

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

В. П. Баранчик

**ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ
И ЭКОНОМИКА
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Курс лекций для студентов
экономических специальностей**

Минск 2009

УДК [574+502.15](073)

ББК [28.081+20.1]я73

Б24

Рассмотрен и рекомендован к изданию редакционно-издательским советом университета

Рецензенты:

доктор экономических наук, заведующий кафедрой финансов и кредита МИУ *Б. Н. Желиба*;

кандидат экономических наук, доцент кафедры логистики и ценовой политики БГЭУ *В. А. Бороденя*

Баранчик, В. П.

Б24 Основы экологии и экономика природопользования : курс лекций для студентов экономических специальностей / В. П. Баранчик. – Минск : БГТУ, 2009. – 178 с.
ISBN 978-985-434-939-8.

В курсе лекций рассмотрены эволюция взаимоотношений общества и природы, эколого-экономические системы и их элементы, методы определения экономического ущерба от загрязнения окружающей среды и способы экономической оценки природных ресурсов, внешние эффекты и их роль в экономике природопользования, методы регулирования природопользования и оценки эколого-экономической эффективности инвестиций в природоохранные мероприятия.

Издание предназначено для студентов экономических специальностей, а также может быть использовано для самостоятельной работы студентами экологических и инженерных специальностей.

УДК [574+502.15](073)

ББК [28.081+20.1]я73

ISBN 978-985-434-939-8

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2009

© Баранчик В. П., 2009

Оглавление

Введение.....	6
Тема 1. Экология. Задачи современной экологии	7
1.1. Сущность понятия «экология». Объект и предмет экологии	7
1.2. Место человека в природе. Концепции антропоцентризма и эоцентризма	10
1.3. Экологический кризис и задачи современной экологии.....	12
Тема 2. Экологические системы. Основные свойства, параметры и факторы	16
2.1. Образование и развитие экосистем. Иерархия экосистем	16
2.2. Состав и структура экосистем	17
2.3. Функции и свойства экосистем	19
2.4. Круговорот энергии и веществ в природе	21
2.5. Экологические факторы	22
Тема 3. Природопользование и устойчивое развитие	25
3.1. Сущность понятия «природопользование». Объект и предмет природопользования как науки	25
3.2. Виды природопользования.....	27
3.3. Эволюция взаимоотношений общества и природы.....	30
Тема 4. Экономика природопользования. Предмет, объект и основные принципы	35
4.1. Сущность понятия «экономика»	35
4.2. Возникновение и развитие экономики природопользования. Предмет, объект и основные задачи экономики природопользования ...	37
4.3. Основные принципы экономики природопользования и уровень их реализации в стране	39
Тема 5. Взаимосвязь и взаимодействие экологии, природопользования и экономики	45
5.1. Эколого-экономические системы: понятие, структура и виды.....	45
5.2. Механизм взаимодействия между подсистемами и элементами эколого-экономических систем на микроуровне.....	48
5.3. Управление эколого-экономическими системами	50
Тема 6. Промышленное предприятие как основной субъект в системе природопользования	55
6.1. Народнохозяйственный комплекс и его подразделения	55
6.2. Экономические, технические, социальные и экологические цели предприятия	57
6.3. Предприятие как открытая экономическая система.....	59

Тема 7. Природа как материальная основа природопользования...	62
7.1. Природная среда: природные ресурсы и природные условия.....	62
7.2. Основные принципы современной ресурсологии	63
7.3. Ассимиляционный потенциал окружающей среды – особый вид природных ресурсов	65
7.4. Классификация природных ресурсов.....	67
7.5. Кадастры природных ресурсов	71
Тема 8. Экономическая оценка природных ресурсов.....	74
8.1. Необходимость учета и оценки природных ресурсов.....	74
8.2. Методы экономической оценки природных ресурсов	77
Тема 9. Экономическая оценка ущерба, причиняемых загрязнением окружающей среды	83
9.1. Понятие экономического ущерба от загрязнения окружающей среды.....	83
9.2. Методы оценки экономического ущерба	85
9.3. Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха	87
9.4. Экономическая оценка ущерба от загрязнения водных объектов.....	90
9.5. Экономическая оценка ущерба от загрязнения земель.....	91
Тема 10. Природоохранная деятельность предприятия и экологические издержки.....	94
10.1. Природоохранная деятельность предприятия.....	94
10.2. Затраты на природоохранные мероприятия. Экологические издержки.....	98
10.3. Экономический оптимум загрязнения окружающей среды.....	100
Тема 11. Внешние эффекты (экстерналии). Их сущность и роль в экономике природопользования	105
11.1. Природа внешних эффектов	105
11.2. Учет внешних эффектов в цене товара.....	106
11.3. Интернализация внешних эффектов	109
11.4. Экономические средства контроля за загрязнением окружающей среды	110
11.5. Виды внешних эффектов.....	114
Тема 12. Экологическая регламентация хозяйственной деятельности.....	116
12.1. Задачи и структура экологического нормирования	116
12.2. Стандартизация в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов	119
12.3. Основные механизмы экологического нормирования.....	120

12.4. Экологические нормативы, применяемые в Республике Беларусь, и их виды	124
Тема 13. Организационная система управления природопользованием	127
13.1. Состав органов управления природопользованием и их основные функции	127
13.2. Управление природоохранной деятельностью на предприятии	130
13.3. Экологический менеджмент на предприятии	134
Тема 14. Финансирование экологических программ и природоохранных мероприятий	138
14.1. Основные источники финансирования экологических программ	138
14.2. Порядок формирования средств фондов охраны природы	138
14.3. Направления использования средств местных фондов охраны природы	140
Тема 15. Природная среда как фактор производства	144
15.1. Основные факторы производства	144
15.2. Механизм переноса стоимости изношенной части факторов производства на издержки производства	146
15.3. Необходимость включения природной среды в состав факторов производства	150
Тема 16. Экономические методы регулирования природопользования	152
16.1. Система платежей за природопользование	152
16.2. Платежи за использование природных ресурсов	154
16.3. Платежи за вредное воздействие на окружающую среду	157
16.4. Экономическое стимулирование охраны окружающей среды	159
16.5. Рыночные методы управления природопользованием	161
Тема 17. Оценка эколого-экономической эффективности инвестиций в природоохранные мероприятия	163
17.1. Экономическая сущность инвестиций в природоохранные мероприятия	163
17.2. Теоретические аспекты определения экономической эффективности инвестиций в природоохранные мероприятия	164
17.3. Статические показатели эффективности инвестиций в природоохранные мероприятия	167
17.4. Динамические показатели эффективности инвестиций в природоохранные мероприятия	170

Введение

На сегодняшний день устойчивое развитие является самой главной и самой актуальной проблемой человечества. От решения этой задачи зависит будущее человеческой цивилизации. Пока экономическая теория не в состоянии установить закономерности и взаимосвязи экономики с воспроизводством природных систем, а правила экономических отношений не согласованы с законами сохранения живой природы. Такое антагонистическое взаимодействие общества и природы нарушает естественные процессы эволюции природы и приводит к ее деградации. Налицо явное противоречие между желаемым экономическим развитием человеческой цивилизации и наблюдаемым состоянием окружающей среды. Поэтому следует организовать хозяйственную деятельность на базе естественных природных, эволюционных закономерностей. При этом необходимо обеспечить, чтобы принятые к реализации установки, подходы, концепции развития общества не противоречили универсальным законам эволюции природы, а учитывали их и были с ними согласованы.

Такой подход позволит не только избежать экологического кризиса, но и обеспечит наилучшие условия для удовлетворения потребностей как отдельных людей, так и всего общества в долгосрочной перспективе.

Наша страна выбрала инновационный путь развития экономики. Инновационную экономику называют экономикой знаний, так как основная доля стоимости ее продукта приходится не на производство, не на материальные и людские ресурсы, а на знания о том, как продукт сделать.

Целью данного курса лекций является изучение сущности экологии и экономики природопользования и синтез полученных знаний как необходимого условия для понимания процессов инновационного развития природопользования и реализации концепции устойчивого развития экономики страны.

Тема 1. Экология. Задачи современной экологии

1.1. Сущность понятия «экология». Объект и предмет экологии.

1.2. Место человека в природе. Концепции антропоцентризма и экоцентризма.

1.3. Экологический кризис и задачи современной экологии.

1.1. Сущность понятия «экология». Объект и предмет экологии

Термином «экология» (от греч. oikos – дом, жилище и logos – учение) немецкий биолог Эрнст Геккель в 1866 г. обозначил раздел биологии, в котором изучал взаимодействие организмов со средой их существования. Так возникла наука о взаимоотношениях между организмами и средой их обитания, которая получила название **экологии**. Впоследствии появилось множество новых направлений развития экологии – общая экология, биоэкология, экосферэкология, геоэкология, прикладная экология, агробиология, медицина, в которых стали рассматриваться воздействие человека на свою среду обитания и результаты этого влияния на человека с позиции каждой конкретной науки.

В дальнейшем вопросы экологии начали изучаться не только смежными с биологией дисциплинами, но и науками о Земле, социологией, правом, политикой, экономикой. Процесс проникновения идей и проблем экологии в другие области науки и практики получил название **экологизации**. Таким образом, экология из частного раздела биологии превратилась в глобальную экологию – комплекс фундаментальных и прикладных дисциплин, задача которых – изучение законов взаимодействия общества и природы и оптимизация этого взаимодействия.

Методическую основу современной экологии составляет сочетание системного подхода, натуральных наблюдений, эксперимента и эколого-экономического моделирования.

Расширение предмета науки привело к появлению новых определений понятия «экология». Применительно к нашей дисциплине, изучающей взаимосвязь и взаимодействие экологии, природопользования и экономики, наиболее подходит определение, данное в 1963 г. американским экологом Юджином Одумом. Экология – это междисциплинарная область знания об устройстве и функционировании многоуровневых систем в природе и обществе в их взаимосвязи.

В самом общем смысле под *системой* понимают совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих элементов, объединенных единством цели и функциональной целостностью, подразумевающей, что свойство самой системы не сводится к сумме свойств ее элементов.

Под *природой* в широком смысле этого слова понимают все сущее, весь мир в многообразии его форм. Природа также рассматривается как совокупность естественных условий существования человеческого общества.

В свою очередь *общество* – это широкая система человеческих взаимоотношений. В более узком смысле общество определяется как коллектив, выполняющий все функции, необходимые для своего существования.

Кроме понятий «система», «природа», «общество», экология оперирует также следующими основными категориями.

Биосистемы – биологические системы, в которых биотические компоненты разных уровней организаций (от генов до сообществ) упорядоченно взаимодействуют с абиотическими компонентами (энергией и веществом), составляя единое целое с окружающей физической средой.

Популяция – группа особей одного вида, имеющих общую эволюционную историю, общий генофонд, занимающих определенный ареал в течение эволюционно длительного времени. Внутри группы осуществляется свободное скрещивание особей. Важнейший параметр популяции – ареал, т. е. занимаемая популяцией площадь, размер (численность, биомасса, плотность), способ распределения в пространстве (равномерное или случайное). Любой вид в природе представляет совокупность популяций. Возрастная структура популяции, влияющая на рождаемость и смертность, является одной из важнейших ее характеристик.

Сообщество – совокупность популяций различных видов живых организмов (грибов, растений, животных и др.), имеющих эволюционно сложившиеся потоки энергии и вещества.

Биотоп – это косные компоненты среды или неживой природы, где обитает данное сообщество, включая не только почву, воду, но и все другие физико-химические параметры среды (освещенность, температуру, влажность, химический состав атмосферы и т. д.).

Среда обитания – это совокупность абиотических и биотических условий жизни организма. Свойства среды постоянно меняются, и любой организм, чтобы выжить, приспосабливается к этим изменениям.

Определенные условия и элементы среды, которые оказывают специфическое воздействие на организм, называются **экологическими факторами**. Они подразделяются на абиотические, биотические и антропогенные.

Абиотические факторы – это компоненты и явления неживой природы (космическая и солнечная радиация, гравитация, климат, химические элементы и вещества, литосферные явления и процессы, температура, давление и т. д.), прямо или косвенно воздействующие на организмы и смежные элементы самой среды.

Биотические факторы – это совокупность воздействий одних живых организмов на другие или совокупность влияний, оказываемых жизнедеятельностью живой природы: влияние человека, животных, растений, микробов.

Антропогенные факторы – влияние, оказываемое человеком и его деятельностью на организмы и природную среду посредством ее загрязнения.

Экосистема – объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые биотические составляющие (растения, животные и другие организмы) и неживые абиотические составляющие (климатические, почвенные) взаимодействуют между собой как единое функциональное целое и связаны между собой обменом веществ и энергией.

Сумма всех экосистем на земле называется **экоферой**.

Биосфера – сферическая оболочка, охватывающая все формы жизни на Земле. Биосфера простирается от океанических глубин до высоты нескольких километров в атмосфере. Впервые термин «биосфера» был введен в науку геологом из Австрии Э. Зюссом в 1875 г. В результате длительной эволюции биосфера выработала способность к саморегуляции и нейтрализации негативных процессов. Биосфера является глобальной экосистемой (экоферой) и как любая экосистема состоит из абиотической и биотической частей.

В зависимости от сферы исследований *объектом экологии* могут быть популяции организмов, виды, сообщества, экосистемы и биосфера в целом.

Главным объектом изучения экологии с точки зрения нашей дисциплины являются экосистемы.

Для того чтобы пользоваться природой бесконечно долго, необходимо знать, как она устроена, по каким законам существует и развивается, как реагирует на воздействие человека, какие предельные

допустимые нагрузки на экосистемы может позволить себе общество, чтобы не разрушить их. Все это является *предметом экологии*.

1.2. Место человека в природе. Концепции антропоцентризма и эгоцентризма

Существуют различные подходы к оценке места и роли человека в системе отношений с природой. В настоящее время выделяют две основные концепции – антропоцентризм и эгоцентризм.

Согласно *антропоцентрическому подходу*, наиболее распространенному в настоящее время, отношение человека к природе и его роль в этих отношениях строятся по правилам, которые устанавливает сам человек. Пренебрегая законами природы, подчиняя их своим интересам, человек отводит им подчиненную роль по отношению к законам жизни людей.

В рамках этого подхода считается, что чем выше культурный уровень человека и его техническая вооруженность, тем меньше его зависимость от природы. Более того, научно-технические достижения породили иллюзию о возможности бесконечно долго хищнически использовать ресурсы, не считаясь с природой, и создали почву для широкого распространения в науке и в сознании населения новой версии антропоцентризма, в соответствии с которой человек – это надприродное существо, способное преобразовать биосферу в сферу Разума – ноосферу. Однако действительность показывает, что это далеко не так.

Несбалансированные взаимоотношения общества и природы, возросшие масштабы антропогенного воздействия на природу и окружающую среду послужили причиной возникновения экологических кризисов. Все негативные воздействия на природу, вызванные деятельностью человека, называются антропогенными. Большая часть антропогенных воздействий носит сознательный характер, т. е. осуществляется человеком для достижения своих конкретных целей. Негативное воздействие человека на природу проявляется в основном через загрязнение окружающей среды. Загрязнением называют поступление в природную среду любых твердых, жидких и газообразных веществ, микроорганизмов, излучений, шумов в количествах, наносящих существенный ущерб здоровью человека, состоянию животных и растений. Отходы антропогенного происхождения в настоящее время оцениваются в 10^{12} т, что только в 2 раза меньше общей массы живых организмов в биосфере. Как можно

заметить, активность человека по загрязнению природной среды почти сравнялась с активностью биосферы.

Становится ясно, что совокупная человеческая деятельность способна теперь подорвать природное равновесие биосферы и тем самым привести к гибели человеческой цивилизации. Глобальные проблемы современности исчерпали те парадигмальные установки антропоцентризма, которые достаточно долго определяли содержание отношений человека и природы и наступившую экологическую реальность.

Считается, что решение существующих экологических проблем возможно, если в качестве новой доминирующей парадигмы будет принята парадигма экоцентризма.

Под парадигмой понимают, прежде всего, пример-прототип решения определенного класса проблем, настолько многообещающий, что на какой-то период развития его можно принять как модель для будущих исследований.

Благодаря осознанию широкой общественностью угрозы экологической катастрофы, в некоторых странах наметились признаки изменения парадигмы природопользования: параметры состояния окружающей среды из разряда условий, ограничивающих степень и скорость достижения традиционных жизненных целей, начинают трансформироваться в основополагающие целевые ориентиры, т. е. меняются приоритеты.

Как показывает развитие ситуации в Европе, на передний план общественных интересов выходит проблема выживания человечества. Всеобщее признание идеологии выживания, ее адаптирование в массовом сознании могут перестроить индивидуальные и социальные функции предпочтения, распространить их на экологические блага и услуги (элементы природной среды и природоохранные мероприятия), сделать сопоставимыми в умах и на рынке естественные и искусственные полезности.

Экологическим благам предстоит сделаться товарами первой необходимости и конкурентоспособными, в частности по отношению к новинкам бытовой техники и предметам роскоши, и это ознаменует переориентацию общественного сознания на идеологию выживания и экоцентризма.

Экоцентризм в отличие от антропоцентризма исходит из понимания об объективном существовании единой системы, в которой все живые организмы планеты Земля – включая людей с их ресурсами и культурой, взаимодействуют между собой и с природной средой.

Принятие новой парадигмы будет означать, что экоцентризм как новое решение вытеснит старый взгляд на роль человека в системе

«природа – общество» и существенно поменяет, если можно так сказать, правила игры.

Считается, что каждая новая парадигма состоит не только из новой теоретической базы, подтвержденной логической или экспериментальной очевидностью, но также из метафизических положений, профессиональных, этических, идеологических, политических ценностей, которые, став частью школьного и университетского образования, создают более совершенную форму мышления новых ученых и специалистов, формируя их культуру в соответствии с новой моделью.

1.3. Экологический кризис и задачи современной экологии

К началу XXI в. искусственно созданная человеком техносфера по масштабу воздействия на природу приблизилась к пределу ее устойчивости, т. е. к пределу возможности выполнять свою главную функцию – функцию жизнеобеспечения человечества. Такая деятельность подрывает природное равновесие и определяет содержание наступившей картины экологической реальности. Назовем основные составляющие этой деятельности:

1) резкое сокращение площади ненарушенных природных сообществ, постепенное снижение биологического разнообразия приводят к нарушению естественных природных потоков вещества и энергии и вызывают необратимую деградацию биосферы;

2) изъятие и использование возобновимых природных ресурсов и условий превышают скорость их естественного воспроизводства;

3) количество отходов человеческой деятельности превысило ассимиляционную способность биосферы, что вызвало деградацию многих экосистем и может привести к катастрофическим последствиям климатических изменений;

4) к началу XXI в. продолжают быстро уменьшаться запасы невозобновимых минеральных и топливных ресурсов, что в свою очередь создает серьезные экономические и политические проблемы.

Таким образом, несбалансированные взаимоотношения общества и природы, возросшие масштабы антропогенного взаимодействия на природу и окружающую среду послужили причиной возникновения экологических антропогенных кризисов.

Экологический антропогенный кризис (чрезвычайная экологическая ситуация) – это экологическое неблагополучие, характеризующееся устойчивыми отрицательными изменениями окружающей среды и представляющее угрозу для здоровья людей. Экологический

кризис характеризуется не столько усилением воздействия человека на природу, сколько резким увеличением влияния измененной людьми природы на общественное развитие.

Ярким примером, иллюстрирующим это положение, может служить авария на Чернобыльской АЭС, которая привела к возникновению зон экологических бедствий и обернулась колоссальными экологическими потерями для населения и экономики нашей страны.

Всего площадь загрязнения радиоактивными веществами составила около 2 млн. га сельскохозяйственных земель или примерно 10% общей площади страны. Из этой площади 265,4 тыс. га были исключены из сельскохозяйственного использования. Радиоактивными веществами загрязнено также 1685 тыс. га лесов страны.

К другим проблемам экологии Беларуси можно отнести:

- загрязнение атмосферы;
- загрязнение водных ресурсов;
- загрязнение и деградация почвенно-земельных ресурсов;
- твердые и опасные отходы.

Загрязнение атмосферы имеет два аспекта: воздействие на состояние экосистем и на здоровье населения. Первый определяется выбросом парниковых газов (углекислого газа и метана), возникающих в результате разрушения биоты, а также диоксида серы, вызывающего кислотные дожди. Второй – выбросом в атмосферу вредных веществ и пылевых частиц.

На территории Беларуси основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются автотранспорт, объекты энергетики и промышленные предприятия. Большая часть загрязнений исходит от передвижных источников и прежде всего от автотранспорта (около 70%). На долю стационарных источников приходится порядка 30% выбросов.

Особенно актуальной проблемой для экологической безопасности страны является региональный трансграничный перенос на нашу территорию загрязняющих веществ воздушными потоками. По модельным расчетам метеорологического синтезирующего центра «Запад» программы ЕМЕП ежегодный поток на территорию Беларуси составляет 128 тыс. т серы, 162 тыс. т окисленного и восстановленного азота. В последние годы доля трансграничной серы в выпадениях достигла 84–86%, окисленного азота – 89–94%, восстановленного азота – 38–65%, свинца – более 80%. Основной вклад в поступление на территорию Беларуси окисленных серы и азота, тяжелых металлов, бенз(α)пирена принадлежит Польше, Германии, Украине, России.

В свою очередь на территории других стран выпадает более 60% серы и восстановленного азота и более 90% окисленного азота из источников выбросов, расположенных на территории Беларуси.

Загрязнение водных ресурсов обусловлено в основном сбросом сточных вод от промышленных предприятий, объектов энергетики, городов, животноводческих комплексов.

Основными загрязнителями поверхностных вод являются областные центры и город Минск. На долю областных центров приходится около 68% общей нагрузки по тяжелым металлам (никель, железо, цинк, хром), около 64% – по взвешенным веществам, 54–58% – по органическим веществам и соединениям азота, 63% – по нефтепродуктам. На долю Минска приходится 26% суммарной нагрузки по тяжелым металлам, 36% – по соединениям азота, 38% – по нефтепродуктам, 40% – по взвешенным веществам.

Самой загрязненной рекой в республике является Свислочь ниже выпуска сточных вод Минской станции аэрации.

Проблема твердых и опасных отходов, а также загрязнения и деградации земель является одной из сложнейших в Беларуси.

