}$
12	Наводнения, цунами	$4,0 \cdot 10^{-6}$
13	Катастрофы техногенные, медицинское облучение	$5,0 \cdot 10^{-6}$
14	Выбросы и отходы АЭС	$1,8 \cdot 10^{-7}$
15	Глобальные выпадения радиоактивных веществ	$3,5 \cdot 10^{-7}$

Основные сокращения

Авт. — Лотош В.Е.

ВБ — Всемирный банк

ВВП — валовой внутренний продукт

ВОЗ — Всемирная организация здравоохранения

ЗВ — загрязняющие вещества

Изв. АПЭ — «Известия Академии промышленной экологии»

КА — критериальный анализ

Кн. 1 — «Технологии основных производств в природопользовании»

Кн. 2 — «Экология природопользования»

Кн. 3 — «Переработка отходов природопользования»

МВФ — Международный валютный фонд

МОТ — Международная организация труда

МЭиМО — «Мировая экономика и международные отношения»

НТП — научно-технический прогресс

НТР — научно-техническая революция

ОКР — обменный курс рубля

ООС — охрана окружающей среды

ОС — окружающая среда

Пробл. ОС и ПР — «Проблемы окружающей среды и природных ресурсов»

СВ — сточные воды

У.т. — условное топливо

ЭВР — «Экологический вестник России»

ЭКиП России — «Экономика и промышленность России»

Экон. ПП — «Экономика природопользования»

ЭСиП — «Экологические системы и приборы»

ЮНИДО (United Nations Industrial Development Organization) — Организация Объединенных наций по промышленному развитию

Список литературы

- А.П.* Равнение на бездельников // Лит. газета. — 2001. — №21.
- Абалкин Л.* Назревшие перемены // Вопр. экон. — 1998. — №6. — С. 4-9.
- Абрамян С.И., Лучшева В.В., Рюмина Е.В.* Эколого-экономическая эффективность инвестиционных проектов // Экон. ПП. — 2002. — №2. — С. 17-28.
- Авдашева С.* Бизнес-группы в российской промышленности // Вопр. экон. — 2004. — №5. — С. 121-134.
- Авдеева Т.* Киотский протокол: за и против // МЭиМО. — 2004. — №11. — С. 88-98.
- Акимова Т.А.* Теоретические основы организации эколого-экономических систем // Экон. ПП. — 2003. — №4. — С. 2-80.
- Акимова Т.А., Белякова А.В.* Методы эколого-экономического анализа территорий (на примере Краснодарского края) // Экон. ПП. — 2005. — №1. — С. 89-111.
- Андреанов В.* Конкурентоспособность России в мировой экономике // МЭиМО. — 2000. — №3. — С. 47-57.
- Арутюнов В.С.* Парниковый эффект: проблема выбора стратегии // Рос. хим. ж. — 2001. — 45. — №1. — С. 55-63.
- Афанасьев М., Кузнецов П.* Забытая амортизация (причины недоиспользования методов ускоренной амортизации) // Вопр. экон. — 1996. — №11. — С. 105-118.
- Бабина Ю.З., Мезенцева Т.А.* Вопросы использования статистических методов контроля за воздействием на окружающую среду в системах экологического менеджмента // ЭСиП. — 2003. — №8. — С. 3-7.
- Байков Н.* Топливо-энергетический комплекс // МЭиМО. — 2000. — №8. — С. 61-66.
- Байков Н.* Топливо-энергетический кризис // МЭиМО. — 1998. — №8. — С. 44-49.
- Байков Н., Безмельницина Г.* Тенденции развития зарубежной энергетики // МЭиМО. — 1997. — №4. — С. 139-148.
- Байков Н., Безмельницина Г.* Мировое потребление и производство первичных энергоресурсов // МЭиМО. — 2003. — №5. С. 44-52.
- Башмаков И.* Сколько стоит смягчение антропогенного воздействия на изменение климата // Вопр. экон. — 2003. — №1. — С. 104-116.
- Бездина С.Я., Мажайский Ю.А., Дорохина О.Е.* Сформировать исходные требования // ЭВР. — 2003. — №7. — С. 43-45.

Бекетов Н. Перспективы развития национальной инновационной системы России // *Вопр. экон.* — 2004. — №7. — С. 96-105.

Белоус Т. Прямые иностранные инвестиции в Россию: плюсы и минусы // *МЭиМО.* — 2003. — №9. — С. 60-66.

Бивалькевич А.И., Демин В.И., Галкина Ю.А., Никитин А.М. Анализ показателей экономической эффективности инвестиций в проекты водоснабжения населенных мест // *Изв. вуз. Стр-во.* — 2005. — №1. — С. 119-127.

Бизяркина Е.М. Сертификация производства по стандартам серии ISO 14000 // *Экон. ПП.* — 2005. — №1. — С. 72-78.

Бирюков В.Л. Правовые аспекты экологической безопасности, борьбы с экотерроризмом и экоцидом // *Пробл. ОС и ПР.* — 2005. — №1. — С. 3-36.

Бирюков В.Л., Перцев С.Ф., Гаенко В.П. Правовое становление экологического страхования в Российской Федерации // *Экон. ПП.* — 2002. — №1. — С. 119-127.

Битюков В.Р. Экологическая цена промышленного роста в России (1988-2003 гг.) // *ЭЖиП России.* — 2005. — Февр. (С. 8-10), март (С. 4-9).

Бобылев С. Россия на пути антиустойчивого развития // *Вопр. экон.* — 2004. — №2. — С. 43-54.

Богомолов О. Сложный путь интеграции России в мировую экономику // *МЭиМО.* — 2003. — №9. — С. 3-12.

Болотин Б. Мировая экономика за 100 лет // *МЭиМО.* — 2001. — №9. — С. 90-114.

Болотин Б. Неоднородность современного мира // *МЭиМО.* — 2000. — №8. — С. 121-128.

Болотин Б. Разрыв в доходах населения: данные мировой статистики // *МЭиМО.* — 2005. — №7. — С. 83-99.

Болотин Б. Международные сравнения: 1990-1997 // *МЭиМО.* — 1998. — №10. — С. 113-138.

Брагина Е., Гумен Р. Мировая промышленность: статика и динамика // *МЭиМО.* — 1995. — №5. — С. 131-139.

Бурцева Н.Н., Гусева И.Г., Хильченко Н.В. Основные положения методических рекомендаций по определению платежей за размещение отходов в Свердловской области // *Экон. ПП.* — 2001. — №1. — С. 69-80.