Природные условия и особенности использования земель в сельскохозяйственных целях обусловили проявление как водной, так и ветровой эрозии почв. По данным РУНИП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси», эрозии подвержено около 490 тыс. га земель, что составляет 5,4% общей площади сельскохозяйственных земель.

Решение рассмотренных выше глобальных и национальных экологических проблем возможно на базе современной экологии. Важнейшие общие задачи современной экологии сводятся к следующему:

- 1) оптимизация взаимодействия общества и природы; нахождение критериев, определяющих количественные параметры и пределы развития техносферы;

- 2) экологизация сознания людей и формирование в сознании подрастающих поколений в качестве доминирующей парадигмы экоцентризма, направленной на экологизацию отношений общества и природы, экологизацию экономики, политики, образования;

- 3) определение порога устойчивости биосферы по отношению к антропогенным воздействиям и выяснение возможности обратимости этих изменений;

- 4) изучение закономерностей функционирования и оптимизации эколого-экономических систем разного уровня и масштаба применительно к различным природно-хозяйственным условиям;

5) формирование в обществе системного экологического мышления и иерархии функционирующих в обществе ценностей – регуляторов целенаправленной индивидуальной и массовой деятельности;

6) повышение экологической культуры общества, когда общество на основе осознанного выбора соответствующих ценностей способно создавать программы развития, правильно оценивать, моделировать и решать возникающие экологические проблемы.

Таким образом, экологию следует рассматривать как научную основу рационального природопользования.

Литература

1. Голубев, А. В. Общая экология и охрана окружающей среды: учеб. пособие / А. В. Голубев, Н. Г. Николаевская, Т. В. Шарака. – М.: ГОУВПО МГУЛ, 2005. – 162 с.

2. Акимова, Т. А. Экология: учебник для вузов / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 455 с.

3. Каганович, И. З. Кризис природопользования и проблемы моделирования мезомасштабных эколого-экономических систем / И. З. Каганович, В. П. Крыжанова // Экономика и математические методы. – 1993. – Т. 29, вып. 1. – С. 23–31.

4. Родькин, О. И. Экологический менеджмент: учеб.-метод. пособие / О. И. Родькин, И. А. Романовский, С. С. Позняк; под общ. ред. О. И. Родькина. – Минск: РИВШ, 2008. – 254 с.

Тема 2. Экологические системы. Основные свойства, параметры и факторы

- 2.1. Образование и развитие экосистем. Иерархия экосистем.
- 2.2. Состав и структура экосистем.
- 2.3. Функции и свойства экосистем.
- 2.4. Круговорот энергии и веществ в природе.
- 2.5. Экологические факторы.

2.1. Образование и развитие экосистем. Иерархия экосистем

Жизнь на Земле зависит от энергии, излучаемой Солнцем. Около 1% энергии, достигающей Земли, преобразуется клетками растений в химическую энергию синтезируемых углеводов. Образование органических веществ на свету называется фотосинтезом. **Фотосинтез** – накопление части солнечной энергии путем превращения ее в потенциальную энергию химических связей органических веществ. Это необходимое связующее звено между живой и неживой природой. Жизнь движет слабый непрерывающийся поток солнечного света (рис. 2.1).

Синтезированные растениями углеводы (сахароза, глюкоза, крахмал и др.) являются главным источником энергии для гетеротрофных организмов, населяющих нашу планету.

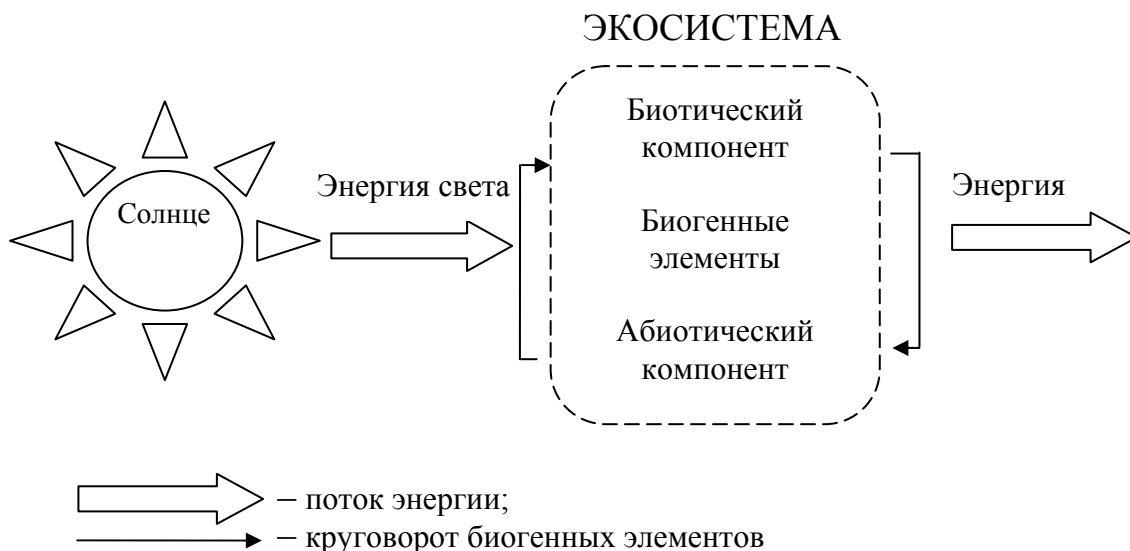


Рис. 2.1. Функциональная схема экосистемы

Другим важнейшим элементом жизнедеятельности органических веществ экосистем является их разложение в результате метаболизма в живых клетках. **Метаболизм** – это совокупность биохимических реакций и превращений энергии в живых клетках, сопровождающихся обменом веществ между организмом и средой. Если бы процессы метаболизма прекратились, то все биогенные элементы оказались бы связанными в мертвых остатках, а продолжение жизни стало бы невозможным. Разложение органических остатков – длительный сложный многоступенчатый процесс, контролирующий важнейшие функции экосистем: поддержание состава атмосферы, круговорот веществ в природе и др.

Все экологические системы развиваются во времени. Этот процесс называется сукцессией. **Экологическая сукцессия** – это последовательная, большей частью необратимая, смена биоценозов, преемственно сменяющихся на одной и той же территории в результате влияния природных или антропогенных факторов до установления равновесия между биотическим сообществом – биоценозом и абиотической средой – биотопом.

Человечество в самом общем виде существует в двух огромных экосистемах, к которым относят город и агроэкосистемы. Любой город является гетеротрофной экосистемой, получающей воду, пищу, энергию и т. п. с больших площадей, которые находятся за его пределами, и выбрасывающей на большие площади промышленные и бытовые отходы. Город не производит природных компонентов, а только перерабатывает их, преобразуя, загрязняя, уничтожая природу.

Агроэкосистема – автотрофная зеленая система, которая отличается от естественных экосистем (лес, луг и др.) введением дополнительной энергии, она воздействует на естественные экосистемы и перерабатывает их.

Развитие антропогенных систем идет по единственному пути – увеличению площади и интенсивности антропогенных воздействий, что делает эти системы все более неустойчивыми.

2.2. Состав и структура экосистем

Состав экосистем представлен абиотическими компонентами неживой природы и биотическими компонентами живой природы. Абиотические факторы – факторы неживой или косной природы: космические, климатические, почвенные; биотические – факторы живой природы. К абиотическим компонентам относятся вещества

и энергия; к биотическим – гены, клетки, органы, организмы, популяции, сообщества.

Абиотические компоненты – это:

– неорганические вещества и химические элементы, участвующие в обмене между живой и мертвой материей (вода, кислород, кальций, железо, азот и т. д.);

– органические вещества, связывающие абиотическую и биотическую части экосистем (углеводы, жиры, аминокислоты, белки);

– воздушная, водная или твердая среда обитания;

– климатические факторы (энергия солнца, осадки, ветер).

Биотические компоненты состоят из трех функциональных групп организмов: продуцентов, консументов, редуцентов.

Создатели первичной биологической продукции, организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических соединений (диоксида углерода CO_2 и воды), называются **продуцентами** (от лат. *producens* – создающий, производящий), или автотрофными организмами (от греч. *trophe* – пища). В процессе жизнедеятельности они синтезируют на свету органические вещества – углеводы или сахара ($(\text{CH}_2\text{O})_n$).

Процесс превращения зелеными растениями лучистой энергии солнца в энергию химических связей и органические вещества называется **фотосинтезом**. Реакции, в которых поглощается световая энергия, называются **эндотермическими** (эндо – внутрь). Энергия солнечного света аккумулируется в форме химических связей.

Процесс разложения органических веществ осуществляют **консументы** (от лат. *consumo* – потреблять), или гетеротрофные организмы (от греч. *heteros* – другой и *trophe* – пища). Гетеротрофные организмы делятся на **фаготрофы** (от греч. *phagos* – пожирающий) и **сапротрофы** (от греч. *sapros* – гнилой). К фаготрофам относятся животные, а к сапротрофам – бактерии.

Редуценты (от лат. *reducens* – возвращающий) – организмы, превращающие органические остатки в неорганические вещества. Редуценты (бактерии, грибы) участвуют в последней стадии разложения – минерализации органических веществ до неорганических соединений (CO_2 , H_2O , метан и др.). Они возвращают вещества в круговорот, превращая их в формы, доступные для продуцентов. Если бы редуценты отсутствовали, то в природе накапливались бы горы органических остатков и иссякли бы запасы минеральных веществ.

Функционирование экосистем обеспечивается взаимодействием сообществ, потока энергии и круговорота веществ.

Сообщество – система совместно существующих на некотором участке земли или в пределах какого-либо объема пространства (почвы, воды) автотрофов (т. е. сообщества растений) и гетеротрофов (т. е. сообщества животных). Необходимо иметь также в виду, что оба эти сообщества можно рассматривать отдельно друг от друга.

С точки зрения пространственной структуры в природных системах выделяют два яруса:

1) верхний – автотрофный, или «зеленый пояс» Земли, включающий растения, содержащие хлорофилл;

2) нижний – гетеротрофный, или «коричневый пояс» Земли, который включает почвы или донные осадки, где преобладают процессы разложения мертвых органических остатков растений и животных.

2.3. Функции и свойства экосистем

Наиболее важной функцией любых экосистем является взаимодействие автотрофных и гетеротрофных процессов. Около миллиона лет назад некоторая часть синтезируемого вещества не расходовалась, а сохранялась и накапливалась в осадках. Преобладание скорости синтеза над скоростью разложения органических веществ обусловило уменьшение содержания углекислого газа и накопление кислорода в атмосфере. Без наличия жизни состав атмосферы на Земле приближался бы к составу атмосфер безжизненных планет Марса и Венеры (таблица).

Таблица

Состав атмосферы и температурный режим планет

Планета	Содержание основных газов в атмосфере, %			Температура поверхности, °С
	CO ₂	N ₂	O ₂	
Марс	95	2,7	0,13	<53
Венера	98	1,9	Следы	477
Земля без жизни	98	1,9	Следы	300
Земля	0,3	78	21	13

Таким образом, основную роль в формировании геохимической среды Земли, благоприятной для других организмов, сыграли зеленые

растения (организмы). Сложившееся сейчас соотношение газов в атмосфере сформировалось около 60 млн. лет тому назад.

Одной из главных функциональных характеристик экосистем является соотношение скоростей автотрофных и гетеротрофных процессов, которое определяется как соотношение концентрации CO_2 и O_2 в экосистемах, т. е. как соотношение аккумулированной продуцентами и рассеянной консументами энергий. Системы с преобладанием автотрофных процессов (тропический лес или мелкое озеро) характеризуются положительным балансом в экосистемах. Отрицательный баланс имеют системы, в которых преобладают гетеротрофные процессы (например, город).

Равновесие автотрофных и гетеротрофных процессов на Земле поддерживается благодаря способности экосистем и биосферы в целом к саморегуляции.

Саморегуляция экологических систем является важнейшим фактором их существования. Она обеспечивается благодаря внутренним механизмам и устойчивым интегративным связям между компонентами экосистем, трофическими и энергетическими взаимоотношениями.

Устойчивость экосистем является важнейшим их свойством. Состояние подвижного равновесия биосистем называется гомеостазом. **Гомеостаз** (от греч. *homoios* – тот же, подобный и *stasis* – состояние) – это способность популяций или экосистемы поддерживать устойчивое динамическое равновесие в изменяющихся условиях среды. В основе гомеостаза лежит принцип обратной связи. Для поддержания равновесия в природе не требуется внешнего управления.

Человек – самое могущественное существо, способное изменить функционирование экосистем. Человек относится к гетеротрофам и, несмотря на совершенство техники, нуждается в ресурсах жизнеобеспечения, даваемых природой. Сохранить человека (цивилизацию) можно только с помощью регулирующих механизмов, которые позволяют биосфере приспособиться к отдельным антропогенным воздействиям. Для поддержания своего жизнеобеспечения человек должен стремиться к сохранению саморегуляции естественных систем жизнеобеспечения планеты.

Все наиболее важные свойства экосистем являются следствием иерархической организации уровней жизни. По мере объединения подсистем в более крупные системы, у последних возникают уникальные свойства, которых не было на предыдущем уровне и которые нельзя предсказать, исходя из свойств систем низшего порядка, со-

ставляющих систему более высокого уровня организации. В экологии это свойство называют эмерджентным (от англ. emergent – неожиданно появляющийся).

Американский эколог Ю. Одум отмечал: «Хорошо известный принцип несводимости свойств целого к сумме свойств его частей должен служить первой рабочей заповедью эколога», т. е. для изучения высокоорганизованных систем необходимо изучать именно их специфические свойства. Чтобы сохранить цивилизацию, недостаточно исследовать ее на уровне клетки или организма. Чтобы изучить проблему, например, загрязнения окружающей среды и изменения климата, следует изучить законы функционирования высших систем – эколого-экономических систем.

2.4. Круговорот энергии и веществ в природе

Энергия – общая количественная мера различных форм движения материи. Различают энергию механическую, тепловую, электромагнитную, гравитационную, ядерную и т. д.

Вследствие существования закона сохранения энергии (первый закон термодинамики) понятие энергии связывает воедино все явления природы. Согласно этому закону, энергия не создается и не исчезает, а превращается из одной формы в другую. Энергия солнца путем фотосинтеза превращается в энергию пищи. Экология рассматривает связь между солнечным светом и экосистемами, в которых происходит это превращение.

Согласно второму закону термодинамики, любой вид энергии в конечном счете переходит в форму, наименее пригодную для использования и наиболее легко рассеивающуюся. Тенденция энергии к переходу от более высокого уровня организации (порядка) к более низкому (беспорядку) выражается понятием «возрастание энтропии». Энтропия является мерой беспорядка.

Способность аккумулировать из окружающего пространства свободную энергию и преобразовать ее так, чтобы противостоять энтропии, отличает живую материю от неживой. Солнце дает Земле колоссальное количество энергии. И только 1% ее превращается в химическую энергию зеленого листа. Солнечная энергия обеспечивает на Земле два круговорота веществ, так называемый большой, или геологический (абиотический), и малый, или биологический (биотический). Процесс переноса минеральных соединений в масштабе всей планеты лежит в основе большого круговорота веществ. На перемещение

воздуха, испарение воды и т. п. расходуется около 50% энергии, поступающей на Землю. В свою очередь, движение ветра и воды приводит к осаджению и накоплению осадков. Для функционирования экосистем особо важен круговорот воды, на который все большее влияние оказывает хозяйственная деятельность человека (уничтожение лесов, увеличение пахотных земель и пр.).

Круговорот веществ в природе обеспечивает развитие и существование живых организмов. На базе большого геологического круговорота веществ в природе возник круговорот органических веществ – малый, в основе которого лежат процессы синтеза и разрушения органических соединений, обеспечивающих существование жизни на Земле. Всего 1% уловленной Землей солнечной энергии составляет энергию биологического круговорота, но именно она совершает гигантскую работу по созданию живого вещества.

Главным участником биологического круговорота является углерод. Поступивший в атмосферу по разным причинам, в том числе и в результате хозяйственной деятельности человека, углерод усваивается зелеными растениями, которые в процессе своей жизнедеятельности выделяют кислород. А в результате потребления животными органических соединений происходит окисление органических веществ до углекислого газа, который поступает в атмосферу. В этот круговорот активно вмешивается человек, что в не столь отдаленной перспективе может привести к изменению климата на Земле, подъему океана, уменьшению кислорода в составе атмосферы и т. п.

2.5. Экологические факторы

Природное окружение живого организма составляет его *среду обитания*. Компоненты окружающей среды, важные для жизни организма, называются **экологическими факторами**. Совокупность экологических факторов, обеспечивающих рост, развитие и воспроизводство организмов, называются *условиями существования*. К основным группам факторов относятся абиотические (химические, физические, климатические и пр.) и биотические (совокупность воздействия жизнедеятельности одних организмов на другие).

Все многообразие взаимоотношений организмов можно разделить на антагонистические и неантагонистические. При антагонистических взаимоотношениях один организм подавляет другой. Формами существования организмов при антагонистических взаимоотношениях являются хищничество, паразитизм, конкуренция.

Каждый вид организмов обладает своей собственной экологической нишей. Под *экологической нишей* понимают совокупность территориальных и функциональных характеристик среды обитания, соответствующих требованиям данного вида. В качестве таких характеристик выступают пища, условия размножения и т. д.

Антропогенные факторы – факторы, возникающие в результате деятельности человека. Под антропогенными факторами понимают также влияние, оказываемое человеком и его деятельностью на организмы, биогеоценозы, ландшафты, биосферу (в отличие от естественных или природных факторов). В результате воздействия человека на биосферу изменяется климат, химический состав атмосферы, исчезают виды, деградируют естественные экосистемы. Урбанизация – наиболее важный для природы антропогенный фактор.

Область количественных изменений какого-либо фактора, в пределах которых могут существовать представители данного вида, называют *биоинтервалом*. Например, человек существует при определенных верхних и нижних значениях температуры, атмосферного давления и т. д. На рис. 2.2 показана зависимость биологической активности вида от градиента среды.

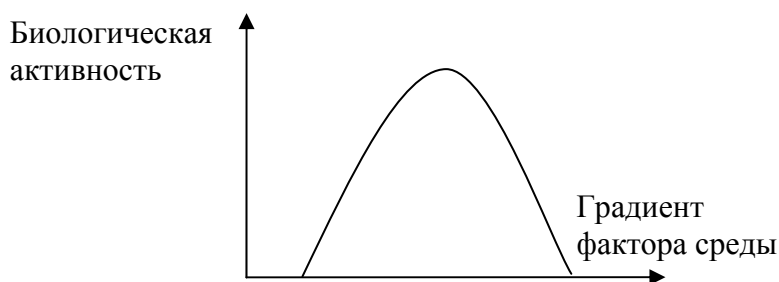


Рис. 2.2. Диаграмма выживания

Вершина диаграммы выживания совпадает с областью биологического оптимума, а минимальные значения показывают пределы выживания. К наиболее важным экологическим факторам, обеспечивающим жизнедеятельность человека, относят энергию, климат, воду, кислород, почву.

Любой экологический фактор, величина которого приближается к верхней или нижней границе диаграммы выживания, называется *лимитирующим*. В живой природе существует и действует система компенсации экологических факторов, под которой понимают стремление организмов ослабить лимитирующее действие физических, биотических и антропогенных влияний (например, самоочищение водоема,

приспособление растений и животных к температурным воздействиям и пр.).

Литература

1. Акимова, Т. А. Экология: учебник для вузов / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 455 с.
2. Экология: учебник для вузов / под ред. С. И. Цветковой. – СПб.: Химиздат, 1999. – 237 с.
3. Инженерная экология и экологический менеджмент: учебник / под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадына. – М.: Логос, 2002. – 528 с.
4. Колесников, С. И. Экологические основы природопользования / С. И. Колесников. – М.: ИКЦ «МарТ», 2005. – 336 с.

Тема 3. Природопользование и устойчивое развитие

3.1. Сущность понятия «природопользование». Объект и предмет природопользования как науки.

3.2. Виды природопользования.

3.3. Эволюция взаимоотношений общества и природы.

3.1. Сущность понятия «природопользование». Объект и предмет природопользования как науки

Термин «природопользование» может означать два совершенно разных понятия: природопользование, с которым связывают практическую деятельность человека по использованию природных ресурсов в целях удовлетворения материальных и культурных потребностей общества, и природопользование как наука или область знаний, исследующая возможности и направления экологически безопасного и неистощимого использования природных ресурсов для обеспечения устойчивого развития. Деятельность человека по использованию природных ресурсов также имеет два аспекта. В первом речь идет практически обо всем народном хозяйстве страны, поскольку сегодня функционирование любой сферы производственной и непроизводственной деятельности связано с взаимодействием с экосистемами и их элементами и поэтому является природопользованием. Второй аспект затрагивает виды деятельности, осуществляющие первичное присвоение ресурсов природной среды, их использование, а также воспроизводство. В этом случае речь идет о лесном, сельском, водном, рыбном, охотничьем хозяйстве, геологоразведке и рекультивационной службе, которые образуют сферу собственно природопользования.

Различают рациональное и нерациональное природопользование. При *рациональном природопользовании* вовлечение природных ресурсов и свойств природы в сферу человеческой деятельности обеспечивает потребности в них не только настоящего, но и будущих поколений. Это может быть достигнуто только за счет комплексного, экономически эффективного использования природных ресурсов с соблюдением требований охраны природы. *Нерациональное природопользование* ведет к исчерпанию природных ресурсов, загрязнению и деградации природных систем, нарушению их экологического баланса. При этом происходит полная или частичная потеря качества природной среды, снижение ее оздоровительных и эстетических функций.

Совокупность объектов и условий природы, оказывающих воздействие на человека и естественно-ресурсные экономические показатели хозяйственной деятельности, называют *природной средой*.

Под качеством природной среды понимают ее способность во взаимодействии с обществом в течение неограниченно долгого времени выполнять функции:

- 1) пространственного базиса для расселения, размещения и развития производительных сил;
- 2) источника природных ресурсов;
- 3) естественного поглотителя и ассимилятора антропогенных загрязнений;
- 4) «хранилища» генофонда и видового разнообразия растительного и животного мира.

Все эти важные функции являются составляющими одной главной функции природной среды – функции жизнеобеспечения человека.

Таким образом, *природопользование* – это теория и практика рационального использования и воспроизводства человеком природных ресурсов и природных условий, включая анализ антропогенных воздействий на экосистемы и их последствия для человека.

Исходя из этого, *объектом* природопользования и как сферы деятельности и как науки является природная среда, составной частью которой выступает человек.

Предметом природопользования как науки является исследование и рационализация взаимоотношений между естественными условиями жизни человека, природными ресурсами и социально-экономическим развитием общества, поиск путей сохранения и воспроизводства естественной среды жизнедеятельности человеческого общества. Иными словами, предмет природопользования включает исследование проблем ресурсопользования; исследование проблем охраны окружающей человека среды и исследование проблем охраны природы.

Исследование проблем ресурсопользования состоит из исследования деятельности по освоению, использованию и улучшению природных ресурсов, их сохранению и воспроизводству.

Исследование проблем охраны окружающей среды – исследование деятельности, направленной на сохранение и восстановление природной среды, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий, включая защиту окружающей среды от неблагоприятного воздействия продукции, процессов, услуг.

Под *окружающей средой* понимается совокупность природных, природно-антропогенных объектов, явлений и процессов, внешних по отношению к человеку, с которыми он взаимодействует в процессе своей деятельности.

Исследование проблем охраны природы включает исследование деятельности по сохранению, рациональному использованию и воспроизводству природы и ближайшего к ней космического пространства в интересах нынешних и будущих поколений. Генеральная Ассамблея ООН в 1981 г. приняла резолюцию «Об исторической ответственности государств за сохранение природы Земли для нынешних и будущих поколений».

3.2. Виды природопользования

Использование природных ресурсов реализуется в виде общего и специального природопользования.

Общее природопользование осуществляют все физические лица (все население Земли) для удовлетворения естественных потребностей в силу принадлежащих им естественных прав, возникающих и существующих как результат рождения и жизни человека.

Общее природопользование не наносит существенного вреда окружающей среде. Оно осуществляется без получения соответствующих разрешений, безвозмездно, без закрепления природных ресурсов за пользователями.

Специальное природопользование – это осуществление природопользования в процессе хозяйственной деятельности. Оно разрешается физическим и юридическим лицам на основании решения специальных государственных органов. Такой подход обусловлен в первую очередь тем, что по законодательству в большинстве стран, в том числе и в Республике Беларусь, природные ресурсы, такие как недра, воды, леса, животный мир, большая часть земель, являются объектом государственной собственности и могут быть представлены физическим и юридическим лицам в пользование.

Знание видов специального природопользования важно как для их изучения, так и для выработки практических рекомендаций для природопользователей.

Существуют разные подходы к выделению видов специального природопользования. Наиболее распространены следующие четыре подхода:

- природно-ресурсный;
- хозяйственный;

- экологический;
- «от реципиента».

1. В настоящее время природно-ресурсный вид природопользования включает:

- а) использование минеральных ресурсов;
- б) землепользование;
- в) водопользование;
- г) лесопользование.

Представляется целесообразным включить в этот традиционный перечень природно-ресурсных видов природопользования и использование ассимиляционного потенциала природной среды.

Использование минеральных ресурсов – это добыча и переработка минерального сырья и топлива различных видов (рудные и нерудные ископаемые, нефть, гидротермальные источники и т. д.). При добыче минеральных ресурсов происходит вмешательство в ландшафт, а также имеют место газопылевые выбросы. Необходимо также иметь в виду, что минеральные ресурсы становятся все более сильным лимитирующим фактором социально-экономического развития.

Землепользование – использование земли в сельском и лесном хозяйствах как средства производства; использование земли как «пространственного базиса» жизни и деятельности общества, т. е. для размещения производства, расселения людей, строительства транспортных коммуникаций.

Водопользование – использование водных ресурсов для удовлетворения нужд населения, промышленного и сельскохозяйственного водопотребления, организации водного транспорта, гидроэнергетики, рекреации и туризма на водных объектах.

Лесопользование – заготовка древесины, живицы, грибов, ягод, лекарственных трав, организация отдыха, заповедного хозяйства и т. д.

Природно-ресурсный подход к выделению видов природопользования дает возможность оценить состояние природных ресурсов, масштабы и характер их использования, обнаружить проблемы, возникающие по поводу использования одного и того же ресурса между различными природопользователями, выявить нарушителей, нерационально использующих природные ресурсы.

2. Хозяйственный подход выделяет виды природопользования:

- а) промышленное;
- б) сельскохозяйственное;
- в) коммуникационное;
- г) расселенческое.

Промышленное природопользование осуществляется в добывающих и перерабатывающих отраслях производства, представляющих собой комплекс отраслей по добыче и обогащению различных видов рудного сырья, природных каменных солей.

Сельскохозяйственное природопользование реализуется в земледелии, животноводстве, различных промыслах.

Коммуникационное природопользование осуществляется в наземных и подземных, водных, воздушных видах транспорта, в нефте-, газо- и продуктопроводах, линиях электропередач и др.

Расселенческое природопользование реализуется в сельских, городских, пригородных, рекреационных, курортных, вахтенных и других видах поселений.

Хозяйственный подход, основанный на выделении видов хозяйственной деятельности субъектов природопользования, позволяет оценить совокупное воздействие отраслей народного хозяйства на используемые природные ресурсы, выявить наиболее экологически опасные виды деятельности.

3. Экологический подход базируется на оценках характера и размера источников загрязнения и негативных последствий, возникающих в окружающей среде и природных ресурсах под влиянием деятельности тех или иных природопользователей либо их сочетаний.

Экологический подход выделяет природопользование:

а) преимущественно загрязняющее природную среду и природные ресурсы;

б) главным образом нарушающее среду и ресурсы;

в) преимущественно количественно истощающее ресурсы и условия среды;

г) оказывающее комплексное, многостороннее воздействие, вызывающее общую деградацию среды и природных ресурсов.

4. Подход «от реципиента» предполагает, что виды природопользования подразделяются с точки зрения главных реципиентов, воспринимающих эти воздействия. Реципиентами являются люди, живая природа, природные системы, глобальные биосферные процессы.

Подход «от реципиента» выделяет природопользование:

а) опасное для людей, их здоровья, условий проживания и жизнедеятельности;

б) опасное для воспроизводства и продуктивности живой природы, возобновимых ресурсов, вызывающее их истощение или деградацию;

в) опасное для устойчивости глобальных биосферных процессов (климатических, почвенных, водообменных и т. п.).

Следует отметить, что два последних подхода в наибольшей мере позволяют определить масштаб и остроту экологических последствий социального, природно-ресурсного и биосферного характера и причины, их вызывающие, принять меры по их ослаблению или ликвидации.

3.3. Эволюция взаимоотношений общества и природы

До 70–80-х гг. XX в. природным ресурсам и качеству природопользования и окружающей среды практически не уделялось внимания. Они считались неограниченными и неистощимыми, а уровень их потребления по отношению к способам их восстановления и запасам не рассматривался в числе параметров, лимитирующих природопользование.

Вне изучения оставались и последствия промышленного природопользования, виды и объемы различного рода загрязнений и деградации природных ресурсов и окружающей среды. Не исследовались и обратные связи между экологической деградацией природы, природопользованием и экономическим развитием, а также качеством жизни населения.

Экономика, в которой имеются неограниченные ресурсы, территории и т. д., получила название *фронтальной экономики*. Сущность концепции фронтальной экономики не вызывала возражений до 70-х гг. прошлого столетия, так как неограниченный экономический рост в условиях относительно низкого уровня развития производительных сил и больших возможностей саморегуляции биосферы не вызывал глобальных экологических изменений. Но только в последнее время пришло осознание необходимости коренного изменения экономических взглядов по отношению к учету экологического фактора. Такое осознание было во многом обусловлено глубокой дестабилизацией состояния окружающей среды в результате гигантского развития производительных сил, что привело к качественным изменениям в отношениях природы и общества, огромным нагрузкам на экосистему.

Наращение экологической напряженности, сознание опасности дальнейшего развития фронтальной экономики вынудило многие страны учитывать экологический фактор. В связи с этим появилась концепция экономического развития, которую определили как концепцию охраны окружающей среды.

Видимой реакцией на рост экологической угрозы стало создание более чем в 100 странах мира, в том числе и в Республике Беларусь, государственных структур, занимающихся охраной природы. Быстрое развитие в мире получила законодательная деятельность, связанная с принятием законов и актов, регламентирующих нормы и процедуры природопользования. В рамках концепции охраны окружающей среды некоторым странам удалось добиться определенной экологической стабилизации. Однако качественного улучшения окружающей среды не произошло. Это во многом объясняется тем, что общая идеология данной концепции эколого-экономического развития не изменилась по сравнению с концепцией фронтальной экономики. На первое место все также ставились интересы экономики, максимальное наращивание производства, широкое использование НТП с целью более полного удовлетворения потребностей людей. В этих условиях природоохранная деятельность, затраты на охрану окружающей среды представлялись как нечто противостоящее экономическому росту. Однако учет экологического фактора уже был признан необходимым, хотя и сдерживающим экономическое развитие.

Следует отметить, что концепция охраны окружающей среды так же, как и концепция фронтальной экономики, основывается на антропоцентрическом подходе. Необходимость проведения природоохранной деятельности базировалась на положении о том, что деградация природной среды вредит человечеству и сдерживает экономическое развитие. Реальное разрешение противоречий между экономикой и природой в рамках рассмотренных концепций, как показал опыт, невозможно, о чем свидетельствует лавинообразное нарастание глобальных экологических проблем в мире, к которым относятся:

- опустынивание;
- парниковый эффект;
- истощение озонового слоя;
- кислотные дожди;
- загрязнение Мирового океана;
- дефицит пресной воды;
- исчезновение видов животных и растений.

Важнейшей причиной начала разработки новых концепций мирового развития явилось осознание катастрофичности сложившегося типа природопользования и экономического развития. Стала очевидной исчерпаемость многих видов природных ресурсов и взаимозависимости всех эколого-экономических процессов как в масштабах всей планеты, так и в масштабах национальных экономических систем.

Стало понятным, что традиционная модель природопользования и экономического роста промышленно развитых стран во многом исчерпала себя и не может быть рекомендована другим странам в качестве образца. В различных документах ООН было отмечено, что западная модель развития больше не подходит ни для кого. Существующая модель природопользования и развития, соответствующие характер производства и потребления не являются устойчивыми для богатых стран и не могут быть повторены бедными. Об этом говорит тот факт, что объем потребления природных ресурсов и объемы загрязнений на душу населения в развитых странах превосходят аналогичные показатели в развивающихся странах в 20–30 раз. Для достижения всеми странами уровня развития и потребления передовых стран потребовалось бы увеличить использование природных ресурсов в десятки раз, что невозможно в силу их ограниченности.

Отсутствие управления в социальных и экономических системах, согласованного с возможностями природной среды, ее воспроизводственной способностью и законами природы, явилось причиной разработки ряда новых концепций и программ глобального развития.

По инициативе ООН в декабре 1983 г. была создана Международная комиссия по окружающей среде и развитию (МКОСР) во главе с премьер-министром Норвегии Гру Харлем Брундланд, перед которой была поставлена задача – сделать анализ состояния мировой окружающей среды и подготовить предложения по улучшению ситуации.

В 1986 г. Комиссия представила на 42-ю сессию Генеральной Ассамблеи ООН доклад «Наше общее будущее», в котором были сформулированы следующие основные выводы.

1. За последнее столетие взаимоотношения между человеком и природой, обеспечивающей его жизнедеятельность, в корне изменились – возникла угроза существования цивилизации и жизни на Земле.

2. За последние 100 лет темпы потребления и, следовательно, экономический рост резко возросли. В производство было вовлечено столько ресурсов, сколько за все прошлые века существования человека.

3. Процессы экономического роста, не согласованные с возможностями природной среды, явились причиной возникновения тенденций, влияние которых ни планета, ни ее население не смогут долго выдержать.

4. Экономический рост разрушает природную среду, приводит к экологической деградации, а это в свою очередь подрывает процесс экономического роста.

5. В настоящее время регионы мира сталкиваются с риском необратимого разрушения окружающей среды, которое грозит уничтожением основ цивилизации и исчезновением живой природы Земли.

6. Прежние подходы устарели и только увеличивают неустойчивость и риск существования жизни.

7. Нужен новый подход к развитию, который бы обеспечил сохранение развития человека во взаимодействии с окружающей его средой не в нескольких местах и на протяжении нескольких лет, а на всей планете и в длительной перспективе.

Следует отметить, что за прошедшие более чем двадцать лет острота многих указанных проблем существенно возросла.

На Пленарном заседании 42-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН 20 октября 1987 г. доклад Комиссии был одобрен и была принята резолюция с определением основного принципа устойчивого развития человечества: «устойчивое развитие подразумевает удовлетворение потребностей современного поколения, не угрожая возможности будущих поколений удовлетворять собственные потребности».

В 1992 г. на II Всемирной конференции по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро принципы устойчивого развития были поддержаны главами правительств более чем 150 стран мира.

В данном определении акцентируется внимание на то, что должно сохраняться, а что может изменяться.

Сохранению подлежат рост возможности удовлетворять потребности как сегодня, так и в будущем.

Изменению подлежат: эксплуатация ресурсов; технологическое совершенствование; направление инвестиций; качество управления.

Теория устойчивого развития стала одной из самых исследуемых и быстро развивающихся теорий последнего десятилетия. Центральное место в понятии «устойчивое развитие» занимает проблема учета долгосрочных экологических последствий принимаемых сегодня экономических решений.

Литература

1. Экономика природопользования: учеб. пособие / Н. В. Пахомова [и др.]; под ред. Н. В. Пахомовой, Г. В. Шалабина. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1993. – 232 с.

2. Основы экономики природопользования: учебник для вузов / В. Н. Холина [и др.]; под ред. В. Н. Холиной. – СПб.: Питер, 2005. – 672 с.
3. Петров, Е. В. Экологическое право России: учеб. пособие / Е. В. Петров. – М.: Изд-во БЕК, 1995. – 557 с.
4. Нестеров, П. М. Экономика природопользования и рынок: учебник для вузов / П. М. Нестеров, А. П. Нестеров. – М.: Закон и право: ЮНИТИ, 1997. – 413 с.
5. Устойчивое экономическое развитие в условиях глобализации и экономики знаний: концептуальные основы теории и практики управления / под ред. В. В. Попкова. – М.: Экономика, 2007. – 295 с.
6. Природопользование: учебник / под ред. Э. А. Арустамова. – М.: Дашков и К^о, 1999. – 252 с.
7. Пыльнева, Т. Г. Природопользование: учеб. пособие для вузов / Т. Г. Пыльнева. – М.: Финстатинформ, 1977. – 144 с.
8. Неверов, А. В. Экономика природопользования: учеб.-метод. пособие / А. В. Неверов. – Минск: БГТУ, 2009. – 554 с.

Тема 4. Экономика природопользования. Предмет, объект и основные принципы

4.1. Сущность понятия «экономика».

4.2. Возникновение и развитие экономики природопользования. Предмет, объект и основные задачи экономики природопользования.

4.3. Основные принципы экономики природопользования и уровень их реализации в стране.

4.1. Сущность понятия «экономика»

В считающемся классическим определении американского экономиста Самуэльсона, *экономика* – это наука о том, какие из редких производительных ресурсов люди и общество с течением времени с помощью денег или без их участия избирают для производства различных товаров и распределения их в целях потребления в настоящем и будущем между различными людьми и группами общества.

Экономика как наука изучает также теоретические основы и практические формы функционирования различных структур и механизмы взаимодействия субъектов экономической деятельности общества.

Экономика – это также наука о том, как производятся и распределяются все необходимые нам товары и услуги и как заставить лучше работать систему производства и распределения товаров и услуг.

Однако многие экономисты предпочитают другое, несколько отличающееся от предыдущих определение экономики.

Экономика – это учение о том, как наиболее эффективно использовать ограниченные производственные ресурсы для удовлетворения человеческих потребностей. Это определение выделяет два основных аспекта. Во-первых, производственные ресурсы ограничены в том смысле, что мы не способны произвести все необходимое для удовлетворения потребностей и желаний каждого отдельного человека; следовательно, нам приходится «экономить» ресурсы, т. е. использовать их как можно более эффективно. Во-вторых, человеческие потребности и желания настолько больше способностей наших производительных сил, что перед нами встает основная задача: «сэкономить» эти ресурсы таким образом, чтобы удовлетворить наибольшее возможное число этих потребностей. Как было показано, большая часть глобальных экологических и экономических проблем возникает из-за самого

фактора ограниченности и необходимости эффективно использовать ограниченные ресурсы для удовлетворения наших потребностей. Не было бы вообще никаких экологических и экономических проблем, если бы каждый имел в изобилии, без труда и бесплатно все, что ему необходимо.

Поскольку большинство экологических и экономических проблем возникает из самого фактора ограниченности, то уяснение этого термина является исходной точкой для понимания всей экономики в целом, в том числе и экономики природопользования. Условие ограниченности возникает из несоответствия между относительно неограниченными потребностями и относительно ограниченными ресурсами, имеющимися для удовлетворения этих потребностей. Ограниченность подразумевает выбор. Поскольку мы не можем иметь все, что захотим, то приходится выбирать, что нам нужнее больше всего. Таким образом, и люди, и общество должны постоянно делать выбор и решать, как наиболее эффективно использовать доступные им ограниченные ресурсы.

Категория ограниченности может стать более понятной, если мы рассмотрим входящие в нее понятия экономических потребностей и производственных ресурсов.

Считается, что экономические потребности – потребности, которые могут быть удовлетворены путем потребления товаров или услуг.

Товары – это то, что можно потрогать, т. е. физически осязаемые предметы: пища, одежда, обувь, автомобили. **Услуги** – это то, что руками потрогать невозможно, например образование, медицинское обслуживание, парикмахерские услуги.

Производственные ресурсы (их еще называют факторами производства) состоят из всего того, что требуется для производства необходимых людям товаров и услуг. Существует три основных категории производственных ресурсов: человеческие ресурсы, капитальные ресурсы, природные ресурсы.

Человеческие ресурсы – это здоровье, физическая сила, образование и профессиональные навыки людей. Количество трудоспособных людей и время их работы представляют одно из измерений производственных ресурсов. Другим измерением является уровень их способностей и степень заинтересованности в результате своего труда. Качество человеческих ресурсов отражают усилия, предпринятые в прошлом по развитию профессиональных навыков людей, их знаний и мотивации к труду.

К *капитальным ресурсам* относятся здания, оборудование, машины и механизмы, дороги, дамбы и другие созданные промышленным способом или построенные объекты, необходимые для производства товаров и услуг. Все разнообразие имеющихся капитальных ресурсов и способов их использования зависит от технологической базы, которая, в свою очередь, отражает уровень научно-технических знаний и количество других ресурсов, направленных на ее развитие.

Природные ресурсы – это природные дары, используемые человечеством в производстве товаров и услуг. Они включают землю, лес, рыбу, нефть и другие полезные ископаемые, а также плодородие почв, благоприятные для сельского хозяйства климатические условия. Некоторые из этих ресурсов истощаются в процессе производства, другие могут быть восстановлены лишь сознательными усилиями людей.

Совокупность природных форм (ресурсов), от которых прямо или косвенно зависит биологическая и хозяйственная жизнедеятельность людей, получила название *природный капитал*. К природному капиталу относятся, например, атмосфера, почвенный покров, запасы полезных ископаемых, леса и т. д.

В настоящее время именно природный капитал становится лимитирующим фактором экономического развития.

4.2. Возникновение и развитие экономики природопользования. Предмет, объект и основные задачи экономики природопользования

Решение вопросов сбалансированности интересов общества и природы возможно только при реализации принципа эколого-экономической сбалансированности, в соответствии с которым изъятие природных ресурсов не должно превышать скорости их возобновления (замещения), а поступление загрязнений – скорости их рассеивания и ассимиляции в окружающей природной среде. Экологически ориентированное развитие производства (экономики в целом) предполагает постепенное приближение ресурсных циклов в экономике к замкнутым круговоротам вещества и энергии в природе, что возможно только при интеграции рассматриваемых по отдельности экономических и экологических систем в эколого-экономические системы различных уровней.

Связь экономического и экологического аспектов развития впервые стала изучаться в рамках классической политэкономии Кэне – Смита – Риккардо. Однако с конца XIX в. с появлением неоклассической

экономической науки (Маркс, Кейнс, Маршал) в качестве основополагающего был выдвинут принцип «чистой экономии» как науки. Основное внимание уделялось изучению рынка, равновесию спроса и предложения, динамике цен, движению капитала и т. п.

Указанные проблемы до сих пор отвлекают на себя основные усилия специалистов в области экономики и управления. Для их решения создан эффективный инструментарий, включая разнообразные экономико-математические методы и модели.

Однако оказалось, что практическое решение задач оптимального управления применительно к указанным проблемам, эффективное на короткие периоды времени в микроэкономическом уровне, приводит к неэффективности и большим затратам на макроуровне в силу увеличения антропогенного эффекта от накопления техногенного воздействия на окружающую среду.

В середине XIX в. стало очевидным, что существующие подходы не могут обеспечить эффективный количественный анализ перспектив экономического развития и оценку вариантов целенаправленных действий органов управления, позволяющих эффективно решать проблемы взаимодействия человека и окружающей среды. Резко обострившиеся экологические проблемы поставили перед экономической наукой задачу осмысления сложившихся тенденций эколого-экономического развития и разработки принципиально новых концепций развития. Таким образом, в 70-е гг. XX в. возникла и стала формироваться экономика природопользования как самостоятельная наука и учебная дисциплина. Выработанные ею рекомендации по эколого-экономическому контролю и управлению сегодня востребованы повсеместно. Именно поэтому эколого-экономические знания являются необходимым компонентом подготовки специалистов с высшим образованием, имеющих дело с разнообразными аспектами взаимодействия современного общества, его техники и технологий с окружающей средой.

Имеется достаточно много определений экономики природопользования как науки. Приведем, на наш взгляд, наиболее точное.

Экономика природопользования – это наука о выборе и решениях, принимаемых людьми в отношении ограниченных ресурсов природы и экономических благ, о разнообразных аспектах взаимосвязи между качеством окружающей природной среды и экологическими последствиями и поведением отдельных индивидов и различных социальных групп, о том, каким образом экономическая система вырабатывает стимулы, которые способствуют либо рациональному ис-

пользованию природных ресурсов и охране окружающей среды, либо ее разрушению.

Экономика природопользования ставит своей *главной задачей* изучение экономических отношений и закономерностей взаимодействия общества и природы в целях обеспечения комплексного решения проблем сбалансированного развития экономики и улучшения состояния окружающей среды.