Бусарова В.М. Правовые аспекты введения экологического аудита в Российской Федерации // *Экон. ПП.* — 2001. — №4. — С. 53-57.

Бушмарин И. Аномалии российского рынка труда // *МЭиМО.* — 1998. — №2. — С. 91-100.

Быбочкин А.М. Перспективы развития минерально-сырьевого комплекса металлургической промышленности // *Металлург.* — 1995. — №9. — С. 21-23.

Вагон-обсерватория для мониторинга окружающей среды / **В.С. Мозгрин, А.М. Грисенко, И.В. Богородская, О.В. Лаврова** // *Ж.д. тр.-рт.* — 2005. — №2. — С. 57-58.

Васильчук Ю. Постиндустриальная экономика и развитие человека // *МЭиМО.* — 1997. — №9. — С.74-86; №10. — С. 85-94.

Власов В.А., Барляев Н.В., Пачурин Г.В. Экологический аудит в Нижегородской области (на примере производства Павловского автобуса) // *Инж. экол.* — 2000. — №4. — С. 21-25.

Волков О.И., Скляренок В.К. Экономика предприятия. — М.: Инфра, 2002. — 280 с.

Волкова И.И. Совершенствование законодательства в области экономического механизма охраны окружающей среды // *Пробл. ОС и ПР.* — 2003. — №11. — С. 30-35.

Воронков Н.А. Экология общая, социальная, прикладная. — М.: Агар, 1999. — 424 с.

Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба, М.: Комитет РФ по охране окружающей среды, 1999. — 60 с.

Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. — М.: Экономика, 1986. — 96 с.

Гаврилов В.В. Экологические факторы стратегии социально-экологического развития Российской Федерации на долгосрочную перспективу // *Экон. ПП.* — 2001. — №4. — С. 20-27.

Газовая промышленность и электроэнергетика: меры регулирования и реформы // *Вопр. экон.* — 2002. — №6. — С. 32-91.

Гайдар Е. Современный экономический рост и догоняющее развитие // *МЭиМО.* — 2003. — №8. — С. 31-40.

Гапоненко Н. Инновации и инновационная политика на этапе перехода к новому технологическому порядку // *Вопр. экон.* — 1997. — №9. — С. 84-97.

Гетманова А.Д. Учебник по логике. — М.: Владос, 1995. — 303 с.

Глухов В.В., Лисочкина Т.В., Некрасова Т.П. Экономические основы экологии. — СПб: спец. лит-ра, 1997. — 304 с.

Голицын А.Н. Основы промышленной экологии. — М.: ИРПО; Издат. центр «Академия», 2002. — 240 с.

Голиченко О. Российская инновационная система: проблемы развития // *Вопр. экон.* — 2004. — №12. — С. 16-34.

Голуб А. Факторы роста Российской экономики и перспективы технического обновления // Вопр. экон. — 2004. — №5. — С. 44-58.

Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природопользования. — М.: Аспект Пресс, 1995. — 188 с.

Горегляд В. «Бюджетная трехлетка» (2006-2008 годы) и экономическая политика государства // Вопр. экон. — 2005. — №8. — С. 106-113.

Горичева Л. Естественно-природные условия развития национальных хозяйств России и Западной Европы // МЭиМО. — 2004. — №2. — С. 48-59.

ГОСТ 17.0.0.04-90. «Охрана природы. Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения».

ГОСТ Р 17.0.0.06-2000. «Охрана природы. Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения. Типовые формы».

ГОСТ Р ИСО 19011-2003. Национальный стандарт РФ «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента».

Государственная политика в промышленном комплексе России и его трансформация в период реформ // Вопр. экон. — 2002. — №6. — С. 92-107.

Гохберг Л. Национальная инновационная система России в условиях новой экономики // Вопр. экон. — 2003. — №3. — С. 26-44.

Гринкевич Р. Тенденции мировой электроэнергетики // МЭиМО. — 2003. — №4. — С.15-24.

Гусев А.А. Институциональная поддержка торговли квотами на выбросы парниковых газов в соответствии с требованиями Киотского протокола // Экон. ПП. — 2003. — №4. — С. 80-87.

Гусев А.А. Методы экономической оценки ущерба от загрязнения окружающей природной среды // Экон. ПП. — 2001. — №5. — С. 25-39.

Гусев А.А. Экономико-правовые особенности природопользования в устойчивом развитии // Экон. ПП. — 1997. — №4. — С. 2-18.

Гусев В.А., Мордкович А.Г. Математика. — М.: Просвещение, 1998. — 416 с.

Гутак Я.М. Минерально-сырьевая база Кемеровской области (современное состояние, перспективы, проблемы) // Изв. вуз. Черн. мет-гия. — 2003. — №6. — С. 61-65.

Давиденко Ж.П. К вопросу о платном пользовании природных ресурсов // Экон. ПП. — 1996. — №2. — С. 33-38.

Дагаев А. Новые модели экономического роста с эндогенным технологическим прогрессом // МЭиМО. — 2001. — №6. — С. 40-51.

Данилов В.И.-Данильян, Арский Ю.М. Экономическое развитие и охрана окружающей среды // Экон. ПП. – 1996. – №3. – С. 3-23.

Дежина И. Тенденции и результаты зарубежного грантового финансирования российской науки // МЭиМО. – 2006. – №3. – С. 95-105.

Демьяненко В. Сельское хозяйство России и США // МЭиМО. – 2001. – №8. – С. 47-58.

Дерябо С.Д., Ясвин В.А. Экологическая педагогика и психология. Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. – 480 с.

[Динамика добычи и потребления нефти и концентрата] Лит. газета. – 2004. – №95.

Дмитриева О. Формирование стабилизационных фондов: предпосылки и следствия // Вопр. экон. – 2006. – №8. – С. 17-30.

Думнов А., Потравный И. Экологические затраты: проблемы сопоставления и анализа // Вопр. экон. – 1998. – №6. – С. 122-132.

Думова И.Н. Проблемы экономического обеспечения природоохранной деятельности субъектов Российской Федерации // Пробл. ОС и ПР. – 2003. – №11. – С. 48-49.

Жолдакова Э.И., Красовский Г.Н., Сеницына О.О. Оценка опасности загрязнения водных объектов химическими веществами для здоровья населения // Гиг. и санит. – 1999. – №6. – С. 53-57.

Закон РФ «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 №174-ФЗ, с изменениями на 15.04.1998.