Таким образом, *предметом* изучения экономики природопользования являются:

- экономические отношения, складывающиеся в процессе взаимодействия между обществом и природой;
- экологические последствия хозяйственной деятельности;
- методы регулирования рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Исходя из этого, *объектом* экономики природопользования выступают эколого-экономические системы разного масштаба и уровня (страна – регион – предприятие и другие уровни).

Как и любая другая наука, экономика природопользования базируется на ряде *принципов*. Кроме того значение, которое они имеют для познавательного процесса, эти принципы закладывают основы экологической политики, системы управления, а также экологического права. Эти принципы были сформулированы в документах II Всемирной конференции по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992). Назовем основные из них:

- 1) принцип альтернативных издержек;
- 2) загрязнитель (пользователь) платит;
- 3) требование выбора наилучшей из доступных технологий;
- 4) принцип устойчивого развития;
- 5) принцип предосторожности;
- 6) право на доступ к экологической информации и на участие в принятии решений.

4.3. Основные принципы экономики природопользования и уровень их реализации в стране

Принцип альтернативных издержек, или принцип альтернативной стоимости. В общем виде альтернативные издержки возникают в мире ограниченных ресурсов при существовании различных конкурирующих между собой способов их применения для удовлетворения разнообразных потребностей и представляют собой

ценность наилучшей из упущенных возможностей альтернативного использования ресурсов, потраченных на создание данных товаров и услуг. Считается, что в сфере природопользования и охраны окружающей среды процессы выбора и принятия решений должны подчиняться общим требованиям экономической эффективности.

Альтернативными издержками (альтернативной стоимостью) называется упущенная выгода из-за отказа от осуществления следующей по значимости альтернативы из-за того, что ограниченные ресурсы используются лишь по одному назначению. Если мы затратим какие-либо из наших ограниченных ресурсов на достижение определенной цели, то нам придется отказаться от возможности использовать те же ресурсы в других целях. Таким образом, понятие «альтернативные издержки» (альтернативная стоимость) относится к наиболее желаемой из невыбранных альтернатив. Если, например, какой-либо участок земли может быть отведен под природоохранное сооружение, то альтернативной стоимостью отведения этой земли под сооружение будут потери, связанные с отказом от реализации наиболее желаемой из оставшихся альтернатив (например, в качестве места для организации заповедной зоны, жилищного или промышленного строительства).

Принцип «загрязнитель платит». Впервые данный принцип был сформулирован в 1972 г. Организацией экономического сотрудничества и развития, в состав которой вошли Италия, Франция, Германия.

В 1987 г. этот принцип был включен в текст Римского договора о формировании Европейского экономического сообщества (ЕЭС).

В 1992 г. принцип был внесен в Декларацию II Всемирной конференции по окружающей среде и развитию.

Реализация этого принципа направлена на достижение двух взаимосвязанных целей. Достижение первой цели связано с рациональным использованием ограниченных экологических ресурсов путем принуждения предприятия-загрязнителя к компенсации нанесенного им экологического ущерба и покрытию соответствующих затрат. Вторая цель предусматривает предупреждение нарушений в сфере международной торговли и конкуренции, обусловленных возможностью государственного субсидирования природоохранных мероприятий.

Важную роль в реализации этой цели имеет выработка общих для различных стран подходов к учету предприятиями-загрязнителями экологических издержек и их отражению в ценах товаров. Эта цель достигается путем согласования на международ-

ном уровне национальных экологических стандартов (стандартов экологической безопасности производства, продукции, услуг) и их последовательного учета и соблюдения в системе международной торговли и расчетов.

В нашей стране принцип «загрязнитель платит» реализуется на государственном уровне. В декабре 1991 г. был принят закон Республики Беларусь «О налоге за пользование природными ресурсами (экологический налог)», который регламентирует порядок взимания платы за загрязнение окружающей среды.

Принцип применения наилучшей из доступных технологий. В основе этого принципа лежит требование обеспечить не просто защиту окружающей природной среды, но и реализацию наиболее эффективных вариантов природоохранной деятельности. Понятие «наилучшая из доступных технологий» означает технологию (или технические средства), отвечающую самой совершенной ступени научно-технического развития и вместе с тем практически применяемую. В случае, если она не нашла еще практической реализации, таковой является технология, призванная снижать загрязнение природной среды в целом. В настоящее время требование «наилучшая» применяется не просто к мерам по снижению выбросов (сбросов) с использованием пыле-газоулавливающего и другого очистного оборудования. Во внимание принимаются и другие факторы воздействия на состояние окружающей среды, в их числе и меры по обоснованию выбора месторасположения предприятия; развитию кооперации с другими производствами с целью, например, использования вторичного тепла и других отходов. Этот принцип, таким образом, все более касается проблем управления ресурсами, утилизации отходов, рационализации материальных и энергетических потоков в результате производственной кооперации.

Принцип устойчивого развития. Устойчивым считается развитие, при котором благосостояние будущих поколений не должно быть ниже благосостояния ныне живущих поколений.

Этот принцип как международно-признанный впервые был включен в документы II Всемирной конференции по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992).

Устойчивое развитие базируется на следующих основных требованиях:

- 1) включение целей охраны окружающей среды и экологической безопасности в политику и практику социально-экономического развития страны;

2) учет и балансировка экологических и сырьевых потребностей как ныне живущих, так и будущих поколений людей.

Основные предпосылки перехода к устойчивому развитию следующие:

– качественное преобразование технико-технологического способа производства, который должен обеспечить сохранность экологических систем и их способность служить основой долговременного развития;

– изменение отраслевой структуры экономики с акцентом на развитие экологически нейтральных ее секторов, включая сферу услуг, образование и т. п.;

– модификация ценностных и целевых ориентиров национальной макроэкономической политики. Реализация политики экологического регулирования, ориентирующей субъекты хозяйствования на природоохранные инвестиции и инновации, а потребителей на следование экологически направленной системе предпочтений;

– изменение массовых культурных представлений и стереотипов, определяющих поведение социума и влияющих на выработку и реализацию природоохранных решений.

Впервые национальная стратегия устойчивого развития (НСУР) была разработана в нашей стране в 1997 г. Позже в соответствии с законом Республики Беларусь «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Республики Беларусь» была разработана «Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года». В НСУР – 2020 главное внимание уделено гармонизации социального, экономического и экологического развития как равноценных, взаимодополняющих составляющих в едином сбалансированном комплексе «человек – окружающая среда – экономика».

Принцип предосторожности. Принцип предосторожности должен применяться в тех случаях, когда вероятность кризисного воздействия на экологическую систему и здоровье населения хотя и отдалена во времени, но может быть катастрофичной по своим последствиям. Такого рода решения принимаются в условиях высокой неопределенности и не могут быть в полной мере формализованы. Они являются разновидностью коллективно принимаемых решений.

Суть данного принципа заключается в следующем. С целью защиты окружающей среды государства в соответствии с имеющимися у них возможностями должны принимать широкие меры предосторожности.

рожности. В случае существования опасности значительного ущерба недостаток полной научной информации не должен служить причиной для отсрочки эффективных мер по предотвращению загрязнения окружающей среды. Меры, предпринимаемые Правительством Республики Беларусь на всех этапах подготовки и строительства АЭС, могут служить иллюстрацией практической реализации этого принципа в нашей стране.

Принцип права на доступ к экологической информации и на участие в принятии решений. Это право является непосредственной составляющей комплекса мер по обеспечению перехода общества к устойчивому развитию.

Управление в современном сложнейшем мире, включая управление природопользованием и охраной окружающей среды, базируется на принятии решений, являющихся результатом балансировки конфликтующих целей и требований различных слоев общества (предпринимателей, потребителей) и при их непосредственном участии. Процесс выработки управленческих решений должен быть открытым, ответственным и справедливым. Все это достигается лишь при условии реализации права всех слоев общества на достоверную экологическую информацию.

Республика Беларусь стала одной из более 40 стран, которые подписали Конвенцию о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступа к правосудию по вопросам, касающимся охраны окружающей среды (Орхусскую конвенцию). Данная конвенция, принятая в г. Орхуссе (Дания) 25 июня 1998 г., является международным договором и гарантирует права граждан на благоприятную окружающую среду посредством:

- 1) доступа к экологической информации;
- 2) участия общественности в процессе принятия решений по вопросам окружающей среды;
- 3) доступа к правосудию.

Литература

1. Самуэльсон, П. Экономика / П. Самуэльсон; пер. В. Д. Антонова, О. Г. Клемент, П. Г. Олдака. – М.: Мир, 1992. – 333 с.
2. Каганович, И. З. Кризис природопользования и проблемы моделирования мезомасштабных эколого-экономических систем / И. З. Каганович, В. П. Крысанова // Экономика и математические методы. – 1993. – Т. 29, вып. 1. – С. 23–31.

3. Пахомова, Н. В. Экономика природопользования и охрана окружающей среды: учеб. пособие / Н. В. Пахомова, К. К. Рихтер. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2001. – 220 с.

4. Лукьянчиков, Н. Н. Экономика и организация природопользования: учебник / Н. Н. Лукьянчиков, И. М. Потравный. – 2-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 454 с.

5. Экология и экономика природопользования: учебник для вузов / под ред. Э. В. Гирусова, В. А. Лопатина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА: Единство, 2002. – 519 с.

6. Руководство по доступу к экологической информации. Проект помощи Республике Беларусь в реализации Орхусской конвенции. – Минск: Тонпик, 2004. – 45 с.

7. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года / Нац. комитет по устойчивому развитию Респ. Беларусь: редкол.: Я. М. Александрович [и др.]. – Минск: Юнипак, 2004. – 202 с.

Тема 5. Взаимосвязь и взаимодействие экологии, природопользования и экономики

5.1. Эколого-экономические системы: понятие, структура и виды.

5.2. Механизм взаимодействия между подсистемами и элементами эколого-экономических систем на микроуровне.

5.3. Управление эколого-экономическими системами.

5.1. Эколого-экономические системы: понятие, структура и виды

Теперь уже ни у кого не вызывает сомнений необходимость учета экологических аспектов социально-экономического развития при обосновании перспектив развития современного общества. Рост экономики на современном этапе обеспечивается как внедрением в производство достижений научно-технического прогресса, так и увеличением использования ресурсов и техногенной нагрузки на окружающую среду. Поэтому при формировании стратегии развития мировой экономики, экономик отдельных государств, экономических систем более низкого уровня управления (регионов, отраслей, предприятий) важно обеспечить сбалансированность интересов общества и природы.

Рассмотрение взаимодействия экологии, природопользования и экономики возможно с помощью эколого-экономической системы, принципиальная схема которой показана на рис. 5.1.



Рис. 5.1. Структурная схема эколого-экономической системы

Уже на этом самом общем уровне можно сделать определенные заключения о структуре эколого-экономических систем. В целом она представляет собой контур, образованный двумя иерархичными подструктурами. С одной стороны, экономическая подсистема воздействует на экологическую, с другой – экологическая подсистема оказывает влияние на экономическую. При этом воздействие на природную среду более важно с точки зрения последствий как для природы, так и для человеческого общества, и в этом смысле можно говорить об иерархии эколого-экономических систем в целом: экономическая подсистема как управляющая и экологическая подсистема как управляемая.

Таким образом, эколого-экономическая система включает следующие подсистемы и аспекты:

- экономическую подсистему;
- экологическую подсистему;
- влияние природной среды на общество;
- воздействие общества на природную среду.

В состав экономической подсистемы входят следующие элементы и связи:

1) экономическая (хозяйственная) деятельность (предприятия, промышленность, энергетика, сельское, лесное, водное хозяйство, строительство и их взаимодействие);

2) население (населенные пункты, демографические процессы и т. п.);

3) правовое и административное регулирование (экологическое право, нормативные документы в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, органы охраны окружающей среды и контроля ее качества).

Воздействие общества на природную среду происходит в следующих основных формах:

– потребление (изъятие) природных ресурсов и нарушение ландшафтов;

– загрязнение окружающей среды;

– охрана среды и восстановление ее ресурсов.

При этом особое значение принадлежит проблеме оценки последствий воздействия на окружающую природную среду, являющуюся центральной в системе взаимоотношений общества и природы.

Под *оценкой воздействия на окружающую среду* понимается деятельность, направленная на определение и предсказание результатов вмешательства человеческого общества в биосферу, и связанные с этим влияния среды на здоровье и благополучие людей, а также деятельность по обобщению и распространению информации о воздействии.

Влияние природной среды на общество осуществляется по следующим направлениям:

- 1) предоставление физического базиса (места) для различных видов деятельности человека;
- 2) обеспечение человека ресурсами для его жизнедеятельности (воздух, вода, пища) с учетом их качества;
- 3) предоставление ресурсов для производственной деятельности (сырье, материалы, энергия и т. п.);
- 4) защита от космических излучений;
- 5) ассимиляция и размещение отходов производства.

При этом необходимо учитывать, что экосистема как природная среда обитания общества является органическим продуктом эволюции природы, тогда как общество, экономика и предприятия представляют собой искусственные структуры, созданные человеком. Со временем они стали частью экосистемы, нарушив в определенной степени ее равновесие.

Важно иметь в виду следующую зависимость: предприятие является подсистемой экономики, экономика представляет собой подсистему общества, а общество – это подсистема экологической системы. Все эти системы неразрывно связаны друг с другом, что необходимо учитывать, изучая экономику природопользования. При этом неизбежно частичное наложение областей различных систем друг на друга, что, в частности, предопределяет многофункциональный характер деятельности элементов отдельных систем.

Различают эколого-экономические системы глобального уровня (на международном уровне), макроуровня (на уровне государства), мезоуровня (на уровне региона) и микроуровня (на уровне населенного пункта или предприятия).

Существуют две основные интерпретации понятия эколого-экономической системы – глобальная и территориальная. Согласно первой, *эколого-экономическая система* трактуется как экологически ориентированная социально-экономическая формация, целью которой является устойчивое развитие. Для отдельной страны, региона или промышленного комплекса (предприятия) может быть применима более конкретная формулировка эколого-экономической системы. В соответствии с территориальной интерпретацией *эколого-экономическая система* – это ограниченная определенной территорией часть технобиосферы, в которой природные, социальные и производственные структуры и процессы связаны взаимоподдерживающими потоками вещества, энергии и информации.

5.2. Механизм взаимодействия между подсистемами и элементами эколого-экономических систем на микроуровне

Совокупность предприятий, домохозяйств и природной среды, взаимосвязанных потоками ресурсов, энергии, отходов и информации на локальном уровне, можно рассматривать как микроэколого-экономическую систему (на уровне населенного пункта и предприятия).

На рис. 5.2 показана упрощенная модель микроэколого-экономической системы, иллюстрирующая взаимодействие предприятий, домохозяйств и природной среды.

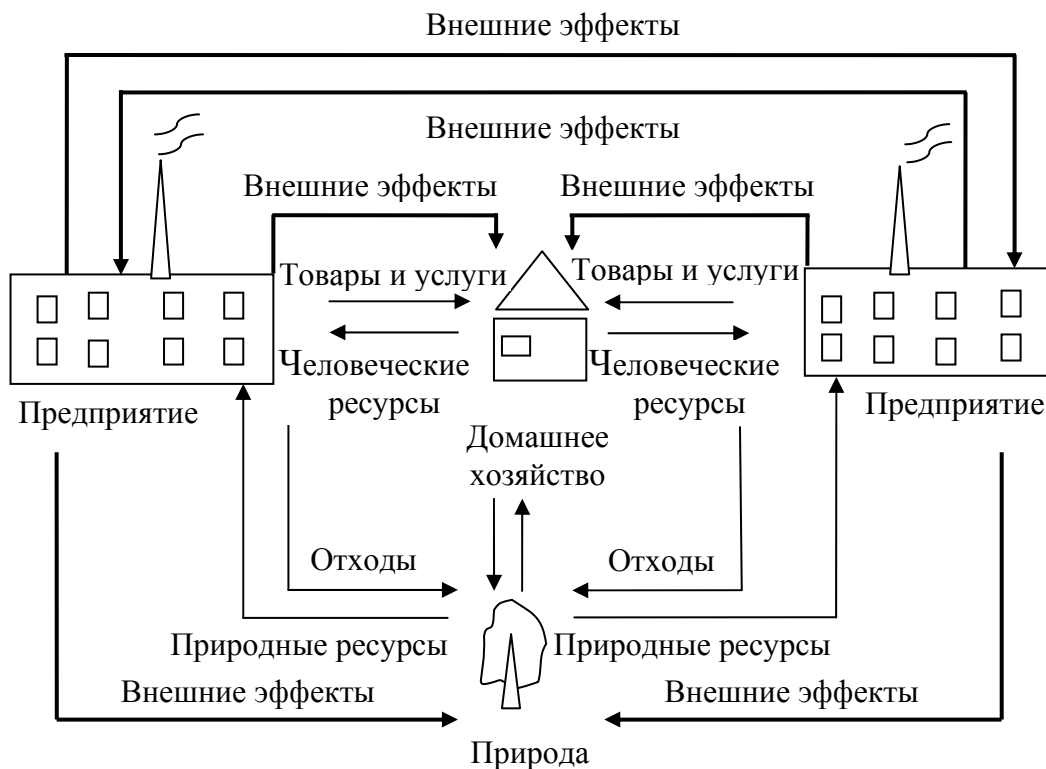


Рис. 5.2. Структурная и функциональная схема микроэколого-экономической системы

В этой модели предприятия используют ресурсы домохозяйств (человеческий, финансовый капитал) и природные ресурсы территории для производства товаров и услуг. В обмен за свои ресурсы домохозяйства получают товары и услуги, а природа получает отходы (неиспользованные ресурсы), которые, накапливаясь в значительных количествах, снижают качество окружающей среды и наносят экономический ущерб как домохозяйствам, так и другим предприятиям, расположенным на данной территории. Заметим, что такие негатив-

ные последствия хозяйственной деятельности предприятий, вынуждающие население и других субъектов хозяйственной деятельности нести дополнительные расходы на их устранение и неучитываемые предприятиями-загрязнителями в результатах своей деятельности, называются *внешними эффектами (экстерналиями)*. Таким образом, на входе предприятия имеют природные и социально-экономические ресурсы, а на выходе производят как полезную (товары и услуги, пользующиеся спросом), так и вредную продукцию (отходы производства, включая товары и услуги, не пользующиеся спросом).

Анализ такой модели приводит к следующим выводам.

Во-первых, природная среда обладает двумя типами ресурсов:

– извлекаемые ресурсы, которые домохозяйства и предприятия забирают у природы;

– возможность (способность) принимать обратно отходы (отходоёмкость), которые предприятия и домохозяйства возвращают в природную среду, и ассимилировать их.

Во-вторых, объем используемых ресурсов и производимых отходов в пределах территории прямо пропорционален количеству домохозяйств и предприятий (численности населения и объему производства товаров и услуг). Таким образом, устойчивость микроэколого-экономической системы в целом будет определяться темпами роста численности населения и объемов производства.

Третий вывод касается устойчивости отдельных компонентов микроэколого-экономической системы. Наименее устойчивым компонентом является природная среда, нарушаемая и извлечением ресурсов, и возвращением отходов. Наиболее устойчивым компонентом – домохозяйства, потребляющие и природные ресурсы, и товары в необходимом количестве. Промежуточным уровнем устойчивости обладает предприятие, которое может испытывать ограничение в своем росте и развитии и по причине ограниченности природных ресурсов, и вследствие возможных ограничений спроса на производимые товары и услуги.

Практика показывает, что в освоенных районах с течением времени возникает необходимость в проведении специальных природоисследовательских, природоохранных и природовосстановительных мероприятий, требующих привлечения значительных человеческих, финансовых, технологических ресурсов домохозяйств и основных производств. Это приводит к удорожанию, с одной стороны, товаров и услуг, производимых основными производствами, с другой стороны – к удорожанию ресурсов человеческого и финансового капитала,

находящихся в распоряжении домохозяйств. В этом случае продолжение производства на данной территории остается выгодным лишь тогда, когда доходы будут превышать суммарные (основные плюс экологические) издержки производства.

Анализ модели показывает также, что для любой территории с течением времени начинает действовать так называемый экологический фактор развития и размещения производства (фактор экологических издержек), ограничивающий экономическую активность в пределах локальных территорий, а в условиях сплошного освоения – в пределах региона и даже стран. Итак, предприятия, домохозяйства и природная среда (в пределах локальной территории) формируют микроэколого-экономическую систему. Устойчивость данной системы зависит от оптимального сочетания (соотношения) ее компонентов. Наименее устойчивым компонентом является природа. Поэтому длительное негативное воздействие на природу приводит к ее разрушению, исчерпанию ресурсной базы предприятий. Сокращение негативного воздействия и повышение устойчивости достигается в результате деятельности специализированных предприятий по изучению природы (научно-исследовательские институты, лаборатории, метеостанции и др.), утилизации отходов и восстановлению природных ресурсов (экологического сектора экономики).

Модель микроэколого-экономической системы дает нам качественное понимание процессов освоения территории и позволяет определить проблемы, требующие качественного решения. К ним относятся:

- 1) проблема оптимального использования природных ресурсов территории предприятиями и домохозяйствами;
- 2) проблема оптимального использования отходоёмкости (поглощающей способности, ассимиляционного потенциала) территории;
- 3) проблема роста экологических издержек производства и «экологической» конкурентоспособности товаров и услуг;
- 4) проблема развития и размещения производств с учетом экологического фактора.

5.3. Управление эколого-экономическими системами

Основным отличительным свойством экономических систем от экосистем, которые считаются замкнутыми и уравновешенными, является их открытость: в них поступают природные материалы, которые проходят стадию обработки, в виде конечного продукта выходят из системы и поступают в потребление. На всех стадиях обра-

ботки, а также в процессе потребления конечной продукции из системы выбрасываются отходы. Поэтому важнейшей задачей управления развитием эколого-экономических систем является преобразование их в сбалансированные, по возможности наиболее замкнутые системы на основе максимально эффективного использования природных ресурсов и минимизации отходов.