Закон «Уголовный Кодекс Российской Федерации» от 13.06.1996 №63-ФЗ, с изменениями от 02.03.2002.

Закон РФ «Кодекс об административных правонарушениях» от 13.12.2001 №196-ФЗ.

Закон РФ «О недрах» от 3.03.1995 №27-ФЗ, с изменениями от 8.08.2001.

Закон РФ «О радиационной безопасности населения» от 9.01.1996 №3-ФЗ.

Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 №52-ФЗ.

Закон РФ «О техническом регулировании» от 1.07.2003 №184-ФЗ.

Закон РФ «Об аудиторской деятельности» от 7.08.2001 №119-ФЗ.

Закон РФ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 №89-ФЗ, с изменениями от 29.12.2000 №169-ФЗ.

Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» от 4.09.1999 №96-ФЗ.

Закон РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ.

Зельднер. Факторы производительности АПК // Вопр. экон. — 2000. — №7. — С. 94-101.

Злотникова Т.В. Актуальность гармонизации экологического, природоресурсного и бюджетно-налогового законодательства // Экон. ПП. — 2004. — №4. — С. 10-15.

Злотникова Т.В. О совершенствовании экономических механизмов регулирования природоохранной деятельности // Экон. ПП. — 2001. — №4. — С. 147-151.

Ибрагимов М.Х.-Г., Куценко В.В., Рачков В.И. Научные основы методологии количественного анализа экологической опасности при техногенном воздействии на окружающую среду // Экол. эксперт. — 1999. — №5. — С. 2-33.

Иванов Н. Человеческий капитал и глобализация // МЭиМО. — 2004. — №9. — С. 19-31.

Илларионов А. Глобальное потемнение // Известия. — 2005. — №53.

Илларионов А. Основные тенденции развития мировой экономики во второй половине XX века // Вопр. экон. — 1997. — №10. — С. 117-141.

Илларионов А. Попытки проведения политики стабилизации в СССР и в России // Вопр. экон. — 1995. — №7. — С. 4-37.

Илларионов А. Экономическая политика в условиях открытой экономики со значительным сырьевым сектором // Вопр. экон. — 2001. — №4. — С. 4-31.

Илларионов А., Пивоварова Н. Экономические последствия ратификации Российской Федерацией Киотского протокола // Вопр. экон. — 2004. — №11. — С.34-59.

Инвестиционная модель России // МЭиМО. — 2003. — №11. — С. 3-16.

Инж. экол / **В.Т. Медведев, В.В. Скибенко, А.К. Макаров** и др. — М.: Гардарики, 2002. — 687 с.

Информационные системы экологического мониторинга / **В.Ф. Крапивин, А.М. Шутко, А.А Чухланцев, И.И. Потапов** // ЭСиП. — 2004. — №4. — С. 3-8.

Исаев Л.К., Малинский В.Ф. Обеспечение качества: стандартизация, единство измерений, оценка соответствия. — М.: ИПК изд-во стандартов, 2001. — 280 с.

Как стать аудитором? // Известия. — 2004. — №125.

Кальницкий С.А., Якубовский-Линский Ю.О. Параметры и критерии риска ионизирующего излучения и медицинского облучения // Пробл. ОС и ПР. — 2005. — №12. — С. 45-58.

Кара-Мурза С. Разруха в умах и домах // Лит. газета. — 2004. — №27.

Карпов Ю.А. Проблемы аналитического контроля в металлургии // Изв. вуз. Черн. мет.-гия. — 2004. — №9. — С. 53-56.

Касьянов П.В. Обоснование экологической политики, направленной на переход России к устойчивому типу развития // Экон. ПП. — 1996. — №4. — С. 1-34.

Кимельман С., Андрушин С. Проблемы горной ренты в современной России // Вопр. экон. — 2004. — №2. — С. 30-42.

Кимельман С., Андрушин С. Экономика рентных отношений в условиях современной России // Вопр. экон. — 2005. — №2. — С. 83-93.

Кальницкий С.А., Якубовский-Линский Ю.О. Параметры и критерии риска ионизирующего излучения и медицинского облучения // Пробл. ОС и ПР. — 2005. — №12. — С. 45-58.

Ковалев Е.Н. Новые аспекты мировой продовольственной проблемы // МЭиМО. — 2005. — №3. — С. 3-9.

Ковалевич О.М., Лелеков В.И. Некоторые условия устойчивого развития ядерной энергетики России // Изв. АПЭ. — 2003. — №4. — С. 11-16.

Козьменко С.Н. Некоторые методологические вопросы управления применительно к энвайронметодологии // Экон. ПП. — 1996. — №2. — С.9-32.

Кокотов Б.В. Актуальные вопросы взимания «экологических» платежей: обязанность платить и возможность возврата уплаченного // ЭКиП России. — 2003. — Июль. — С.35-39.

Кокурин Д., Мелкумов Г. Участники мирового рынка нефти // Вопр. экон. — 2003. — №9. — С. 123-135.

Колесник М. Текущее состояние и перспективы рентного налогообложения в России // Вопр. экон. — 2003. — №6. — С. 79-87.

Колпаков С.В. Современное состояние и перспективы развития цветной металлургии России // Сталь. — 1999. — №10. — С. 79-80.

Кондратьев К. Я., Крапивин В.Ф. Антропогенный фактор в глобальной экономике // Пробл. ОС и ПР. — 2006. — №5. — С. 3-17.

Кондратьев К.Я., Крапивин В.Ф. Глобальные изменения окружающей среды и геоинформационный мониторинг // Пробл. ОС и ПР. — 2003. — №7. — С. 14-29.

Кондратьев К.Я., Крапивин В.Ф., Савиных В.П. Концепция глобального геоинформационного мониторинга // Пробл. ОС и ПР. — 2003. — №7. — С. 2-13.

Конституция Российской Федерации от 12.12.1993, с изменениями от 09.06.2001.

Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию // Пробл. ОС и ПР. — 1996. — №9. — С. 3-11.

Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. — 576 с.

Королев И. Россия в мировой экономике: проблемы самоопределения // МЭиМО. — 1999. — №10. — С. 26-29.

Котликова Е.И. К вопросу оценки и компенсации профессионального ущерба здоровью и жизни людей // Экон. ПП. — 1995. — №4. — С. 11-25.

Красильщиков В. Развитие России и стран Латинской Америки: факторы сходства и различия // МЭиМО. — 2004. — №4. — С. 73-81.

Кривошекова Е., Окунева Е. Система регулирования нефтяного комплекса России // Экон. ПП. — 2004. — №7. — С. 70-85.

Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. — М.: Минприроды, 1992. — 58 с.

Кротов Ю.А., Карелин А.О., Лойт А.О. Предельно допустимые концентрации химических веществ. — СПб.: Мир и Семья, 2000. — 347 с.

Кудров В. О первых сравнениях макроэкономических показателей СССР и США // МЭиМО. — 1997. — №1 и 3.

Кудров В. Производительность труда в промышленности России, США, Германии, Франции и Великобритании // Вопр. экон. — 1999. — №8. — С. 113-123.

Кудров В. Экономика России и «трех Европ» // МЭиМО. — 2005. — №11. С. 33-43.

Кудров В., Правдина С. Сопоставление уровней производительности труда в промышленности России, США и Германии за 1992 г. // Вопр. экон. — 1998. — №1. — С. 116-132.

Кудров В., Трель В. Достоинства и недостатки западной экономической советологии // Вопр. экон. — 2000. — №11. — С. 64-78.

Кузнецов В. Реформы в России и перераспределение доходов // МЭиМО. — 2000. — №6. — С. 72-86.

Кузнецов Ф.А., Дядин Ю.А., Родионова Т.В. Газовые гидраты — неисчерпаемый источник углеводородного сырья // Рос. хим. ж. — 1997. — №6. — С. 28-34.

Курс экономики / **Б.А. Райзберг, А.А. Благодатин, О.В. Грядовая** и др. — М.: Инфра — М, 1997. — 720 с.

Лабунев П.П. Перспективы развития химической и нефтехимической промышленности России в связи с ростом цен на энергоресурсы

и продукцию естественных монополий // Хим. пром-сть. — 2002. — №8. — С. 3-9.

Лахтин Г., Остапенко В. Амортизационная политика и НТП // Вопр. экон. — 1994. — №8. — С. 102-107.

Лева О.В., Калугин В.А. Анализ критериев оценки инвестиционных проектов // Изв. вуз. Стр-во. — 2004. — №3. — С. 44-48.

Лемаев Н.В. Социально-нравственные вопросы развития нефтехимии // Химическая промышленность. — 1995. — №1. — С. 3.

Летников В.Б. Предпосылки инновационного развития российской промышленности // Экон. ПП. — 2006. — №2. — С. 29-37.

Лисиенко В.Г., Дружинина О.Г., Миронова В.А. Методика сквозного энерго-экологического анализа энерготехнологических объектов // Изв. вуз. Черн. мет-гия. — 1999. — №9. — С. 61-65.

Лисиенко В.Г., Розин С.Е., Щелоков Я.М. Методика расчета и использования технологических топливных чисел // Изв. вуз. Черн. мет-гия. — 1987. — №2. — С. 108-112.

Лисин В. Инвестиционные процессы в российской экономике // Вопр. экон. — 2004. — №6. — С. 4-27.

Лотош В.Е. Единица ПДК как универсальный инструмент оценки суммарного загрязнения окружающей среды // Экол. эксперт. — 2005. — №2. — С. 2-14.

Лотош В.Е. Количественная концепция первоочередности и механизм решения проблем промышленной экологии // Регион. пробл. природопольз. — Екатеринбург.: изд-во УрГЭУ, 1999. — С. 19-22.

Лотош В.Е. Концепция устойчивого развития и национальная идея: обратить вспять катастрофу депопуляции // Экон. ПП. — 2005. — №4. — С. 2-11.

Лотош В.Е. Критериальный анализ регионального плана действий по охране окружающей среды: сенсационные результаты // Экол. эксперт. — 2003. — №6. — С. 5-15.

Лотош В.Е. Критериальный анализ регионального плана действий по охране окружающей среды // ЭСиП. — 2004. — №5. — С. 40-45.

Лотош В.Е. Критериальный анализ эколого-экономической эффективности мероприятий по защите воздушного бассейна // Экон. ПП. — 1998. — №6. — С. 40-53.

Лотош В.Е. Критериальный анализ эколого-экономической эффективности мероприятий по защите водного бассейна // Экон. ПП. — 1999. — №6. — С. 28-35.

Лотош В.Е. Механизм отторжения результатов научно-технической революции на советском и постсоветском пространствах — причина перманентной бедности населения и стагнации сбережения окружающей среды // Экон. ПП. — 2006. — №1. — С. 23-30.

Лотош В.Е. Может ли корпус пенсионеров быть самодостаточным // Человек и труд. — 2004. — №8. — С. 66-67.

Лотош В.Е. Национальная идея: обратить вспять катастрофу депопуляции. — Сб. №34 Научн. тр. УрГУПС «Экономические и социальные проблемы железнодорожного транспорта в современных условиях»: Екатеринбург. — 2004. — С. 106-117.

Лотош В.Е. О видах воздействия на окружающую среду и их отражении в законодательстве // Пробл. ОС и ПР. — 2003. — №4. — С. 24-32; Экол. эксперт. — 2002. — №6. — С. 13-21.

Лотош В.Е. О понятиях «отходы» и «безотходные технологии» // ЭСиП. — 2001. — №4. — С. 52-55; Науч. и техн. асп. ООС. — 2001. — №2. — С. 2-7.

Лотош В.Е. Об экономической самодостаточности пенсионеров // Газ. магистраль. — 2004. — №6.

Лотош В.Е. Переработка отходов природопользования. — Екатеринбург: УрГУПС, 2002. — 463 с.

Лотош В.Е. Природно-ресурсный потенциал и предприятия России // Пробл. ОС и ПР. — 2006. — №10. — С. 88-102.

Лотош В.Е. Природопользование. Методологические основы. — Екатеринбург: УрГУПС, 2006. — 158 с.

Лотош В.Е. Ранжирование проблем промышленной экологии // Экол. пром. пр-ва. — 1996. — №3. — С. 3-6; эколого-водохоз. вестник. — 1998. — №3. — С. 120-124.

Лотош В.Е. Способ определения общего вещественного загрязнения совокупности сред в различных агрегатных состояниях. Пат. 2276356 России от 22.11.2004 // Б.И. — 2006. — №13.

Лотош В.Е. Суммарная эколого-экономическая оценка эффективности мероприятий по защите водного бассейна // ЭСиП. — 2002. — №1. — С. 2-8.

Лотош В.Е. Теоретические основы критериального ранжирования процессов природопользования // Экон. ПП. // 1998. — №1. — С. 96-110.

Лотош В.Е. Технологии основных производств в природопользовании. — Екатеринбург: 3-е изд., УрГУПС, 2002. — 553 с.

Лотош В.Е. Торговля загрязнениями, парниковый эффект и Россия // Экон. ПП. — 2005. — №6. — С. 10-17.

Лотош В.Е. Экология природопользования. — Екатеринбург: Полиграфист, УрГУПС, 2000, 2001, 2002. — 540 с.

Лотош В.Е. Экономика природопользования и природоохранной деятельности: методическая разработка для выполнения курсовых работ. — Екатеринбург: УрГУПС, 2004. — 84 с.

Лотош В.Е. Экономическая оценка возможных последствий катастрофы на территории крупного регионального центра // Экон. ПП. — 2003, - №3. — С. 65-73.

Лучкина Л. Проблемы бедности в странах ЦВЕ и в России // МЭиМО. — 2005. — №5. — С. 71-78.

Львов Д. Экономическая наука в новой России // Вопр. экон. — 1997. — №1. — С. 145-160.

Маевский В. Эволюционная теория и технологический прогресс // Вопр. экон. — 2001. — №11. — С. 4-16.

Мадиевский С. Экономическая история «третьего рейха» // Вопр. экон. — 2006. — №5. — С. 142-151.

Мажайский Ю.А., Дорохина О.Е. Экологический аудит в системе управления и сертификации // ЭВР. — 2004. — №1. — С. 29-33; №2. — С. 17-26.

Майбуров И. Эффективность инвестирования и человеческий капитал в США и России // МЭиМО. — 2004. — №4. — С. 3-13.

Макроэкономические факторы послекризисного роста (доклад Всемирного банка) // Вопр. экон. — 2004. — №5. — С. 28-43.

Малышев В., Ларин А. Россия и мир: тренды экономического роста // Вопр. экон. — 1997. — №4. — С. 84-98.

Мамаев В.Л., Терехов А.И. Анализ тенденций формирования и проблем воспроизводства кадрового потенциала науки // Бюл. ВАК России. — 1996. — №3. — С. 32-54.

Марголин А.М., Авдотьев В.П., Сухоручкина Ю.С. Инвестиции в мероприятия по снижению риска и смягчения последствий ЧС (оценка эффективности) // Экон. ПП. — 2003. — №6. — С. 14-22.

Маршан П., Самсон И. Метрополисы и экономическое развитие России // Вопр. экон. — 2004. — №1. — С. 4-5.

Масленников С.Л., Черников А.Н. Методы экономической оценки ущерба в сфере охраны окружающей среды и природопользования // ЭВР. — 2006. — №5. — С. 3-8.

Маслов Н.Н., Коробов Ю.И. Охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте. — М.: Транспорт, 1996. — 238 с.

Мау В. Экономическая политика приоритетов // Вопр. экон. — 2006. — №2. — С. 4-27.

Металлург-Инфо // Metallurg. — 2004. — №4. — С. 22-23.

Металлург-Инфо // Metallurg. — 2003. — №5. — С. 22-28.

Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. — М.: Информэлектро, 1994.

Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция) / Под ред. **В.В. Косова, В.Н. Ливица, А.Г. Шахназарова**. — М.: Экономика, 2000. — 412 с.

Механизм налогозамещения как главное условие экономического роста (обеспечение ускоренного экономического роста России на основе эффективного использования ресурсной ренты) / **Д.С. Львов, А.А. Гусев, О.Е. Медведева** и др. // Экон. ПП. — 2003. — №2. — С. 2-20.

Мирихулава Ц.Е. Деградация почв и стратегия экологического менеджмента // Инж. экол. — 2003. — №5. — С. 39-55.

Мионов В., Пухов С. Российская экономика в контексте развития мировых энергетических рынков // Вопр. экон. — 2006. — №8. — С. 119-136.

Моргунов Е. Институционализация горной ренты в нефтегазовом секторе России // Вопр. экон. — 2005. — №2. — С. 94-104.

Налоговый кодекс Российской Федерации. — Екатеринбург, Уралюриздат, 2002. — ч. 2. — 263 с.

Нестеров Л. Воспроизводство и национальное богатство // Вопр. экон. — 2002. — №10. — С.103-113.

Никитин С., Никитин А. Прибыль и зарплата в развитой рыночной экономике: динамическое равновесие // МЭиМО. — 2000. — №7. — С. 72-80.

Никифоров Ю.В. Новая российская система стандартизации процессов и продуктов // Цемент и его прим. — 2004. — №1. — С. 41-42.

Нормативы содержания химических веществ в воде // ЭВР. — 2002. — №1. — прилож. 4.

Об использовании земельных ресурсов в Российской Федерации // ЭВР. — 2004. — №3. — С. 45-48.

Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в РФ (Приказ от 16.05.2000. №372 Госкомитета РФ по охране ОС) // ЭВР. — 2002. — №12. — С. 3-9.

Обзор основных тенденций российской экономики // Вопр. экон. — 2002. — №5. — С. 39-83.

Оболенский В. Глобализация мировой экономики и Россия // МЭиМО. — 2001. — №3. — С. 23-34.

Оболенский В. Россия в международном разделении труда: вечный поставщик ресурсов? // МЭиМО. — 2004. — №6. — С. 71-84.

Оболенский В. Техническое соперничество на мировом рынке // МЭиМО. — 2003. — №7. — С. 3-12.

Овсиенко Ю., Петраков Н. Российская трансформация и ее результаты // Вопр. экон. — 2004. — №5. С. 59-72.

Овчинникова Н.В. Экологические платежи в России: основные проблемы // Изв. АПЭ. — 2003. — №2. — С. 66-69.

Осадчая И. Бюджетная политика государства на переломных этапах // МЭиМО. — 1995. — №8. — С. 23-34.

Осадчая И. Глобализация и государство: новое в регулировании экономики развитых стран // МЭиМО. — 2002. — №11. — С. 3-14.

Освоение минеральных ресурсов в прибрежно-морских зонах и проблемы их экологически устойчивого развития / **С.В. Клубов, Е.Н. Востоков, Ю.А. Улицкий, В.В. Красников** // Пробл. ОС и ПР. — 1994. — №4. — С. 1-91.

Основные показатели прогноза социально-экономического развития, утвержденные правительством России // Известия. — 2003. — №230.

Основы научных исследований / **В.И. Крутов, И.М. Грушко, В.В. Попов** и др. — М.: Высш. шк., 1989. — 400 с.

Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте / **Н.И. Зубрев, Т.М. Байгулова, В.И. Бекасов** и др. — М.: УМК МПС России, 1999. — 592 с.

Паничев В.И. Способ определения величины изъятых опосредованно ресурса с помощью коэффициента нагрузки // ЭСиП. — 2004. — №10. — С. 26-27.

Пахальчак Г.Ю. Программы переработки техногенных образований Свердловской области // Изв. вуз. Горн. ж. — 1997. — №11-12. — С. 7-11.

Пахомова Н.В., Рихтер К.К. Экономика природопользования и экологический менеджмент. — СПб.: СПб. ун-т, 1999. — 488 с.

ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, принятые в России, рекомендации ВОЗ и нормативы других стран // ЭВР. — 2002. — №1. — прилож. 3.

Перепелова Е.В., Терентьев Г.Ю., Хомяков П.М. Возможные рамки реализации процедуры оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) На примере энергетики // Пробл. ОС и ПР. — 1998. — №6. — С. 61-65.

Перспективная программа по промышленной экологии (г. Нижний Тагил). — Екатеринбург, 1993. — 30 с., приложения.

Перспективная программа по промышленной экологии г. Екатеринбурга: Екатеринбург, 1993. — 22 с., приложения.

Петров К. С пайком военнопленных // Уральский рабочий. — 2005. — №60.

Пехтерев Ф.С. Перспективы развития отрасли. О генеральной схеме развития железнодорожного транспорта на период до 2010 г. // Ж. д. тр-рт. — 2004. — №4. — С. 2-5.

Платонов А.П., Платонов В.А. Основы общей и инженерной экологии. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. — 352 с.

Покалов В. Сырье для отечественной металлургии, состояние сырьевой базы // Нац. мет.-гия. — 2005. — №1. — С. 55-58.

Поляков В. Обеспеченность мировой экономики энергоносителями в XXI веке // МЭиМО. — 2005. — №6. — С. 106-112.

Попов Д.И., Авдеев Г.И., Портареско К.В. Техническое регулирование в России // Сталь. — 2004. — №1. — С. 74-80.

Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами. — Утвержден 6.10.03 председателем Госкомэкологии В.И. Даниловым-Данильяном.

Постановление Правительства Российской Федерации №442 от 29.06.1992 «О Федеральном экологическом фонде РФ и экологических фондах на территории РФ».

Постановление Правительства Российской Федерации №632 от 28.08.1992. «Об утверждении порядка определения платы и ее пределов за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия».

Постановление Правительства РФ от 12.06.2002 №409 «О мерах по обеспечению проведения обязательного аудита».

Потравный И.М. Контроль за эколого-экономическими рисками // Экон. ПП. — 2002. — №2. — С. 25-38.

Практическое руководство для предприятий Санкт-Петербурга по актуальным природоохранным проблемам // Пробл. ОС и ПР. — 2006. — №8. — С. 3-72.

Приказ №436 от 16.07.1998 Госкомэкологии России «О проведении практических работ по введению экологического аудирования в Российской Федерации».

Приказ от 26.01.1993 Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации «Инструктивно-методические указания по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды».

Природопользование / **Э.А. Арустамов, А.Е. Волощенко, Г.В. Гуськов** и др. — М.: Издательский дом «Дашков и К», 1999. — 252 с.

Промышленные предприятия России, оказывающие наибольшее негативное воздействие на состояние природной среды / **А.А. Шеховцев, С.Г. Чижов, В.И. Звонов** и др. // Пробл. ОС и ПР. — 1994. — №8. — С. 1-23.

Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. — М.: Финансы и статистика, 1999. — 672 с.

Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России. — М.: Финансы и статистика, 1995. — 528 с.

Пишкина Э.П. О введении новой формы федерального государственного статистического наблюдения №2-Т.П. (отходы) // Безопасн. жизнедеят. (Москва). — 2003. — №4. — С. 45-46.

Райзберг Б.А., Лозовская Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. — М.: Инфра — М, 1996. — 494 с.

РАО «ЕЭС» продало первые квоты по Киотскому протоколу // Известия. — 2005. — №110.

Реализация либеральной стратегии при существующих экономических отношениях / **Е. Ясин, С. Алексахенко, Е. Гавриленков, А. Дворкович** // Вопр. экон. — 2000. — №7. — С. 4-20.

Реймерс Н.Ф. Экологизация. — М.: Рос. открытый ун-т, 1992. — 121 с.

Рехтин Н.Е. Система управления природоохранной деятельностью на Западно-Сибирском металлургическом комбинате // Сталь. — 1994. — №6. — С. 88-91.

Родионова Т.В., Солдатов Д.В., Дядин Ю.А. Газовые гидраты в экосистеме Земли // Хим. в интер. устойч. разв. — 1998. — №1. — С. 51-74.

Розанов С.И. Общая экология — СПб.: Изд-во «Лань», 2003. — 288 с.

Россия и зарубежные страны: сравнение по основным показателям (объем ВВП, ВВП на душу населения) // Вопр. экон. — 1997. — № 10. — С.142-158.

Рудычев А.А., Калугин В.А. Оценка инвестиционных проектов по многим критериям эффективности // Изв. вуз. Стр-во. — 2004. — №1. — С. 45-49.

Румянцев Г.И., Новиков С.М. Проблемы прогнозирования токсичности и риска воздействия химических веществ на здоровье населения // Гиг. и санит. — 1997. — №6. — С. 13-18.

Румянцева Е. Бедность как глобальная проблема // МЭиМО. — 2003. — №2. — С. 57-65.

Рылько Д., Демьяненко В. Мировая производственная система: уроки для России // МЭиМО. — 1999. — №8. — С. 26-34.

Сенчагов В. Экономическая безопасность как основа обеспечения национальной безопасности России // Вопр. экон. — 2001. — №8. — С. 64-79.

Сергеев Г.С. Управление природоохранной деятельностью на предприятии // Пробл. ОС и ПР. — 1998. — №6. — С. 37-61.

Сергеев И.В. Экономика предприятия. — М.: Финансы и статистика, 2001. — 304 с.

Сергеев П. Тенденции и проблемы мирового газообеспечения // МЭиМО. — 2004. — №8. — С. 82-90.

Сидельников Ю. Экспертиза: состояние и тенденции развития // МЭиМО. — 1997. — №2. — С. 122-130.

Сидорчук В.Л. Процедура экологического аудита при оценке инвестиционных проектов и программ приватизации // Экон. ПП. — 1997. — №6. — С. 84-93.