В сбалансированной эколого-экономической системе совокупная техногенная нагрузка не должна превышать самовосстановительного, ассимиляционного потенциала природной среды. Однако до настоящего времени управление на различных уровнях не претерпело должных преобразований, обеспечивающих переход от системы экономической к эколого-экономической. Данный переход должен сопровождаться сменой главных целей развития общества. Так, если в качестве объекта управления выступает экономическая система, то система целей выглядит следующим образом: она должна быть эффективной с позиций роста валового внутреннего продукта, прибыли, доходов населения, уровня потребления. При управлении экологической системой в качестве основных выделяются такие цели, как обеспечение устойчивости экосистем и их высокой продуктивности, сохранение природного биоразнообразия, минимизация степени изменения качества окружающей среды. Если же объектом управления является эколого-экономическая система, то ее главными целями становятся соразмерность, уравновешенность, сбалансированность двух ее частей, а рост экономики ограничивается именно этими целями.

В соответствии с представленными целями для традиционной экономической системы в качестве основных критериев оптимизации можно принять максимизацию валового внутреннего продукта и чистой прибыли при минимизации экономических издержек и суммарного техногенного потока загрязнений. Для экологической системы основным критерием оптимизации может служить стабильная продуктивность при максимальной устойчивости экосистем к техногенным воздействиям.

Система критериев оптимизации эколого-экономических систем представлена на рис. 5.3.

Главными критериями оптимизации при переходе к эколого-экономической системе становятся максимизация сбалансированности природных и производственных потенциалов, минимизация природоемкости производства при максимизации его экономической эффективности.

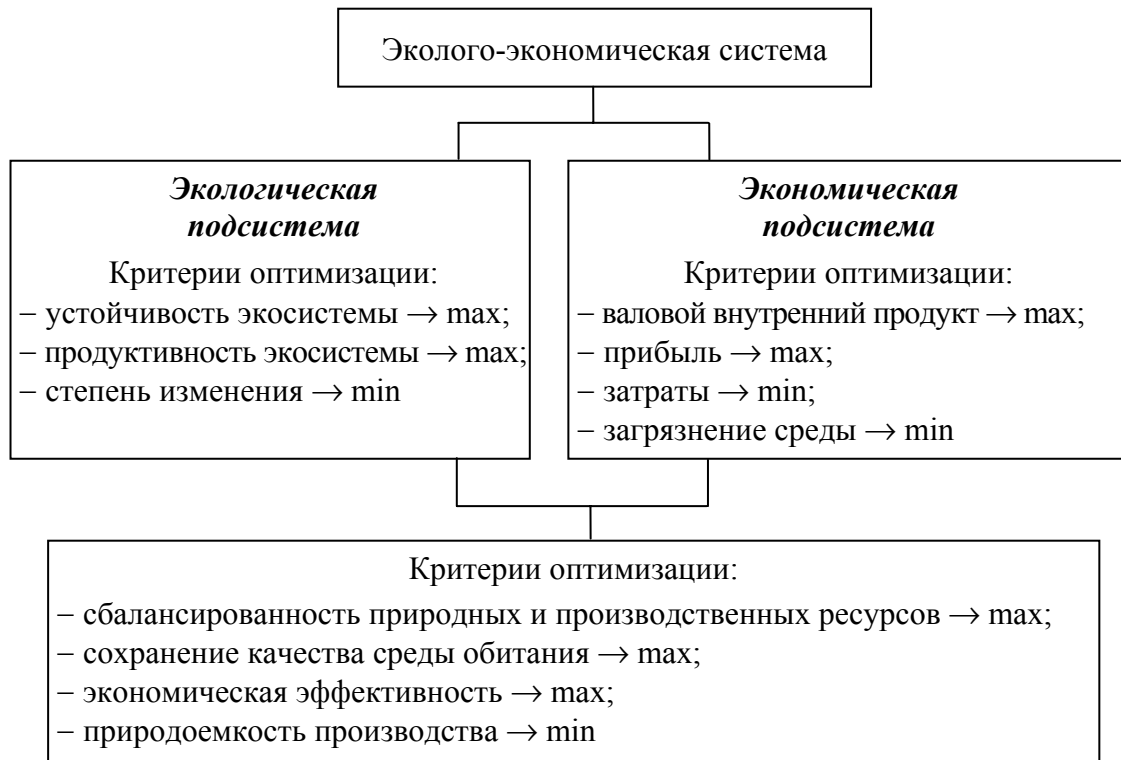


Рис. 5.3. Основные критерии оптимизации в эколого-экономической системе

В целях анализа и прогнозирования развития эколого-экономических систем их функционирование может быть описано с помощью математических моделей. На рис. 5.4 приведена обобщенная схема, отражающая материальные потоки на уровне территориальной эколого-экономической системы.

Общий вход экономической системы – сумма материальных ресурсов R складывается из импортируемых в данную систему ресурсов I_r (к ним отнесены и невозобновимые местные ресурсы) и из возобновимых местных ресурсов R_n . К последним относится часть биопродукции экологической подсистемы, включая продукцию агроценозов и самого человека как ресурса и как субъекта производства и потребления:

$$R = I_r + R_n. \quad (5.1)$$

Потребление C складывается из местной конечной продукции Y , а также из части местных биоресурсов R_c и импортируемых продуктов I_c :

$$C = Y + R_c + I_c. \quad (5.2)$$

Местные ресурсы производства и потребления, а также их экспорт M_r в сумме образуют поток изъятия ресурсов U из экологической подсистемы:

$$U = R_{\Pi} + R_c + M_r. \quad (5.3)$$

Отходы производства W_x и потребления W_c поступают в окружающую среду как сумма отходов экономической подсистемы:

$$W = W_x + W_c. \quad (5.4)$$

Часть из них W_a подвергается ассимиляции и биотической нейтрализации, включается в биогеохимический круговорот экологической подсистемы, а другая часть W_z накапливается и рассеивается с частичным выносом за пределы системы, подвергается деструкции и иммобилизации. Общий убыток экологической подсистемы, обусловленный ее взаимодействием с экономической подсистемой, складывается из суммы ущербов от загрязнения среды и изъятия ресурсов среды.

Воспроизводство природных ресурсов основано на процессах их естественного возобновления, которые в наибольшей мере зависят от входного потока обновления биогеохимического круговорота I и его продуктивной емкости.

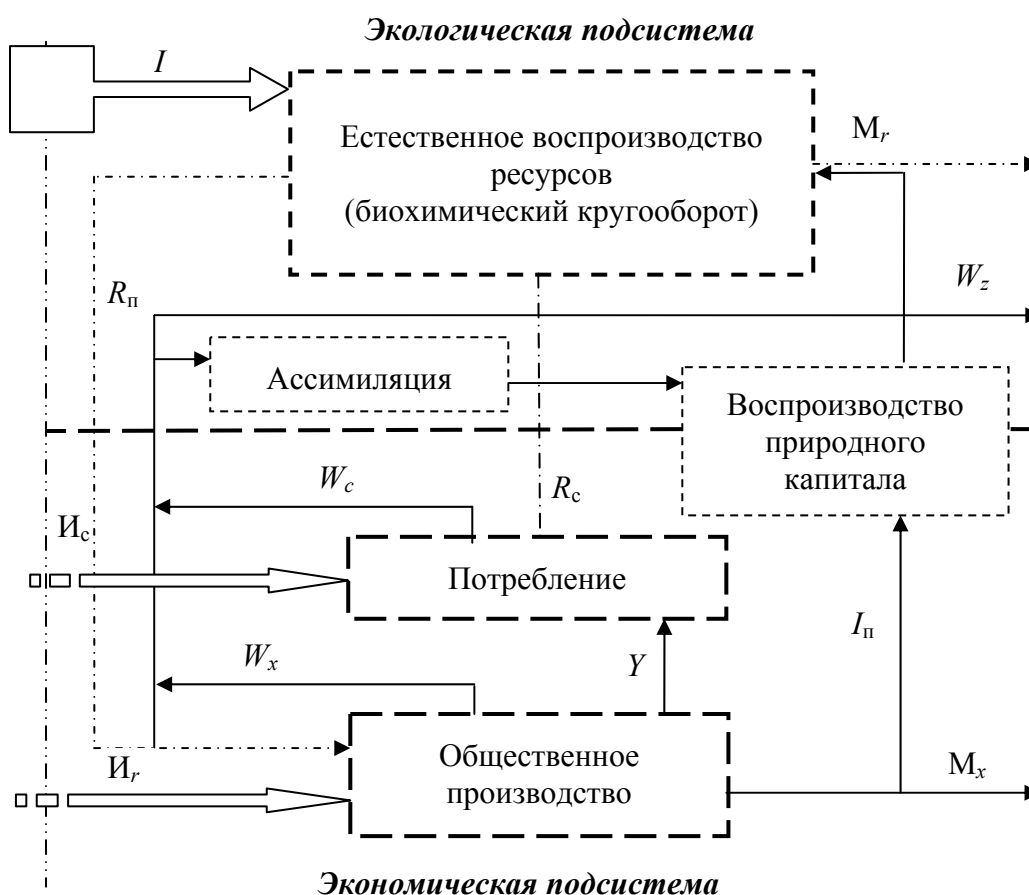


Рис. 5.4. Схема материально-энергетических потоков в эколого-экономической подсистеме

Естественное воспроизводство природно-ресурсного капитала можно отразить в виде зависимости

$$SR^t = SR^0 e^{\gamma t}, \quad (5.5)$$

где SR^t и SR^0 – соответственно величины природно-ресурсного капитала в период t и в начальный момент времени; γ – параметр, отражающий средний за период естественный прирост природно-ресурсного капитала.

Прирост природно-ресурсного потенциала под воздействием общества R_r определяется как функция величины инвестиций в развитие экологической системы I_n .

В сбалансированной эколого-экономической системе совокупная антропогенная нагрузка не должна превышать самовосстановительного потенциала природных систем. Данное требование может быть реализовано при минимизации природоемкости экономической подсистемы. Показатель природоемкости E характеризует тип и уровень эколого-экономического развития. Он определяется как затраты используемых природных ресурсов R на единицу созданной продукции P :

$$E = \frac{R}{P}, \quad (5.6)$$

где $P = Y + M_x + I_n$ (M_x – экспорт продукции).

При этом эффективность производства характеризуется отношением P / R , а отходность производства – отношением W / R .

Круговороты обеих подсистем эколого-экономической системы образуют вместе технобиогеохимический круговорот. Потокам вещества и энергии могут быть приписаны константы равновесия и скорости, что позволяет осуществить кинетический анализ системы и определить условия ее стабильности и оптимальности.

Литература

1. Колесников, С. И. Экологические основы природопользования: учеб. пособие / С. И. Колесников. – М.: ИКЦ «МарТ», 2005. – 336 с.
2. Угольницкий, Г. А. Управление эколого-экономическими системами: учеб. пособие / Г. А. Угольницкий. – М.: Вузовская школа, 2004. – 132 с.
3. Основы экономики природопользования: учебник для вузов / В. Н. Холина [и др.]; под ред. В. Н. Холиной. – СПб.: Питер, 2005. – 672 с.
4. Акимова, Т. А. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда: учебник для вузов / Т. А. Акимова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. – 495 с.

Тема 6. Промышленное предприятие как основной субъект в системе природопользования

6.1. Народнохозяйственный комплекс и его подразделения.

6.2. Экономические, технические, социальные и экологические цели предприятия.

6.3. Предприятие как открытая экономическая система.

6.1. Народнохозяйственный комплекс и его подразделения

Национальная экономическая система – это комплекс институциональных единиц, включающий предприятия, домашние хозяйства, некоммерческие организации и органы государственного управления.

В зависимости от участия в производственном процессе национальная экономическая система делится на производственную и непроизводственную сферы. К производственной (материальной) сфере относятся промышленность, сельское и лесное хозяйство, грузовой транспорт, связь, строительство, торговля и общественное питание, другие отрасли материального производства (материально-техническое снабжение и сбыт; информационно-вычислительное обслуживание и др.). К непроизводственной сфере относятся жилищно-коммунальное хозяйство, здравоохранение, наука, банковская деятельность, страхование и т. п.

Промышленность является одной из ведущих отраслей экономической системы. **Промышленность** представляет собой совокупность самостоятельных предприятий, занятых добычей, заготовкой и переработкой сырья, и подразделяется на *отрасли промышленности*: электроэнергетика, черная металлургия, химическая и нефтехимическая промышленность, машиностроение и металлообработка, лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, промышленность строительных материалов, легкая и пищевая промышленность.

Отрасль промышленности представляет собой совокупность самостоятельных предприятий, характеризующихся:

- единством экономического назначения выпускаемой продукции;
- общностью технологических процессов и производственно-технической базы;
- однородностью перерабатываемого сырья;
- специфичностью состава кадров и т. д.

Основными субъектами хозяйственной деятельности в рыночной экономике, как мы уже знаем, являются предприятия, домашние хозяйства и государственные учреждения. Взаимодействуя между собой, эти субъекты хозяйствования совершают непрерывный кругооборот ресурсов, товаров и доходов. В этом взаимодействии главная роль принадлежит предприятиям, поскольку именно предприятия выпускают продукцию, выполняют работы и оказывают услуги.

Предприятие – самостоятельный хозяйственный субъект, производящий продукцию, выполняющий работы и оказывающий услуги другим субъектам в целях удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли.

В основе функционирования предприятия лежит производственный процесс, представляющий собой систему взаимосвязанных основных, вспомогательных и обслуживающих производств.

Основное производство включает заготовительный процесс, обработку деталей, а также их сборку, в результате которой получается готовый продукт.

Вспомогательное производство создает условия для основного производства: ремонт зданий, сооружений, оборудования, производство и передача тепловой и электрической энергии, очистка и снижение выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду и т. п.

Обслуживающее производство обеспечивает функционирование основного и вспомогательного производства и включает складское хозяйство, систему контроля и т. д.

Производственный процесс состоит из *операций*, которые выполняются рабочими на конкретном рабочем месте. Рабочие должны обладать определенными знаниями и навыками, квалификацией не только для выполнения производственных (технологических) операций, но и для снижения вредного воздействия технологического процесса на окружающую среду и предупреждения аварийных ситуаций и их последствий, а специалисты – знаниями и навыками в области организации технологического процесса с учетом экологического фактора.

В рыночной экономике предприятия, производящие продукцию, могут рассматриваться как центры активной деятельности людей, в которых целенаправленно, как правило, в течение длительного срока производятся блага для удовлетворения спроса в условиях определенного риска.

6.2. Экономические, технические, социальные и экологические цели предприятия

Чем лучше удовлетворяется спрос за счет предложения, тем эффективнее выполняет предприятие свое предназначение. Поэтому лица, принимающие решения, ставят цели (формальные) таким образом, чтобы повысить экономическую эффективность производства. Для обеспечения определенного стандарта продукции (производственной программы и технического потенциала дополнительно) ставятся *технические цели*. К ним относятся разработка продукции, обеспечение определенного стандарта качественных характеристик, а также сохранение производственного потенциала. Для работающих на предприятии и их семей в целевой системе предприятия формируются *социальные цели*. Для охраны окружающей среды и обеспечения здоровой среды обитания реализуются *экологические цели*.

Если за норму принятия решений на предприятии взять систему целей, то понятие «предприятие» можно сформулировать следующим образом.

Предприятие – это техническая, социальная, экономическая и ориентированная на сохранение окружающей среды единица, которая выполняет задачу удовлетворения спроса на основе самостоятельных решений и ответственности за риск.

В науке об экономике предприятия различают в соответствии с их содержанием экономические, технические, социальные и экологические группы целей или классы целей в целевой системе предприятия.

Соответственно, при отдельном рассмотрении выделяют четыре вида эффективности (рациональности):

- 1) экономическую;
- 2) социальную;
- 3) техническую;
- 4) экологическую.

Экономическая эффективность относится к экономическим целям предприятия и выражается в постулате: «Принимай решение на предприятии всегда с таким расчетом, чтобы с помощью имеющихся ограниченных средств обеспечить оптимальное достижение поставленных экономических целей!».

Принцип эффективности в данной формулировке называется принципом экономичности, согласно которому из комплекса реальных событий может быть выбран круг вопросов, связанных с экономической рациональностью деятельности предприятия.

Важнейшим выражением принципа экономичности является успех хозяйственной деятельности (особенно в его позитивном выражении в виде прибыли). Используя понятие «успех» как абсолютную величину, можно определить и абсолютную эффективность.

Абсолютная эффективность имеет две формы проявления: стоимостное и натуральное выражение. Если же результат соотносят со специальной исходной (базовой) величиной, то получают относительную эффективность, которую обозначают при стоимостном выражении как *рентабельность*.

В качестве важнейших видов рентабельности приняты:

1) рентабельность совокупного капитала (всего или общего капитала)

$$R = \frac{\Pi}{K_o}; \quad (6.1)$$

2) рентабельность собственного капитала

$$R = \frac{\Pi}{K_c}; \quad (6.2)$$

3) рентабельность товарооборота

$$R = \frac{\Pi}{ОГ}, \quad (6.3)$$

где Π – прибыль в денежном выражении; K_o – общий капитал (собственный капитал плюс заемный капитал); K_c – собственный капитал; $ОГ$ – годовой оборот (выручка с оборота).

В отличие от экономической эффективности **социальная эффективность** относится к достижению социальных целей предприятия и выражается в постулате: «Принимай решение на предприятии всегда с таким расчетом, чтобы с помощью имеющихся ограниченных средств обеспечить оптимальное достижение поставленных социальных целей!».

Социальная эффективность (рациональность), выраженная в этом принципе, не имеет специального показателя, но поскольку ее целью является оптимальное удовлетворение всех участников предприятия, этот принцип можно назвать *социальным принципом*.

Техническая эффективность относится к достижению технических целей предприятия, и ее сущность можно выразить следующими словами: «Принимай решение на предприятии всегда с таким расчетом, чтобы с помощью имеющихся ограниченных средств обеспечить оптимальное достижение поставленных технических целей!».

Если под технической целью понимают выполнение количественных и качественных требований к продукции и программе производства, а также к необходимому производственному потенциалу (технические установки, машины, технологии), тогда это выражение постулирует техническую эффективность и называется *техническим принципом*.

Экологическая эффективность подчеркивает достижение экологических целей предприятия и выражается в таком предписании: «Принимай решение на предприятии всегда с таким расчетом, чтобы с помощью имеющихся ограниченных средств обеспечить оптимальное достижение поставленных экологических целей!».

Этот принцип ставит своей целью оптимальную защиту окружающей среды и не имеет общепризнанного наименования. По аналогии его называют *экологическим принципом*.

В хозяйственной практике экономические, социальные, технические и экологические цели взаимосвязаны и зависят друг от друга. Эта зависимость может носить дополняющий или конфликтный характер. На практике часто невозможно реализовать экономические, социальные, технические и экологические цели одновременно и независимо друг от друга посредством изолированных решений и с использованием ограниченных средств в соответствующих сферах деятельности предприятия. Необходимо, чтобы задачи, ориентированные на достижение экономической эффективности, решали также и экологические цели. И наоборот, задачи, направленные на достижение экологических целей, способствовали решению экономических.

6.3. Предприятие как открытая экономическая система

В соответствии с теорией организации любое промышленное предприятие принято рассматривать как единое целое с учетом взаимосвязей и взаимозависимостей, особенно при принятии и реализации решений, учитывающих экологический фактор. Такой подход может быть осуществлен в рамках изучения предприятия как микро-эколого-экономической системы. Как мы уже знаем, система – это некоторая целостность, состоящая из взаимозависимых частей, каждая из которых вносит свой вклад в характеристики целого.

Существуют два основных типа систем: закрытые и открытые. Закрытая система имеет фиксированные границы, ее действия относительно независимы от среды, окружающей систему. Как известно, естественный круговорот веществ в природе происходит по замкнутому циклу. С этой точки зрения экосистему можно рассматривать как

закрытую систему. Открытая система характеризуется взаимодействием с внешней средой.

Для выполнения своих функций предприятие должно иметь на входе материально-технические, трудовые, информационные и другие ресурсы, а на выходе – готовую продукцию и минимум негативного воздействия на окружающую среду. Энергия, информация, материально-технические ресурсы, производимая продукция и отходы – это элементы обмена предприятия с потребителем и экологической системой. Такая экономическая система не является самообеспечивающейся, она зависит от энергии, информации, сырья и материалов, финансовых ресурсов, поступающих извне, и способности природной среды поглощать отходы (рисунок).

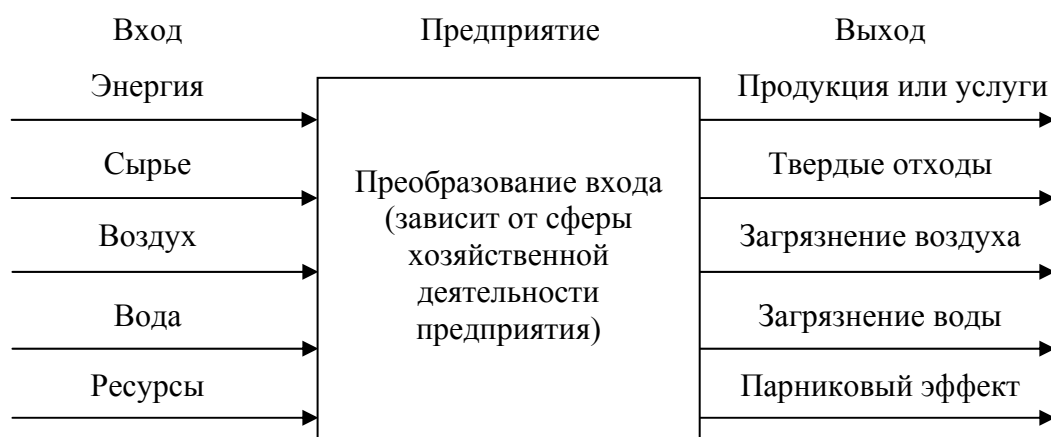


Рисунок. Принципиальная схема функционирования предприятия как открытой системы

Рисунок показывает, что экономическая система на уровне предприятия является потребителем природных ресурсов для производства товаров и услуг и источником антропогенных воздействий на окружающую среду.

Предприятие в процессе преобразования входа обрабатывает поступающие компоненты, преобразуя их в готовую продукцию или услуги, реализуемые потребителям. Эта продукция вместе с отходами является выходом предприятия. Если механизм функционирования предприятия эффективен, то в процессе преобразования входа создается добавочный доход (по сравнению с входом). В итоге на выходе проявляются дополнительные результаты, такие как прибыль, реализация технической политики, усиление социальной и экологической ответственности и взаимодействия с природной средой.