События в цифрах и фактах // Metallurg. — 2006. — №2. — С. 19.

Сойфер В. Где лучше учат — в США или в России? // Известия. — 1995. — №174.

Соловьева Е. Учитель без определенного места жительства // Лит. газета. — 2004. — №25-26.

Состояние и перспективы развития производства и потребления фосфорсодержащих удобрений / **Ю.Д. Черненко, П.В. Классен, В.В. Коршунов, Ю.А. Забелышенский** // Хим. пром-сть. — 2000. — №8. — С. 3-6.

Сравнительная характеристика покупательной способности по затратам рабочего времени // Metallurg. — 2000. — №5. — С. 16-17.

Стародубровский В. Кривая дорога прямых инвестиций // Вопр. экон. — 2003. — №1. — С. 73-95.

Стрягин В.И. Факторы и механизмы устойчивого развития северных регионов: анализ классических факторов и нордификация // Экон. ПП. — 2006. — №2. — С. 3-28.

Субботина Т. Россия на распутье: два пути к международной конкуренции // Вопр. экон. — 2006. — №2. — С. 46-64.

Сухорученков А.И. Железородная база черной металлургии России // Горн. ж. — 2003. — №10. — С. 55-57.

Таблицы для определения доверительных интервалов сумм балльных оценок / **В.А. Капцов, Т.С. Тихова, О.В. Лысова** и др. // Гиг. и санит. — 1997. — №4. — С. 53-56.

Табурчак П.П., Тумин В.М. Экономика предприятия — Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. — 320 с.

Телегина Е. Мировой энергетический рынок и геополитические интересы России // МЭиМО. — 2003. — №5. — С. 60-64.

Технические средства экомониторинга: инструментальные средства измерения поверхностного волнения в океанах и морях / **В.М. Заферман, Н.А. Малыхин, В.Д. Шувалов, Н.Г. Смыгалин** // Науч. и техн. асп. ОС и ПР. — 1997. — №6. — С. 2-7.

Тихомиров Н.П., Тихомиров С.Н., Буров К.А. Проблемы непропорционального перестрахования эколого-экономических рисков // Экон. ПП. — 2003. — №3. — С. 43-64.

Тихомиров Н.П., Тихомирова Т.М. Эколого-экономические риски: методы определения и анализа // Экон. ПП. — 2001. — №6. — С. 2-109.

Уланова Н.Г. Эколого-экономическая оценка инвестиционных проектов // Экон. ПП. — 2003. — №1. — С. 21-23.

Урсул А.Д. Концепция устойчивого развития как основа процессов управления // Пробл. ОС и ПР. — 1996. — №4. — С. 14-27.

Ушмаева Т.М. Оценка экономических потерь и ущерба здоровью и жизни населения от ухудшения окружающей среды // Пробл. ОС и ПР. — 1994. — №9. — С. 50-55.

Фарамазян Р., Борисов В. Военная экономика: этапы развития и контуры будущего // МЭиМО. — 2001. — №9. — С. 44-51.

Федоренко Н., Симчера В. К оценке эффективности использования национальных ресурсов России // Вопр. экон. — 2003. — №8. — С. 31-40.

Ферари Г.С. Тенденции развития системы экологического менеджмента в России // Экон. ПП. — 2005. — №3. — С. 75-94.

Фридман Л. Центральная Азия: структурные сдвиги в экономике // МЭиМО. — 2002. — №7. — С. 78-87.

Хаустов А.П., Редина М.М. Экологическая оценка эффективности производства (информационное обеспечение эколого-экономического анализа) // Экон. ПП. — 1999. — №3. — С. 2-24.

Хейфец Б. Эффективность реализации зарубежных финансовых активов России // Вопр. экон. — 2004. — №9. — С. 76-91.

Хильченко Н.В. Методы и практика реформирования экономического механизма управления природоохранной деятельностью // ЭСиП. — 2003. — №9. — С. 32-37.

Хильченко Н.В., Литвинова А.А. Методика укрупненной экономической оценки экологического ущерба (для условий Свердловской области). — Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2002. — 35 с.

Хмыз О. Реформирование российской системы пенсионного обеспечения: pro et contra // Вопр. экон. — 2003. — №12. — С. 56-67.

Цапенко И., Юревич А. Наука убывающая // МЭиМО. — 1995. — №2. — С. 37-44.

Целько А.В. О комплексной программе реорганизации и развития отечественных локомотиво- и вагоностроения, организации ремонта и эксплуатации пассажирского и грузового подвижного состава // Ж.д. тр.-рт. — 2001. — №2. — С. 2-9.

Цементная промышленность и экология / Б.Э. Юдович, А.М. Дмитриев, Ю.А. Лямин, С.А. Зубехин // Цемент и его применение. — 1998. — №3. — С. 11-19.

Чапек В.Н. Экономика природопользования. — Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 2003. — 320 с.

Черных В.Д. Основные проблемы законодательного обеспечения экономического регулирования природоохранной деятельности // Пробл. ОС и ПР. — 2003. — №11. — С. 5-8.

Чернявский Э.Р. Экологическая безопасность, экологический менеджмент, предпринимательство, рынок // Экон. ПП. — 2004. — №6. — С. 52-58.

Черняховский Э.Р., Бусарова В.М. Предпринимательская деятельность как базовый экономический механизм природоохранной государственной политики // Экон. ПП. — 2001. — №5. — С. 11-16.

Шаприцкий В.Н. Разработка нормативов ПДВ для защиты атмосферы. — М.: Металлургия, 1990. — 416 с.

Шарапова Е. Что дает рента федеральному бюджету? // Вопр. экон. — 2004. — №7. — С. 51-69.

Швейцер Г. Возможно ли возрождение науки в России? // Вопр. экон. — 1995. — №9. — С. 64-70.

Шишков Ю. Уровень бедности в современном мире: методологические споры // МЭиМО. — 2006. — №1. — С. 3-14.

Шмаль А.Г. Экоаудит — проблемы и перспективы // ЭВР. — 2003. — №7. — С. 42-43.

Шубин В.И., Жарко В.И., Василик Г.Ю. Современное состояние и перспективы производства цемента в России // Цемент и его прим. — 2003. — №6. — С. 18-22.

Шульц Л.А., Жученко В.И. Энерго-экологич. Качество производства // Сталь. — 1998. — №8. — С. 71-74.

Щетинин В. Человеческий и вещественный капитал: общность и различие // МЭиМО. — 2003. — №8. — С. 55-61.