Таким образом, все предприятия являются открытыми системами. Чтобы обеспечить свое выживание и достижение поставленных целей, открытая система должна иметь способность приспосабливаться к изменениям внешнего окружения, в том числе и к требованиям охраны окружающей среды. Природоохранная деятельность предприятия направлена на снижение антропогенного воздействия на окружающую среду и трансформации предприятия из открытой в более замкнутую систему, способную минимизировать воздействие на окружающую среду и сохранить устойчивость экосистемы.

Литература

1. Бабук, И. М. Экономика предприятия: учеб. пособие / И. М. Бабук. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – 327 с.
2. Экономика предприятия: учебник / В. М. Семенов [и др.]; под ред. В. М. Семенова. – М.: Центр экономики и маркетинга, 1998. – 312 с.
3. Экономика предприятия: пер. с нем. / науч. ред. перевода А. П. Павлов [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 928 с.
4. Основы экономики природопользования: учебник для вузов / В. Н. Холина [и др.]; под ред. В. Н. Холиной. – СПб.: Питер, 2005. – 672 с.

Тема 7. Природа как материальная основа природопользования

- 7.1. *Природная среда: природные ресурсы и природные условия.*
- 7.2. *Основные принципы современной ресурсологии.*
- 7.3. *Ассимиляционный потенциал окружающей среды – особый вид природных ресурсов.*
- 7.4. *Классификация природных ресурсов.*
- 7.5. *Кадастры природных ресурсов.*

7.1. Природная среда: природные ресурсы и природные условия

Природная среда (природа) – это совокупность природных и природно-антропогенных объектов, оказывающих воздействие на человека и естественно-ресурсные экономические показатели хозяйственной деятельности. Природная среда включает литосферу, гидросферу, атмосферу, биосферу и околоземное космическое пространство. В составе природной среды выделяют природные ресурсы и природные условия.

Природные ресурсы – это компоненты природной среды, природные объекты и природно-антропогенные объекты, которые применяются или могут быть использованы при осуществлении хозяйственной и иной деятельности в качестве источников энергии, продуктов производства и предметов потребления и обладают потребительской ценностью. Природные ресурсы имеют природное происхождение, и чтобы превратить их в сырье, топливо, энергию и т. п., необходимы определенные затраты труда на их поиск, изучение и освоение, добычу, воспроизводство и сохранение. Вследствие этих действий со стороны человека они становятся компонентами экономической сферы и приобретают социально-экономическую сущность.

Таким образом, природные ресурсы, вовлеченные в сферу экономической деятельности, относятся одновременно и к природной и к социально-экономической сферам и становятся одним из основных объектов природопользования.

Природные условия – часть объектов природы, которая по той или иной причине еще не вовлечена в сферу человеческой деятельности, производящей потребительские ценности. Разделение природных ресурсов и природных условий чисто номинальное, так как

несмотря на «невещественность» большинства природных условий, некоторые из них могут получить экономическую оценку (например, ассимиляционный потенциал окружающей среды). Зарубежом, как правило, понятия «природные ресурсы» и «природные условия» не разделяются.

Сумма потенциалов выявленных и пригодных для применения отдельных видов природных ресурсов (минеральных, лесных, водных, земельных и др.) независимо от характера их использования представляет собой величину природно-ресурсного потенциала страны. Он является важнейшей частью национального богатства страны и обеспечивает ее сырьевую и топливную независимость и безопасность.

По степени технической и экономической доступности выделяют две категории природных ресурсов: доступные, или реальные, запасы и потенциальные, или общие, запасы.

Доступные, или реальные, запасы – это объемы природного ресурса, выявленные современными методами разведки или обследования, технически доступные и экономически выгодные для освоения.

Потенциальные, или общие, ресурсы – это ресурсы, установленные на основе теоретических расчетов, рекогносцировочных обследований и включающие помимо точно установленных доступных ресурсов еще и ту их часть, которую в настоящее время освоить нельзя по техническим или экономическим соображениям (например, залежи сланцев, железных руд на больших глубинах и т. п.).

Знание реальных запасов позволяет рассчитать ресурсообеспеченность страны в данном ресурсе. *Ресурсообеспеченность* – это отношение величины реальных запасов к величине их использования в течение года. Обеспеченность минеральными ресурсами выражается количеством лет, на которые хватит разведанных запасов при их современном уровне использования, а обеспеченность лесными, земельными, водными ресурсами определяется их запасами в расчете на душу населения.

7.2. Основные принципы современной ресурсологии

Ресурсы – это материалы, предметы, силы и потоки вещества, энергии и информации, которые:

– являются необходимыми участниками природных или хозяйственных циклов и в связи с этим – носителями функции полезности;

– имеют определенное количественное выражение – массу, объем, запас, плотность, концентрацию, интенсивность, мощность, стоимость;

– при изменениях во времени подчиняются фундаментальным законам сохранения массы и энергии.

Приведем важнейшие принципы современной ресурсологии.

1. Неисчерпаемых ресурсов не существует. На планете Земля по отношению к человеческой деятельности действует непреложный закон исчерпаемости всех природных ресурсов. Даже источники космической энергии – солнечное излучение и гравитационная (приливная) энергия могут оказаться ограниченными во времени из-за изменения их доступности на Земле под влиянием антропогенных воздействий.

2. Исчерпаемость природных ресурсов зависит от уровня их возобновляемости. Объем изъятия ресурсов, превышающий объем их естественного возобновления, по существу переводит их в категорию невозобновимых. Длительное сохранение этой тенденции опасно не столько сокращением запасов ресурсов, сколько нарушением природных регуляторных механизмов возобновления.

3. Законы природы исключают право собственности на ресурсы биосферы. Возобновимые ресурсы не должны принадлежать отдельным людям, группам людей или государствам. Они принадлежат всему человечеству в целом, включая все будущие поколения людей. Поэтому устанавливаемая человеческими законами собственность на природные ресурсы всегда относительна и никогда не может быть полной.

4. Любой используемый человеком возобновимый ресурс должен быть воспроизведен, восстановлен как в количественном, так и в качественном отношении.

5. Капитал, заключенный в невозобновимых ресурсах, при их освоении и эксплуатации должен трансформироваться в равновеликий финансовый или иной капитал, большая часть которого должна направляться на воспроизводство возобновимых природных ресурсов.

Реализация перечисленных принципов, по мнению некоторых специалистов, потребует введения биосферного экологического налога на ресурсы, что вызовет подорожание всей ресурсной базы экономики и, следовательно:

– ограничит общее количественное изъятие ресурсов;

– потребует более глубокой разработки месторождений и более полного извлечения полезных компонентов из сырья;

– послужит максимально возможному переключению ресурсной базы экономики с невозобновимых на возобновимые ресурсы.

Кроме того, реализация этих принципов создаст предпосылки для перехода к такой модели экономики, при которой все потребители ресурсов будут вынуждены полностью и с процентами компенсировать ущерб, наносимый природной среде, экосистемам и здоровью населения.

7.3. Ассимиляционный потенциал окружающей среды – особый вид природных ресурсов

Устойчивость экосистем по отношению к внешним антропогенным воздействиям – наиболее ценное их свойство при перспективном развитии. Важная форма такой устойчивости – ассимиляционная (поглощительная) способность биосферы, ее ассимиляционный потенциал (АП) по отношению к выбросам вещества и энергии, поступающим в окружающую среду в результате хозяйственной деятельности. Период активности большинства токсических соединений ограничен. Благодаря происходящим в биосфере физико-химическим и биологическим процессам они распадаются и включаются в естественный биогеохимический цикл. Эти процессы определяют наличие АП окружающей среды – особого вида природно-ресурсного потенциала. Максимальный объем отходов, которые могут быть размещены на территории в водной, воздушной среде и на (в) земле без причинения вреда домохозяйствам, предприятиям и качеству природных ресурсов, можно считать отходоёмкостью территории.

Способность природной среды принимать загрязнения (выбросы, сбросы загрязняющих веществ) – ограниченный ресурс. Осуществляя загрязнение окружающей среды, предприятия и предприниматели не осознают, что на самом деле используют возможность окружающей среды перерабатывать эти выбросы и сбросы или компенсировать их воздействие.

АП – жестко лимитированный природный ресурс. АП может быть несколько повышен путем, например, расширения лесистости территории, усиливающей поглощительную способность биоты по отношению к выбросам и сбросам загрязняющих веществ в окружающую среду. Возможности «искусственного» увеличения АП весьма невелики и требуют значительного времени и средств, однако это увеличение имеет практическое значение в связи с проблемой углеродного кредита, который обусловлен способностью лесов поглощать углекислый газ.

На конференции ООН в Рио-де-Жанейро (1992) в рамках Конвенции об изменении климата была отмечена важность как прямого, так и компенсирующего снижения выбросов CO₂ в атмосферу. Прямое уменьшение выбросов CO₂ связано со снижением выбросов из источников их образования; компенсирующее – с поглотительной способностью лесов по CO₂. В рамках международных соглашений возможно перераспределение квот на выбросы CO₂ между странами в процессе согласованных действий по их снижению. Прямое снижение выбросов CO₂ дорогостоящее. Увеличение квоты выбросов CO₂ в одних странах за счет ее компенсирующего снижения в других называется *углеродным кредитом*.

АП имеет также и другие отличия от традиционных природных ресурсов. Во-первых, в результате возрастающего воздействия хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды способность АП «сопротивляться» загрязнению становится важнейшим условием дальнейшего существования человечества. Во-вторых, АП способствует достижению той степени чистоты окружающей среды, например атмосферного воздуха, которая придает соответствующему ресурсу свойства предмета качественного коллективного потребления. В-третьих, количественная оценка АП весьма затруднена из-за необходимости учета обширного комплекса факторов, влияющих на его величину. Недостаточно изучены механизмы движения и преобразования веществ в биосфере. Тем не менее, несмотря на указанные отличия, АП можно рассматривать как природный ресурс.

Имеется ряд нормативов (ПДК, НДВ и др.), определяющих пороговые воздействия на АП. Они несовершенны, но позволяют установить некий предел, при котором проявляется поглотительная способность АП и нет необходимости в «нулефикации» выбросов в окружающую среду. Приблизительно количественно АП можно охарактеризовать как систему оценок по учитываемым ингредиентам загрязнения в интервале от нуля до их пороговых значений.

В экономическом отношении АП – это уникальное свойство данного природного ресурса «экономить» другие ресурсы, в том числе природные. «Нулефикация» нормативов допустимых выбросов (НДВ) приводит к резкому возрастанию использования других ресурсов. Отсюда следует, что АП имеет стоимость и за его использование необходимо платить.

Многие специалисты считают целесообразным ввести налог за использование АП, что позволит трансформировать действующие платежи за загрязнения окружающей среды в налог за использование АП. АП является национальным достоянием страны и собственником это-

го ресурса, а это значит, владеть, пользоваться и распоряжаться им должно государство.

7.4. Классификация природных ресурсов

Под классификацией природных ресурсов и условий понимают разделение совокупности предметов, объектов и явлений экосистемы (окружающей среды) на группы по функционально значимым признакам (критериям). Разработаны следующие классификации природных ресурсов:

- 1) природная;
- 2) экономическая;
- 3) экологическая.

Классификация природных ресурсов по этим критериям приведена в таблице.

Таблица

Классификация природных ресурсов по разным критериям

Вид классификации	Критерии классификации	Примеры природных ресурсов
Природная	По природному источнику происхождения	Минеральные, водные, почвенные, земельные, растительные и животные, ресурсы солнечной радиации, энергии ветра, движущейся воды и др.
Экономическая	По возможному использованию в хозяйственной деятельности человека	Ресурсы промышленного сырья, топливные, энергетические, сельскохозяйственные, водохозяйственные, рекреационные ресурсы и др.
Экологическая	По критерию истощаемости-неистощаемости и возможности возобновления	<p>Неистощаемые ресурсы – воды Мирового океана, климатические ресурсы, энергия ветра, космические (солнечная радиация, морские приливы), физические (энергия атомного ядра, земного тяготения, магнетизма, подземного тепла и др.), химические ресурсы (энергия химических реакций).</p> <p>Истощаемые невозобновимые ресурсы – минеральное топливо, металлические и неметаллические руды, уголь, газ, нефть, сланцы.</p> <p>Истощаемые возобновимые ресурсы – воздух, пресные воды, гидроэнергетические, растительные, животные, почвенные ресурсы, торф, ассимиляционный потенциал окружающей среды</p>

Критерием природной классификации является природный источник происхождения природного ресурса.

Экономическая классификация выполнена по критерию возможности использования природных ресурсов в хозяйственной деятельности человека.

В основу экологической классификации положен критерий исчерпаемости-неисчерпаемости и возможности возобновления природных ресурсов и экологических благ.

Рассмотрим природные ресурсы и экологические блага с учетом их отношения к двум ключевым свойствам – исчерпаемости-неисчерпаемости и способности к естественному воспроизводству (рис. 7.1).

Согласно экологической классификации, все природные ресурсы делятся на исчерпаемые и относительно неисчерпаемые. К исчерпаемым ресурсам относятся природные ресурсы, количество которых неуклонно уменьшается по мере добычи из природной среды.

Они подразделяются на возобновимые (растительный и животный мир, ресурсы поверхностных вод), относительно возобновимые (древесные, почвенно-земельные и ресурсы подземных вод) и невозобновимые (рудные и нерудные месторождения полезных ископаемых).

Возобновимые ресурсы – все ресурсы, способные к самовосстановлению (через размножение или природные циклы восстановления) за сроки, достаточные с точки зрения хозяйственной деятельности человека.

К относительно возобновимым природным ресурсам относятся ресурсы, полностью или частично восстанавливающиеся в ходе естественных процессов или с помощью человека. При необратимом нарушении условий возобновления переходят в категорию невозобновимых ресурсов.

Невозобновимые природные ресурсы – это часть ископаемых природных ресурсов, которая не обладает способностью к самовосстановлению за сроки, соизмеримые с темпами хозяйственной деятельности человека.

Относительно неисчерпаемые ресурсы – количественно неиссякаемая часть природных ресурсов (морские приливы, солнечное излучение, гидросфера). При определенном (гипотетическом) необратимом загрязнении атмосферы и гидросферы эти ресурсы могут перейти в категорию исчерпаемых природных ресурсов.

Экологические ресурсы, или **экологические блага**, – это совокупность средообразующих ресурсов и компонентов, обеспечивающих равновесие в природе и удовлетворяющих потребности общества по отношению к качеству окружающей среды.



Рис. 7.1. Классификация природных ресурсов и экологических благ

Экологические блага, обладающие свойством свободы доступа, а также отсутствием (или низким уровнем) соперничества потребления, называются **общественными благами**. Озоновый экран, атмосферный воздух, ассимиляционный потенциал биосферы, ресурсы биоразнообразия являются общественными благами. Они неделимы и потребляются в полном объеме.

Наряду с общественными экологическими благами существуют ресурсы, которые характеризуются свойством свободы доступа, но вместе с тем их использование носит конкурентный характер. Они называются ресурсами совместного (коллективного) потребления. Потребители конкурируют между собой либо за количество потребляемого блага, либо за его качество. Конкурентность связана с природными свойствами данного блага, с тем, что они являются истощимыми. Такими свойствами обладают многие естественные ресурсы (подземные водные ресурсы, крупные водные системы, ассимиляционный потенциал биосферы и др.). Данную часть природных ресурсов называют *естественными ресурсами совместного (коллективного) применения (ЕРСП)*.

От характера природопользования во многом зависит и степень возобновимости и исчерпаемости ресурсов.

При нерациональной эксплуатации некоторые возобновимые ресурсы могут потерять способность к возобновлению. И, наоборот, при осуществлении рационального природопользования можно частично возобновлять даже некоторые ресурсы из группы невозобновимых, а именно ресурсы металлического сырья за счет повторного использования отслуживших изделий. Такие ресурсы называются *технически возобновимыми*.

Существуют различные подходы к сохранению и воспроизводству возобновимых и невозобновимых природных ресурсов с точки зрения будущего (для будущих поколений). Применительно к эксплуатации возобновимых ресурсов считается бесспорным принцип *обязательного воспроизводства* используемого ресурса в объеме, равном или большем чем до начала его эксплуатации нынешним поколением людей.

Для невозобновимых ресурсов желательно соблюдать *правило Хартвика*: «капитал, заключенный в невозобновимом природном ресурсе, например в месторождении полезного ископаемого, в результате эксплуатации должен трансформироваться в равновеликий финансовый или иной капитал, который смогут использовать другие поколения».

Исторически природопользование развивалось от применения возобновимых (лес, охота, земледелие и др.) к использованию невозобновимых исчерпаемых ресурсов. В настоящее время в процесс освоения все шире вовлекаются как возобновимые, так и неисчерпаемые ресурсы, с которыми связано дальнейшее развитие цивилизации.

7.5. Кадастры природных ресурсов

Кадастровая форма предоставления природно-экономической информации о природных ресурсах является общепризнанной в мировой практике.

Кадастр природных ресурсов – это систематизированный свод сведений количественных, качественных и территориально-адресных показателей, характеризующих определенный вид природных ресурсов, включая экономическую оценку, а также характер изменений состояния ресурсов под воздействием природных, техногенных и экономических факторов. Кроме того, кадастр может содержать рекомендации по рационализации использования ресурсов и необходимым мерам их охраны.

Ключевыми компонентами отраслевых кадастров являются:

- государственная регистрация природопользователей;
- количественный учет природных ресурсов;
- бонитировка природных ресурсов;
- экономическая оценка природных ресурсов.

Основными принципами формирования системы природно-ресурсных кадастров выступают обеспечение требований комплексного природопользования, полной достоверности количественного и качественного учета природных ресурсов, распределение их по пользователям и территории, оценка фактического состояния природно-ресурсного потенциала.

В республике сформирована государственная информационная система сбора, хранения, систематизации и обработки информации о состоянии, с одной стороны, окружающей среды, с другой – природно-ресурсного потенциала для создания банка данных о природной среде и ее ресурсах; для прогнозирования их состояния; для обмена информацией и обеспечения ею всех органов управления, научных и общественных организаций с целью реализации приоритетного направления в пользовании ресурсами – ресурсосбережения и принципов рациональности в этой сфере деятельности (рис. 7.2).

В соответствии с законом Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» и в целях получения полной информации о природных ресурсах, унификации действующих и введенных новых кадастров постановлением Совета Министров от 20 апреля 2003 г. установлен порядок ведения следующих кадастров: земельного, лесного, климатического, водного, атмосферного воздуха, недр, животного, растительного

мира, торфяного фонда, отходов. В последующем были введены кадастр озоноразрушающих веществ и кадастр парниковых газов.



Рис. 7.2. Схема кадастров природных ресурсов Республики Беларусь

Помимо ведения кадастров природных ресурсов, НАН Беларуси и Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь ежегодно издается экологический бюллетень, в котором отражается состояние климатических ресурсов атмосферы,

природных вод, почв и земельных ресурсов, недр, растительного и животного мира, ландшафтов и биологического разнообразия, образование и использование отходов производства.

Литература

1. Пахомова, Н. В. Экономика природопользования и охраны окружающей среды: учеб. пособие / Н. В. Пахомова, К. К. Рихтер. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2001. – 220 с.

2. Гусев, А. А. Ассимиляционный потенциал окружающей среды в системе прав собственности на природные ресурсы / А. А. Гусев // Экономика и математические методы. – 1997. – Т. 33, вып. 3. – С. 5–15.

3. Основы экономики природопользования: учебник для вузов / В. Н. Холина [и др.]; под ред. В. Н. Холиной. – СПб.: Питер, 2005. – 672 с.

4. Экономика окружающей среды и природных ресурсов. Вводный курс: учеб. пособие / под ред. А. А. Голуба и Г. В. Сафонова. – М.: ГУВШЭ, 2003. – 230 с.

5. Родькин, О. И. Экологический менеджмент: учеб.-метод. пособие / О. И. Родькин, Н. А. Романовский, С. С. Позняк; под общ. ред. О. И. Родькина. – Минск: РИВШ, 2008. – 254 с.

Тема 8. Экономическая оценка природных ресурсов

8.1. Необходимость учета и оценки природных ресурсов.

8.2. Методы экономической оценки природных ресурсов.

8.1 Необходимость учета и оценки природных ресурсов

Учет ресурсов – это натуральное выявление количества и качества природных ресурсов. Учет необходим для оценки природных богатств и степени обеспеченности ими экономики страны, анализа динамики использования ресурсов, оценки их состояния, планирования и прогнозирования использования и воспроизводства, технико-экономического обоснования развития и размещения производства и т. д.

К числу показателей учета относятся: количество, качество, масса, продуктивность ресурса, степень его изученности, направление применения ресурсов по их пользователям. Итогом учета ресурсов является составление балансов использования и воспроизводства, где отражается объем вовлечения ресурса в производство, объем его потребления, рассеивания и т. д. К примеру, баланс биоресурсов в обобщенном виде имеет вид

$$V_k = V_n + Z - O, \quad (8.1)$$

где V_k – конечный запас биоресурса за отчетный год; V_n – начальный объем биоресурса за базовый год; Z – прирост биоресурса; O – естественное отмирание биоресурса.

Для баланса воды формула имеет следующий вид:

$$V_k = V_n + Z - O - И, \quad (8.2)$$

где V_k – конечный запас воды в водохозяйственной системе за отчетный год; V_n – начальный объем воды в системе в базисном году; Z – приток воды в виде осадков атмосферы за год; O – отток воды в виде осадков атмосферы за год; $И$ – испарение воды за год.

Для эффективного использования природных ресурсов и условий необходимо внедрение экономического и правового механизма ресурсопользования.

В основе формирования экономического механизма в ресурсопользовании лежит экономическая оценка ресурсов – их стоимостное

выражение. Она отражает опосредованную трудом стоимость ресурса и его потребительскую стоимость. Кроме того, через нее осуществляются отношения по поводу воспроизводства ресурсов, их восстановления, использования (экономии, перерасхода и т. д.). Без экономической оценки ресурсов невозможны реализация важнейших законопроектов по переходу экономики страны на рыночные условия хозяйствования, создание равных условий для деятельности предприятий независимо от форм собственности; учет экологического ущерба, обоснование нормативов по извлечению ресурсов; разработка мер экономического стимулирования, мер по охране ресурсов.