Эволюция биосферы и природные катастрофы / **К.Я. Кондратьев, В.Ф. Крапивин, В.Н. Назарян, В.Ю. Солдатов** // Пробл. ОС и ПР. — 2005. — №6. — С. 3-12.

Экологическая экспертиза. / **В.К. Донченко, В.М. Питулько, В.В. Растоскуев** и др. — М.: ИЦ «Академия», 2004. — 480 с.

Экологические технологии нефтеперерабатывающих компаний Западной Сибири / **А.А. Васильев, Н.И. Матвеев, В.Б. Лукиных, В.Н. Аликин** // ЭКиП России. — 2004. — Май. — С. 16-19.

Экология и экономика природопользования / **Э.В. Гирусов, С.Н. Бобылев, А.Л. Новоселов, Н.В. Чепурных.** — М.: ЮНИТА-ДАНА, Единство, 2003. — 519 с.

Экономика предприятий / **В.Я. Горфинкель, Е.М. Куприянов, В.П. Прасолова** и др. — М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1996. — 367 с.

Экономика предприятия / *В.М. Семенов, И.А. Баев, С.А. Терехова* и др. — М.: Центр экон. и маркетинг., 2000. — 312 с.

Экономика предприятия / *Т.И. Арбенина, Р.В. Бушуев, А.Н. Головина* и др. — Екатеринбург: УрГЭУ, 2002. — 505 с.

Экономика природопользования (сборник типовых задач) / *Я.Я. Яндыганов, В.Е. Лотош, М.В. Федоров* и др. - Екатеринбург: УрГЭУ, 1996. — 58 с.

Экономическая оценка и выбор эффективных вариантов проектных решений систем водоснабжения и водоотведения населенных мест / *В.И. Демин, А.Н. Крыжановский, Ю.А. Галкина* и др. // Изв. вуз. Стр.-во. — 2004. — №1. — С. 67-71.

Экономическая оценка ущерба, наносимого здоровью населения радиационным загрязнением окружающей среды / *Г.А. Бушуева, Л.Г. Коньшина, С.В. Волкова* и др. // Гиг. и санит. — 1996. — №4. — С. 42-45.

Экономический рост России: амбиции и реальные перспективы / *А.Клепач, С. Смирнов, С. Пухов, Д. Ибрагимова* // Вопр. экон. — 2002. — №8. — С. 4-20.

Энтин Э.Б. Техническое регулирование в цементной промышленности // Цемент и его прим. — 2006. — №2. — С. 72-75.

Яндыганов Я.Я. Экономика природопользования. - Екатеринбург: УрГЭУ, 1997. — 764 с.

Яндыганов Я.Я., Лотош В.Е., Мороков В.В. Концепция и основные положения целевой комплексной программы оздоровления окружающей среды региона, города // Рациональные пробл. природопольз.: Сб. статей. — Екатеринбург: Изд-во Ур ГЭУ, 1999. — С. 10-19.

Ярушин С.В., Ярошенко Ю.Г., Игнатьева М.Н. Методологический инструментарий обоснования экологический приоритетов // Экон. ПП. — 2000. — №6. — С. 14-28.

Ясин Е. Нефть, темпы и инфляция // Вопр. экон. — 2005. — №9. — С. 4-20.

Ясин Е. Перспективы российской экономики: проблемы и факторы роста // Вопр. экон. — 2002. — №5. — С. 4-25.

Ясин Е., Григорьев Л., Кузнецов О. и др. Инвестиционный климат в России // Вопр. экон. — 2006. — №5. — С. 48-78.

Ясин Е., Яковлев А. Конкурентоспособность и модернизация российской экономики // Вопр. экон. — 2004. — №7. — С. 4-34.

13 Mrd Umsatz mit Producten den Umweltschuts 2001 // Keram Z. — 2004. — 56. — №1. — S. 38.

ACC supports US goal to cut greenhouse gases // Eur. Chem. News. — 2003. — 78. — №2041. — 78. — 2041. — p. 21.

Bohm H. Structure and Technology of future power generation // MPT Int. — 1997. — 20. — №5. — P. 42.

Canter L.W. Environmental Impact Assessment. — 2 nd Ed. — NY: McGraw-Hill, 1996. — P. 650.

Chemical and Engineering News. — 1994. — 72. — P. 30.

Cottril K. Compliance demands fuel clean air auctions // Int. Bulk J. — 1994. — 14. — №6. — S. 21, 23, 25.

Cropper M.L., Oates W.E. Environmental economics: A survey // 3. Econ. Lit. — 1992. — Vol. 30. — P. 6.

Dalkey N.C., Helmer O. An experimental Application of the Delphi Method to the use of Experts // Management Science. — 1963. — 9. — №3.

Environmental market may hit \$1 trillion by 2000 // Chem. Eng. (USA). — 1997. — 104. — №2. — P. 39.

Ferris B., Wiederkehr P. Technical options for reducing motor vehicle emissions // Chem. and Ind. — 1995. — №15. — P. 597-600.

International vorbildliche Umweltschutz-Infrastruktur // Galvanotechnik. — 2001. — 92. — №5. — S. 1409.

Klet W. Managementaufgaben in der entsorgung Wirtschaft // Kommunalwirtschaft. — 1996. — №12. — S. 639-651.

Lehman G. Environmental accounting: Pollution Permits or Selling the Environmant // Critical perspectives on Accounting, 1996, — №5. — P. 655-676.

Munasinghe M. Climate Change Decision-Making: Science, Policy and Economics // Int. Environment and Pollution. — 1998. — 10. — №2. — P. 188-239.

Munn R.E. Environmental Impact Assessment: Principles and Procedures // Toronto: SCORE, 1979. — P. 112.

NKK begins unmanned operation at sintering plant // Steel Times. — 1996. — 224. — №6. — C. 203.

Paleocrassas Y. Фактор 10: финансовая реформа, продуктивность ресурсов и занятость // Проблемы ОС и ПР. — 2005. — №4. — С. 3-36.

Slabe-Erker R. [Углеродный налог как инструмент снижения эмиссий диоксида углерода] // Finan. teor. i praska. — 2002. — 26. — №3. — С. 631-655 (хорват.).

Suciu M., Herget W. Der Weltmark für Kokskohle: aktuelle Lage und mittelfristige perspektive // Stahl und Eisen. — 2004. — 124. — №2. — S. 32-36.

Turoff M. Delphi Conferencing: Computer-based Conferencing with Anonymity // Technology Forecasts and Society Change. — 1972. — 3. — №4.