Величина экономической оценки непостоянна. Она напрямую зависит от условий и факторов, складывающихся на разных этапах развития производства. Так, при более низком уровне развития производительных сил вода используется как элемент жизнеобеспечения, а при более высоком превращается в средство производства (источник энергии, орошения, транспортные артерии). В свою очередь, развитие производительных сил ведет к росту потребления природных ресурсов и к расширению их состава. Если сначала человек занимался собирательством, охотой, то впоследствии вовлек в свой хозяйственный оборот почву, лесные ресурсы, полезные ископаемые, воздух. Совсем недавно, точнее 40–50 лет назад, урановые руды не имели практического применения. Теперь это – ценнейший энергоресурс.

Таким образом, ценность природных ресурсов определяется уровнем общественных потребностей и отношением к ним. При оценке полезных ископаемых учитывается их качество как фактор формирования ценности. Если в отраслях обрабатывающей промышленности лучшее качество продукции предполагает дополнительные затраты труда, то в добывающей все зависит от природы. Часто на добычу худших по качеству полезных ископаемых затрачивается больше труда, чем на открытие лучших. Кроме того, учитывается чистота природного ресурса (вода соленая, несоленая, газ с примесями или без них и т. д.).

На оценку природной среды также оказывают влияние экономико-экологические факторы, такие как ограниченность и возобновляемость, заменяемость, качественная характеристика, плодородие, содержание полезного вещества и т. д. Вот почему различные виды ресурсов должны быть оценены по-разному.

Под *экономической оценкой природных ресурсов* понимается максимально возможный экономический эффект от использования ограниченных ресурсов недр земли, водных и лесных ресурсов.

Экономический эффект показывает, что получает общество в результате использования природных ресурсов. При определении величины максимального экономического эффекта, как правило, осуществляется выбор рациональных вариантов использования природных ресурсов. Оценка природных ресурсов предполагает определенный способ их применения, причем результат этого использования зависит не только от технической вооруженности труда (от совершенства технологии переработки), но и от качества природных ресурсов, их потребительских свойств. Именно разнообразие природных ресурсов и ограниченность лучших из них создают объективную предпосылку необходимости их экономической оценки. Экономическая оценка природных ресурсов позволяет установить народнохозяйственную ценность природных ресурсов и наметить мероприятия, улучшающие природопользование и увеличивающие ценность природных богатств. Кроме того, стоимостная оценка природных ресурсов необходима для установления доли природных ресурсов наряду с *производственными фондами* и *живым трудом* в общественном воспроизводстве, так как суммировать в натуральных показателях различные виды ресурсов невозможно. Определение адекватной цены и (или) экономической оценки природных ресурсов является важным направлением в улучшении охраны окружающей среды и использовании природных ресурсов. Неадекватная цена природных ресурсов стала одной из основных причин их нерационального использования.

Занижение цены природных ресурсов и экологических благ или их нулевая оценка приведет, в частности, к *заниженному отражению экономического ущерба* и экстернальных издержек в цене продукции. Учет реальной цены природных ресурсов при нерациональном природопользовании на предприятиях вызовет ухудшение производственных показателей, что скажется на их финансовых результатах. Такие предприятия не выдержат конкуренции и вынуждены будут покинуть рынок. Учет реальной цены природных ресурсов позволит более обоснованно определять экономическую эффективность альтернативных вариантов экономического развития. Применение экономических оценок природных ресурсов может существенно повлиять на выбор варианта капитального строительства или стоимости услуг, оказываемых другим странам.

Неадекватная оценка природных ресурсов приводит к занижению эффекта от экологизации экономики, от перехода к устойчивому ресурсосберегающему развитию. Адекватный учет экономических ценностей природы имеет существенное значение для улучшения ситуа-

ции в охране окружающей среды и использования природных ресурсов в стране. Это очень важно для принятия правильных экономических решений. Для таких решений необходимо определять экономическую эффективность, рассчитывать выгодность и прибыль от реализации проектов и программ, связанных с использованием природных ресурсов. Если свести принятие решений в экономике к самой простейшей формуле, то это будет *соотношение выгод и затрат*. Если выгоды больше затрат, то проект, мероприятие, программа считаются эффективными и пригодными для реализации. При отсутствии или заниженности оценки природных благ принимается неправильное антиэкологическое решение: при сопоставлении различных вариантов развития эколого-сбалансированный вариант (вариант, учитывающий экологический фактор) проигрывает при сравнении с традиционными экономическими решениями по двум возможным причинам:

1) занижение выгод от сохранения природы. Это вызывает снижение суммарной выгоды, например недоучет сопряженных выгод от депонирования и сокращения выбросов углерода (парниковых газов);

2) занижение затрат. Это связано с недооценкой потенциального экологического ущерба, занижением негативных внешних издержек, накладываемых на общество, других экономических субъектов (проблема «интернализации экстерналий»).

Оба варианта приводят к неконкурентности проектов, учитывающих экологический фактор.

8.2. Методы экономической оценки природных ресурсов

Среди имеющихся подходов, которые позволяют получить конкретную экономическую оценку природных ресурсов и услуг, выделяют базирующиеся:

- на рыночной оценке;
- рентном подходе;
- затратном подходе;
- альтернативной стоимости.

Рыночная оценка. Рыночные методы денежной оценки природных ресурсов и условий окружающей среды основаны на использовании таких данных рынков, как цены продаж, тарифы и платежи, аукционные цены и т. д.

В общем виде стоимость природного ресурса оценивается по величине дохода (или ренты) от его эксплуатации, например, в течение года:

$$D_t = N_t Q_t, \quad (8.3)$$

где D_t – доход от эксплуатации ресурса в течение года t ; N_t – чистая стоимость единицы ресурса в году t ; Q_t – объем добычи единицы ресурса в году t .

Чистая стоимость единицы ресурса в году t рассчитывается по формуле

$$N_t = P_t - C_t, \quad (8.4)$$

где P_t – цена продажи единицы ресурса в году t ; C_t – издержки добычи единицы ресурса в году t .

Важными качествами рынка являются его возможности обеспечить наилучшее использование различных ресурсов благодаря ценовым сигналам об их дефицитности. Изменения рыночной оценки леса, калийной соли и других природных ресурсов позволяют регулировать эффективность их использования. Однако деградация окружающей среды, истощение природных ресурсов, чрезмерное загрязнение свидетельствуют о сбоях в рыночном механизме. Цены, складывающиеся на «природных» рынках, нередко дают искаженную картину истинной ценности природных благ, не отражают реальные общественные издержки и выгоды использования экологических факторов. В результате формируется неадекватная оценка величин спроса и предложения ресурса, что дает заниженные стимулы для эффективного использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Таким образом, традиционный рынок позволяет более или менее приемлемо оценить только одну функцию окружающей среды – обеспечение природными ресурсами, а две другие важнейшие экономические функции жизнеобеспечения – ассимиляция отходов и загрязнений, обеспечение населения природными услугами (эстетические, рекреация и т. п.) – не находят своего адекватного отражения в рыночной оценке.

Рентная оценка. Экономическая оценка природных ресурсов основана на установлении дохода (ренты) от их эксплуатации, определенного с использованием данных рынка. Обычно под экономической рентой понимается цена (или арендная плата) за пользование природными ресурсами, количество (запасы) которых ограничены. Часто говорят и о рентном доходе собственника ресурсов, который образуется от их эксплуатации.

Ценность запасов природных ресурсов при устойчивой эксплуатации ресурса и не изменяющихся с течением времени объемов добычи и доходов находится по следующей формуле:

$$\text{Ц}_p = \frac{D_t}{E}, \quad (8.5)$$

где D_t – чистый доход от эксплуатации ресурсов в году t , вычисляемый по формуле (8.3); E – ставка дисконтирования.

Ценность запасов ресурса при изменяющихся с течением времени объемах добычи и доходов и устойчивой эксплуатации ресурса рассчитывается по формуле

$$\text{Ц}_p = \sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1+E)^t}, \quad (8.6)$$

где D_t – доход от добычи ресурса в году t , определяемый по формуле (8.3); E – ставка дисконтирования; T – расчетный срок эксплуатации ресурса; t – расчетный год, в течение которого действуют переменные компоненты цены продажи единицы ресурса и затрат на добычу единицы ресурса.

Особенно широко рентный подход используется при оценке земельных ресурсов. Принципиальная формула цены земли (природного ресурса) в этом случае выглядит так:

$$\text{Ц}_z = \frac{R}{E}, \quad (8.7)$$

где R – величина годовой ренты; E – ставка дисконтирования.

В этой формуле цена земли является «капитализированной» земельной рентой. Предполагается, что рента получается в течение неопределенного продолжительного срока. Ставка дисконтирования берется меньше единицы и ее величина коррелируется с банковским процентом. Например, если ежегодная рента составляет $R = 10\,000$ руб.; а банковский процент равен 10%, тогда Ц_z (цена участка) = 100 000 руб. В данном случае цену земли можно ассоциировать с равным по величине денежным капиталом, помещенным в банк и приносящим ежегодный доход в виде процента, равного величине ренты.

Известен также метод рентной оценки ресурсов окружающей среды по замыкающим затратам. Способ основан на определении экономии затрат на добычу ресурсов, возникающей в результате добычи ресурса более высокого качества или лучшего местоположения по сравнению с ресурсом худшего по качеству и худшего местоположения, который еще называют «замыкающим».

Такую экономию можно рассматривать как дифференциальную ренту, рассчитываемую по формуле

$$R = (Z_n - Z_i) Q_i, \quad (8.8)$$

где Z_n – затраты на добычу ресурса из источника с наиболее низким качеством ресурса (закрывающие затраты); Z_i – индивидуальные затраты на добычу ресурса; Q_i – индивидуальный объем добычи ресурса.

При этом рассматриваются не текущие расходы, а приведенные затраты на добычу ресурса с учетом нормы рентабельности (прибыльности) основных производственных фондов, обеспечивающих расширенное воспроизводство. Рентный подход к экономической оценке природных ресурсов по замыкающим затратам базируется на концепции существования дифференциальной ренты. В зависимости от количественных и качественных характеристик ресурсные источники одного вида приносят неодинаковую пользу на единицу затрат, т. е. дифференциальную ренту. Она рассчитывается по принципу замыкающих затрат – предельно допустимых расходов, которые готово нести общество ради получения дополнительной единицы данного ресурса. Расходовать больше уже неэффективно. Разность между замыкающими затратами и индивидуальными фактическими затратами показывает, сколько выигрывает экономика на единицу данного вида ресурса. В соответствии с этим подходом худшие ресурсные источники получают нулевую оценку, хотя их использование экономически целесообразно.

Затратная оценка. Если суммировать затраты на подготовку и использование природного ресурса, то эту величину можно принять в качестве отправной точки при определении цены ресурса. Этот подход широко используется для оценки стоимости воссоздания природного блага при его утрате или деградации. В этом случае рассчитываются компенсирующие потенциальные затраты, необходимые на замещение потерянного или поврежденного ресурса идентичным в данном или альтернативном месте.

Например, если в результате добычи полезных ископаемых изымается или разрушается плодородный (почвенный) слой, то минимальной экономической оценкой, теряемой или деградированной почвы, будут затраты на восстановление плодородия этого участка (рекультивацию). Подобный подход может быть использован и для оценки редких видов животных и растений: суммируются все виды затрат на воссоздание и нормальное существование данного вида.

Экономическая оценка земель по затратному методу может быть определена по следующей формуле:

$$O_3 = K \left(\frac{Y}{T} : \frac{\bar{Y}}{\bar{T}} \right), \quad (8.9)$$

где O_3 – экономическая оценка 1 га земли или сельскохозяйственных угодий; K – стоимость освоения 1 га земли; $\left(\frac{Y}{T} : \frac{\bar{Y}}{\bar{T}} \right)$ – соответственно

отношение урожайности к текущим затратам на производство сельскохозяйственного продукта на оцениваемом участке и в среднем по стране.

Несмотря на относительную простоту и возможность широкого использования, затратный подход содержит в себе принципиальное противоречие. Чем лучше по качеству природный ресурс, тем меньшую оценку в соответствии с затратной концепцией он получит. Так, лучшая в стране земля (например, в Гродненской области) требует меньших затрат на подготовку и использование ее в сельском хозяйстве, чем аналогичный по размеру участок, находящийся на севере Витебской области, требующий дополнительных затрат на расчистку от кустарников, уборку камней и т. д. Наблюдается парадокс: чем выше качество ресурса, тем меньше затрат для его освоения нужно, а в результате и меньше его экономическая оценка.

Таким образом, может оказаться, что участки земли, характеризующиеся высокой урожайностью, практически без всяких затрат труда на их освоение и поддержание плодородия менее ценны для общества, чем участки каменистой, заросшей кустарником почвы, приносящие меньший урожай, на освоение и поддержание плодородия которых затрачено большее количество труда и материальных ресурсов. Это противоречие существенно ограничивает применение затратного подхода к экономической оценке природных ресурсов.

Метод альтернативной стоимости (упущенной выгоды). Данный метод является одним из основополагающих в экономике природопользования.

Альтернативные стоимости позволяют оценить природный объект или ресурс, имеющий заниженную рыночную цену или вообще не имеющий цены, через упущенные доходы и выгоды, которые можно было бы получить при использовании данного объекта (ресурса) в других целях. Например, альтернативные стоимости охраняемых природных территорий – это выгоды, которые теряет общество из-за консервации этих территорий. Эти выгоды включают недополученную продукцию от охраняемых территорий (животные, растения, древесина). Альтернативные стоимости включают выгоды, которые могли бы

быть получены от альтернативного использования охраняемых природных территорий (развитие сельского хозяйства, интенсивное лесное хозяйство и т. д.).

Включение оценки природных ресурсов и условий в состав национального богатства страны. Попытки оценить природные ресурсы и экологические условия связаны со стремлением повысить конкурентоспособность природы. Несмотря на то, что для многих природных благ и условий нет традиционных способов оценки, так же как нет соответствующих рынков, стандартных спроса и предложения, все же необходимо пытаться оценить природные ресурсы и условия с целью учета последствий принимаемых хозяйственных и социальных решений, а также сохранения и воспроизведения ресурсов и среды для будущих поколений. Особенно важно и одновременно сложно оценить ресурсы и среду в масштабах страны. Существуют различные подходы к оценке всего ресурсного богатства страны.

Некоторые страны уже создали так называемые *национальные эколого-экономические счета*, включающие физические и стоимостные оценки ресурсов и состояния окружающей среды и используемые для оценки экологических издержек и устойчивости экономического развития. Для обеспечения сопоставимости таких оценок на межстрановом уровне статистическое бюро ООН разработало руководство для подготовки национальных эколого-экономических интегральных счетов.

Литература

1. Экология и экономика природопользования: учебник для вузов / под ред. Э. В. Гирусова, В. А. Лопатина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА: Единство, 2002. – 519 с.
2. Основы экономики природопользования: учебник для вузов / В. Н. Холина [и др.]; под ред. В. Н. Холиной. – СПб.: Питер, 2005. – 672 с.
3. Макара, С. В. Основы экономики природопользования: учеб. пособие / С. В. Макара. – М.: Ин-т междунар. права и экономики им. А. С. Грибоедова, 1998. – 192 с.
4. Комплексный экологический и экономический учет. Руководство по национальным счетам. – Нью-Йорк: ООН, 1994. – 43 с.

Тема 9. Экономическая оценка ущербов, причиняемых загрязнением окружающей среды

9.1. Понятие экономического ущерба от загрязнения окружающей среды.

9.2. Методы оценки экономического ущерба.

9.3. Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха.

9.4. Экономическая оценка ущерба от загрязнения водных объектов.

9.5. Экономическая оценка ущерба от загрязнения земель.

9.1. Понятие экономического ущерба от загрязнения окружающей среды

Важнейшим условием эффективного функционирования экологической сферы является обеспечение обязательного возмещения субъектами хозяйствования ущерба от антропогенного воздействия на природную среду, выраженного в стоимостной форме. Для установления размеров компенсаций ущерба от загрязнения и истощения природной среды необходима его экономическая оценка. Оценка экономического ущерба производится также при планировании или проектировании природоохранных мероприятий, при расчете чистого экономического эффекта от внедрения природоохранного мероприятия.

Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды – это денежная оценка фактических и возможных потерь (убытков), возникающих в результате негативных изменений в природной среде вследствие антропогенного воздействия. В процессе своей производственно-хозяйственной деятельности человек постоянно оказывает отрицательное влияние на окружающую среду, загрязняет ее вредными газовыми выбросами, сточными водами, твердыми отходами, воздействует радиацией. Понимая опасность такого воздействия, общество пытается защитить себя и природу от негативных результатов такого влияния. Оно строит очистные сооружения, внедряет малоотходные технологии, более рационально использует природные ресурсы. Осуществление всех этих мероприятий невозможно без значительных финансовых, материальных и трудовых затрат, и любое современное государство вынуждено ежегодно тратить на эти цели огромные средства. Эти затраты могут быть классифицированы как затраты, направленные на предупреждение вредного воздействия на окружающую среду (З₁).

Несмотря на то, что общество борется за чистоту окружающей среды, огромные масштабы развития промышленного производства, недостаточная степень очистки вредных веществ, а иногда и отсутствие эффективных средств приводит к тому, что часть вредных веществ антропогенного происхождения все же попадает в окружающую среду, отрицательно влияет на здоровье человека, а также на результат его деятельности в промышленности, сельском хозяйстве, на флору и фауну. Возникает другой вид затрат, которые могут быть названы затратами по ликвидации последствий вредного воздействия на окружающую среду (Z_2). К этим затратам могут быть отнесены затраты на медицинское обслуживание людей, пострадавших от вредного воздействия загрязненной окружающей среды; затраты, связанные с необходимостью компенсировать затраты сельскохозяйственных культур; затраты, обусловленные необходимостью компенсировать потери чистой продукции и вызванные снижением производительности рабочих или оборудования. Сумма двух этих видов затрат называется *экономическим ущербом*, наносимым народному хозяйству загрязнением окружающей среды:

$$Y = Z_1 + Z_2, \quad (9.1)$$

где Z_1 – затраты, направленные на предупреждение вредного воздействия на окружающую среду; Z_2 – затраты на ликвидацию последствий вредного воздействия на окружающую среду.

Определение экономического ущерба, наносимого народному хозяйству загрязнением окружающей среды, производится в соответствии с положениями «Временной типовой методики определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды» (М., 1986). Согласно этой методике, экономический ущерб от загрязнения окружающей среды является комплексной величиной и определяется как сумма ущербов, наносимых народному хозяйству отдельными объектами. Идея состоит в том, что зная объем выбросов V , мы должны подсчитать все убытки, вызванные этими выбросами объекта. Иначе, должны рассчитать сумму:

$$U = U_1(V) + U_2(V) + \dots + U_n(V), \quad (9.2)$$

где U – денежная оценка ущерба; $U_1(V)$, $U_2(V)$, ..., $U_n(V)$ – величины убытков, возникающих в разных сферах деятельности из-за ухудшения качества окружающей природной среды, являющихся следствием вредных выбросов.

Методика вводит также понятие «предотвращенный экономический ущерб», получаемый в результате внедрения природоохранных мероприятий и определяемый по формуле

$$\Pi = U_1 - U_2, \quad (9.3)$$

где U_1 и U_2 – экономический ущерб, наносимый народному хозяйству источником загрязнения соответственно до и после внедрения мероприятия.

9.2. Методы оценки экономического ущерба

Оценка экономического ущерба может быть выполнена с помощью двух методов:

- методом прямого счета;
- методом расчета по «монозагрязнителю».

Рассмотрим сущность этих методов.

Оценка экономического ущерба по *методу прямого счета* предполагает определение суммы величин убытков у всех объектов, подвергшихся воздействию вредных выбросов. В основе расчетов лежит следующая последовательность действий:

- 1) расчет объемов выбросов вредных веществ из источников их образования;
- 2) определение концентраций вредных веществ в атмосфере (водоеме);
- 3) расчет натурального ущерба;
- 4) расчет экономического ущерба.

С целью количественной оценки натурального ущерба используются:

– метод сопоставления состояния объекта в загрязненном и незагрязненном районах, который предполагает примерно одинаковые прочие характеристики как в загрязненном, так и в чистом районе;

– метод эмпирических зависимостей, основанный на фактических данных о влиянии фактора загрязнения среды на изучаемый показатель состояния объекта. На основе этих данных строится функциональная зависимость (уравнения связи) между концентрациями вредных примесей и изменениями натуральных показателей.

Для оценки натуральных изменений в денежном выражении применяется формула

$$U = \sum X_i P_i, \quad (9.4)$$

где X_i – натуральное изменение i -го фактора (рост заболеваемости, сокращение сроков службы основных фондов, снижение урожайности в сельском хозяйстве и т. п.); P_i – его денежная оценка.

Метод прямого счета позволяет получить наиболее достоверные значения экономического ущерба, однако его практическая реализация затруднена, поскольку требует детальной информации о показателях, характеризующих изменение окружающей среды. Необходимо также знать точку отсчета (исходное состояние окружающей среды).

Для расчета экономического ущерба по «монозагрязнителю» используется формула

$$U = \gamma \sigma \sum A_i m_i, \quad (9.5)$$

где γ – денежная оценка ущерба, наносимого единицей выбросов; σ – коэффициент, который учитывает региональные особенности территории, подверженной вредному воздействию; A_i – коэффициент приведения различных примесей к агрегированному виду (к «монозагрязнителю»); m_i – объем выброса i -го загрязнителя.

Расчеты по данной формуле выполняются в следующей последовательности:

1) приведение всех вредных выбросов в атмосферу или сбросов в водоемы к виду «монозагрязнителя» на основе сравнения их степеней опасности (коэффициент A_i характеризует относительную опасность i -го загрязнителя). Значения A_i приводятся в методических таблицах;

2) определение условной массы выбросов $\sum A_i m_i$, характеризующей общий уровень загрязнения окружающей среды;

3) принятие во внимание особенностей (экологической значимости) конкретной территории через коэффициент, который позволяет учесть реакцию определенного региона на загрязнение. Значения σ отражены в таблицах для определенного списка типов территорий, а для водных ресурсов – по бассейнам рек;

4) денежная оценка ущерба от приведенных выбросов с помощью коэффициента (методически он разработан для выбросов в атмосферу и в водные объекты), его значения подлежат корректировке в связи с инфляцией.

Преимуществом данного метода оценки ущерба от загрязнения окружающей среды является простота расчетов, однако результаты оценки при этом получаются недостаточно точными.

Экономический ущерб рассчитывают отдельно по основным элементам природной среды (воздуху, водным объектам, земельным

ресурсам) в связи с методическими особенностями этих природных компонентов.

Согласно «Временной типовой методике определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды» (М., 1986), для определения экономического ущерба можно использовать как метод прямого счета, так и эмпирический (укрупненный) метод. Выбор метода зависит от цели расчета.

9.3. Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха

В соответствии с «Временной типовой методикой определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды» оценка экономического ущерба в случае загрязнения атмосферного воздуха производится по формуле

$$Y_{\text{атм}(t)} = \gamma_a \sigma f M K_{\text{инфл}}, \quad (9.6)$$

где γ_a – удельный ущерб, наносимый единицей приведенной массы выбросов, численное значение которого принимается равным 2,4 руб./усл. т (в ценах 1986 г.); σ – коэффициент, позволяющий учесть региональные особенности территории, подверженной вредному воздействию. Численное значение определяется в зависимости от типа загрязняемой территории (табл. 9.1); f – коэффициент, учитывающий характер рассеивания загрязняющих веществ; M – приведенная масса годового выброса загрязняющего вещества, усл. т/год; $K_{\text{инфл}}$ – коэффициент, учитывающий инфляцию в данном году по отношению к ценам 1986 г.

Приведенная масса годового выброса загрязняющих веществ находится по следующей схеме:

$$m_{ij} = C_{ij} V_j \rightarrow m_i = \sum_{j=1}^n m_{ij} \rightarrow M = \sum_{i=1}^n A_i m_i, \quad (9.7)$$

где m_{ij} – масса годового выброса i -го вещества из j -го источника, т/год; C_{ij} – концентрация i -го вещества в выбросах j -го источника, г/м³; V_j – годовой объем выброса отходящих газов из j -го источника, м³/год; m_i – общая масса годового выброса загрязняющего вещества, т/год; A_i – показатель относительной опасности i -го загрязняющего вещества, усл. т/т; n – количество вредных веществ.

Значение показателя σ для территорий различных типов

Тип территории	Значение
Курорты, заповедники, санатории	10
Природные зоны отдыха, садовые товарищества	8
Населенные места с плотностью населения n чел./га	$(0,1 \text{ га/чел.}) \cdot n$
Территории промышленных предприятий	4
Леса:	
– 1-й группы	0,2
– 2-й группы	0,1
Пашни	0,1
Сады	0,5
Пастбища, сенокосы	0,05

Коэффициент, учитывающий рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере, зависит от скорости оседания частиц и рассчитывается по следующим формулам:

– для газообразных веществ и легких частиц, оседающих со скоростью менее 1 см/с:

$$f = f_1 = \frac{100 \text{ (м)}}{100 \text{ (м)} + \psi h} \frac{4 \text{ (м/с)}}{1 \text{ (м/с)} + v}; \quad (9.8)$$

– для частиц, оседающих со скоростью 1–20 см/с:

$$f = f_2 = \left(\frac{1000 \text{ (м)}}{60 \text{ (м)} + \psi h} \right)^{1/2} \frac{4 \text{ (м/с)}}{1 \text{ (м/с)} + v}, \quad (9.9)$$

где ψ – поправка на тепловой подъем факела выброса, вычисляемая по формуле

$$\psi = 1 + \frac{\Delta T}{75^\circ\text{C}}, \quad (9.10)$$

где ΔT – среднегодовая разность температур в устье источника выброса и атмосфере на уровне устья;

h – высота устья источника выброса относительно зоны активного загрязнения (ЗАЗ), м; v – среднегодовая скорость ветра в зоне активного загрязнения на высоте флюгера, м/с (в тех случаях, когда среднегодовая скорость неизвестна, то $v = 3$ м/с).

Для частиц, оседающих со скоростью больше 20 м/с, независимо от величины h , ψ , T и v значение $f = 10$.

Данные, характеризующие значение показателя A_i некоторых загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, представлены в табл. 9.2.

Таблица 9.2

Значение показателя относительной опасности A_i некоторых веществ, выбрасываемых в атмосферу

Вещество	A_i , усл. т/т
Оксид углерода	1
Сернистый газ	14
Сероводород	27
Сероуглерод	30
Бензапирен	$5 \cdot 10^5$
Озон	130
Формальдегид	100
Пыль цементная	50

Если ЗАЗ неоднородна и состоит из нескольких территорий таких типов, которым в табл. 9.1 соответствуют различные значения величины σ , то значение σ для всей ЗАЗ определяется по следующей формуле:

$$\sigma = \sigma_{\text{ЗАЗ}} = \sum_{j=1}^N \frac{S_j}{S_{\text{ЗАЗ}}} \sigma_j, \quad (9.11)$$

где S_j – площадь территории определенного типа, входящей в зону активного загрязнения (ЗАЗ); σ_j – соответствующее табличное значение константы σ ; N – число территорий в ЗАЗ.

Зона активного загрязнения при близкой к круговой рассчитывается по формуле

$$S_{\text{ЗАЗ}} = \pi(r_{\text{внеш. ЗАЗ}})^2 - \pi(r_{\text{внут. ЗАЗ}})^2, \quad (9.12)$$

где $r_{\text{внеш. ЗАЗ}}$ и $r_{\text{внут. ЗАЗ}}$ – соответственно внешний и внутренний радиусы зоны загрязнения.

Внешний и внутренний радиусы зоны загрязнения вычисляются по следующим формулам:

$$r_{\text{внеш. ЗАЗ}} = 2\psi h, \quad (9.13)$$

$$r_{\text{внут. ЗАЗ}} = 20\psi h, \quad (9.14)$$

где h – высота трубы, м.

Для получения оценки ущерба для региона, т. е. для всех источников региона в целом, следовало бы просуммировать эти оценки по сотням, а при детальном подходе – по тысячам источников,

действующих в регионе. Но реально доступная информация не настолько точна и детализирована по источникам, чтобы соответствующее резкое усложнение расчетов можно было бы считать оправданным. Отсюда следует, что для безразмерного коэффициента, характеризующего относительную степень опасности загрязнения воздуха для территорий данного типа, рекомендуется использовать его средневзвешенное значение с учетом площадей отдельных типов.

9.4. Экономическая оценка ущерба от загрязнения водных объектов

В соответствии с «Временной типовой методикой определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды» оценка экономического ущерба в случае загрязнения водоемов выполняется по формуле

$$Y_v = \gamma \sigma M, \quad (9.15)$$

где γ – денежная оценка единицы сбросов, численное значение которой принимается равной 400 руб./усл. т (в ценах 1986 г.); σ – коэффициент, позволяющий учесть особенности водоема, подверженного вредному воздействию (табл. 9.3); M – приведенная масса годового сброса вредных веществ в данную водохозяйственную систему, усл. т/год.

Таблица 9.3

Значение коэффициента σ для различных водохозяйственных участков

Бассейны рек	Значение
Западная Двина	1,4
Неман	1,3
Днепр	1,8
Припять	1,4
Березина	2,0

Приведенная масса вредных веществ определяется по схеме (9.7), представленной на с. 87.

В табл. 9.4 приведены данные, характеризующие значение A_i некоторых вредных веществ, сбрасываемых в водоемы.

Таблица 9.4

Значение показателя относительной опасности A_i некоторых веществ, загрязняющих водоемы

Группы загрязняющих веществ	Показатель относительной эколого-экономической опасности A_i , усл. т/т
Неорганические вещества	
Сульфаты, хлориды	0,05
Взвешенные вещества	0,1
Нитриты, азот аммонийный	0,2
Фосфаты, фосфор	2,0
Железо, марганец	2,5
Нитраты	12,5
Промышленные неорганические вещества	
Цинк, никель, висмут, свинец, вольфрам	25,0
Цианиды	50,0
Токсичные соединения: – ртуть – мышьяк	145,0
Органические вещества	
Химическая потребность в кислороде (ХП)	0,07
Биохимическая потребность в кислороде (БП _{полн}), органический углерод	1,0

9.5. Экономическая оценка ущерба от загрязнения земель

Ущерб от загрязнения и разрушения почв и земель под воздействием антропогенных факторов выражается в деградации почв и земель, загрязнении земель химическими веществами, захламлении земель несанкционированными свалками, другими видами несанкционированного размещения отходов. Экономическая оценка величины ущерба от деградации почв и земель выполняется по следующей формуле:

$$У_3 = Н_с S K_3 K_{0,т}, \quad (9.16)$$

где $Н_с$ – норматив стоимости земель, тыс. руб./га; S – площадь почв и земель, деградированных в отчетном периоде времени, га; K_3 – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости территории (для Республики Беларусь $K_3 = 1,3$); $K_{0,т}$ – коэффициент для особо охраняемых территорий (табл. 9.5).

Значение коэффициента $K_{o.t}$ для особо охраняемых территорий

Почвы и земли в пределах особо охраняемых территорий	Значение
Земли природно-заповедного фонда	3
Земли природоохранного, оздоровительного и культурно-исторического назначения	2
Земли рекреационного назначения	1,5
Прочие земли	1

Экономическая оценка ущерба от загрязнения земель химическими веществами производится по формуле

$$Y_3 = \sum_{i=1}^n (H_c S_i K_3 K_{o.t}) K_{хим}, \quad (9.17)$$

где S_i – площадь земель, загрязненных химическим веществом i -го вида в отчетном году, га; $K_{хим}$ – повышающий коэффициент при загрязнении земель несколькими химическими веществами, рассчитываемый по следующей формуле:

$$K_{хим} = 1 + 0,2(n - 1), \quad n \leq 10. \quad (9.18)$$

Экономическая оценка ущерба от захламления земель несанкционированными свалками выполняется на основании выражения

$$Y_3 = \sum_{j=1}^n H_c S_j K_3 K_{o.t}, \quad (9.19)$$

где S_j – площадь земель, захламленных в отчетном периоде отходами j -го вида, га.

Таким образом, под экономическим ущербом от загрязнения окружающей природной среды следует понимать денежную оценку негативных изменений основных ее свойств под воздействием загрязнения. При этом очень важно знать исходное состояние, по отношению к которому мы определяем изменения окружающей среды.

Литература

1. Голуб, А. А. Экономика природопользования: учеб. пособие / А. А. Голуб, Е. Б. Струкова. – М.: Аспект-Пресс, 1995. – 188 с.
2. Макар, С. В. Основы экономики природопользования: учеб. пособие / С. В. Макар. – М.: Ин-т междунар. права и экономики им. А. С. Грибоедова, 1998. – 192 с.

3. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценка экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды / А. С. Быстров [и др.]. – М.: Экономика, 1986. – 96 с.
4. Садчиков, И. А. Экономика природопользования: учеб. пособие / И. А. Садчиков, М. Л. Колесов. – СПб.: СПбТ ИЭА, 1996. – 96 с.
5. Экология и экономика природопользования: учебник для вузов / под ред. Э. В. Гирусова, В. А. Лопатина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА: Единство, 2002. – 519 с.
6. Пахомова, Н. В. Экономика природопользования и охраны окружающей среды: учеб. пособие / Н. В. Пахомова, К. К. Рихтер. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2001. – 220 с.
7. Шимова, О. С. Основы экологии и экономика природопользования: учебник / О. С. Шимова, А. К. Соколовский. – Минск: БГЭУ, 2001. – 368 с.

Тема 10. Природоохранная деятельность предприятия и экологические издержки

10.1. Природоохранная деятельность предприятия.

10.2. Затраты на природоохранные мероприятия. Экологические издержки.

10.3. Экономический оптимум загрязнения окружающей среды.

10.1. Природоохранная деятельность предприятия

Промышленные предприятия относятся к числу основных природопользователей и загрязнителей окружающей среды. Поэтому совершенствование природоохранной деятельности имеет ключевое значение для решения многих экологических проблем, а также для экологизации открытых систем, какими являются предприятия.

Природоохранная деятельность предприятия (ПОД) представляет собой комплекс мероприятий, направленных на предотвращение, снижение и ликвидацию последствий вредного воздействия производственной деятельности предприятия на окружающую среду. Под *вредным воздействием* понимают загрязнение окружающей среды твердыми, жидкими, газообразными отходами (веществами), радиоактивным излучением в количествах, вызывающих либо изменение свойств окружающей среды, деградацию естественных экологических систем, либо отдельных ее компонентов и истощение природных ресурсов.

Существуют два основных направления природоохранной деятельности на предприятии. Первое направление предусматривает очистку вредных выбросов и (или) сбросов предприятия. Сюда относятся обезвреживание, ликвидация или утилизация вредных отходов путем создания и внедрения разного рода природоохранных объектов, сооружений по очистке промышленных сточных вод, газо- и пылеулавливающего оборудования, утилизационных установок, мусороперерабатывающих заводов. Технологии, с помощью которых осуществляется очистка загрязняющих веществ в выбросах и сбросах предприятий, называются *технологиями «конца трубы»*.

Схема очистного процесса, соответствующего технологии «конца трубы», показана на рис. 10.1.

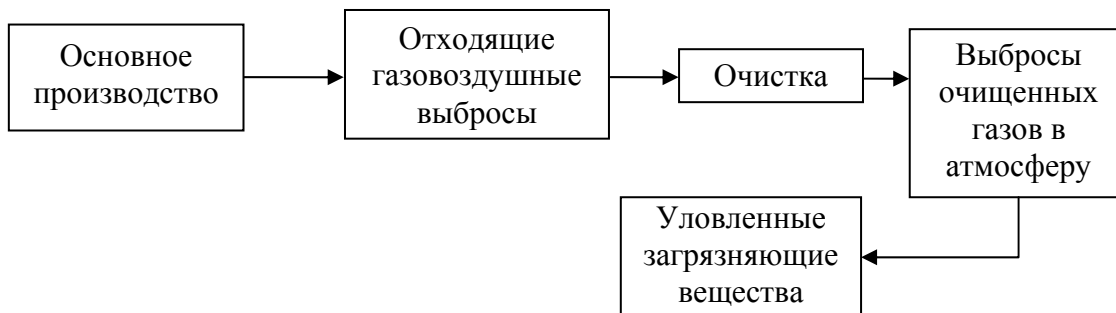


Рис. 10.1. Схема технологии очистки выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

В рассмотренном случае сама природоохранная технология является дополнением основного производства. Несмотря на то, что данное направление природоохранной деятельности способствует снижению уровня загрязнения окружающей среды, оно не свободно от недостатков. Технология обезвреживания отходов требует значительных затрат трудовых, материальных, финансовых, энергетических ресурсов, а очистка одних компонентов приводит к концентрации и образованию еще более опасных.

Второе направление природоохранной деятельности предусматривает устранение самих причин загрязнения путем разработки ресурсосберегающих и малоотходных процессов производства. *Малоотходными* они считаются потому, что образующиеся в конце производственного процесса отходы не представляют существенного вреда для окружающей среды. Это направление является наиболее эффективным и экономичным. В этом случае коренным образом меняется технология основного производства (рис. 10.2).

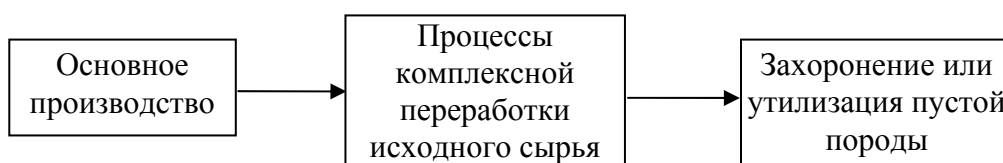


Рис. 10.2. Схема малоотходного технологического процесса

Конкретными формами природоохранной деятельности являются:

- текущая природоохранная деятельность;
- внедрение природоохранных мероприятий.

Под *текущей природоохранной деятельностью* понимается непрерывно осуществляемая деятельность, направленная на достижение

стабильности или улучшение состояния окружающей среды. Она связана, в основном, с эксплуатацией оборудования природоохранного назначения.

Внедрение природоохранных мероприятий – это форма природоохранной деятельности, направленная на существенное снижение воздействия предприятия на окружающую среду и значительное улучшение состояния и свойств окружающей среды. Результатом природоохранных мероприятий может быть создание основных фондов природоохранного назначения.

В состав основных видов природоохранной деятельности на предприятии входят:

1. Разработка и совершенствование технологических процессов, включая научно-исследовательские работы, проектирование, конструирование, освоение в целях экономии энергетических и природных ресурсов и сокращение негативного воздействия на окружающую среду за счет:

- более полного использования исходного сырья и материалов;
- разработки и внедрения новых изделий, производство и потребление которых связано с меньшим загрязнением природной среды и потреблением ее ресурсов;
- утилизации образующихся отходов;
- повышения степени и улучшения качества обезвреживания производственных отходов.

2. Создание и эксплуатация очистных сооружений, утилизационных установок.

3. Контроль за работой природоохранных объектов.

4. Обработка и удаление твердых производственных отходов: сбор, сортировка и складирование, обезвреживание, подготовка к утилизации, транспортировка отходов, не утилизируемых на данном предприятии.

5. Содержание зеленых насаждений на территории предприятия.

Природоохранная деятельность эффективна лишь в том случае, если она обеспечивает достижение определенного качества окружающей среды. В настоящее время в стране разработана и действует система экологического нормирования как качества среды в целом, так и ее отдельных элементов (воздуха, воды, почвы). Наличие соответствующей нормативной документации на предприятии позволяет давать оценку экологической ситуации, формулировать задачи природоохранной деятельности, определять ее эффективность.

Основной задачей природоохранной деятельности на предприятии является получение полной информации о всех воздействиях на окружающую среду. Для этого должны быть определены:

- перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу;
- перечень загрязняющих веществ, сбрасываемых со сточными водами;
- перечень твердых отходов, образующихся на предприятии;
- реальные объемы выбрасываемых, сбрасываемых загрязняющих веществ, образующихся отходов по каждому веществу и в целом по предприятию;
- состояние очистного оборудования на предприятии.

Данные о воздействиях предприятия на окружающую среду представляются в территориальные органы Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, которые на основе сведений по всем предприятиям региона (области) выявляют основных загрязнителей окружающей среды по каждому загрязняющему веществу, определяют каждому из них, по каким загрязняющим веществам они должны вести первичный учет вредных воздействий на окружающую среду в соответствии с формами первичного учета вредных воздействий и предоставлять ежегодную статистическую отчетность.

Эти материалы служат также исходной информацией для составления экологического паспорта предприятия, который в соответствии со статьей 37 закона «Об охране окружающей среды» обязаны вести все юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие хозяйственную деятельность. Под *экологическим паспортом* предприятия понимается документ, включающий данные по использованию в хозяйственной деятельности ресурсов (природных и вторичных) и определению влияния производства на окружающую среду.

Экологический паспорт природопользователя содержит следующие структурные элементы:

- 1) общие сведения о природопользователе;
- 2) эколого-экономические показатели (включая капитальные и текущие затраты на охрану окружающей среды, а также экологические и природно-ресурсные платежи);
- 3) сведения о выпускаемой продукции;
- 4) краткую характеристику производства, включая характеристики оборудования по цехам, технологическим процессам и операциям с указанием признаков поступления от него загрязняющих веществ в окружающую среду, и характеристику применяемых в технологических процессах и производствах сырья и материалов;

- 5) сведения о потреблении энергоносителей (топлива, электроэнергии, сжатого воздуха, тепловой энергии);
- 6) эколого-производственные показатели;
- 7) сведения о землепользовании;
- 8) данные о разрешениях (лицензиях на природопользование и природоохранную деятельность);
- 9) план природоохранных мероприятий по производственным и технологическим процессам.

Экологический паспорт промышленного предприятия ориентирован прежде всего на оценку экологичности производства с точки зрения рационального использования природных ресурсов и выброса загрязняющих веществ на единицу продукции, определение валового количества различных отходов за отчетный период времени, а также установление наличия и эффективности работы очистных сооружений.

10.2. Затраты на природоохранные мероприятия. Экологические издержки

Различают издержки производства и экологические издержки. В общем виде, в условиях существования рыночных отношений *издержки производства* – это выраженная в денежной форме величина ресурсов, использованных для получения каких-либо полезных результатов.

Издержки, связанные с превышением отходоёмкости территории, на которой функционирует предприятие, называются экологическими. Издержки, связанные с превышением отходоёмкости, несут те, кто несет ущерб от загрязнения. В узком смысле под экологическими издержками производства следует понимать затраты на сокращение отходов или выплату компенсаций в случае превышения предприятием имеющегося у него ресурса удаления отходов.

В широком смысле под экологическими издержками следует понимать всю совокупность затрат на изучение природных ресурсов, изъятие их из природы, доставку к месту переработки, удаление и утилизацию отходов, природовосстановительные мероприятия, т. е. всю совокупность затрат, связанных с движением природного ресурса от природы к потребителю и обратно.

Микроэкономический анализ разграничивает понятия «затраты» и «издержки», что соответственно связано с различием расходуемых самих по себе ресурсов (обычно в натуральном выражении) и их стоимостной оценкой.

Считается, что *экологические издержки* представляют собой общественно необходимые затраты на поддержание качества среды жизни, осуществление любых видов и форм хозяйственной деятельности и поддержание природно-ресурсного потенциала, включая сохранение экологического равновесия экосистем на всех уровнях (от локального до глобального). В составе природоохранных затрат выделяют:

- собственно экологические издержки общественного производства, обусловленные превышением отходоёмкости территории;
- издержки, связанные с поддержанием природно-ресурсного потенциала страны.

Собственно экологические издержки общественного производства включают:

1) затраты на мероприятия, снижающие выбросы вредных веществ в окружающую природную среду, т. е. на строительство очистных сооружений, изменение состава используемых ресурсов, совершенствование природоохранных технологий и т. п.;

2) затраты, не снижающие выброс загрязняющих веществ в окружающую среду, но влияющие на степень концентрации и распространение их в окружающей природной среде (разбавление, нейтрализация, установление санитарных защитных зон вокруг предприятия и т. п.).

Издержки, связанные с поддержанием природно-ресурсного потенциала, включают затраты на создание особо охраняемых природных территорий; обеспечение воспроизводства возобновимых природных ресурсов в том же количестве и качестве, что и потребленные ресурсы; использование вторичных ресурсов в качестве сырья; разработку и внедрение ресурсосберегающих технологий и т. п.

С экономической точки зрения все общественные издержки, обусловленные влиянием человеческой деятельности на окружающую среду, можно подразделить:

- на затраты, предупреждающие загрязнение окружающей среды (предзатраты);
- экономический ущерб;
- затраты на ликвидацию, нейтрализацию и компенсацию допущенных негативных изменений окружающей среды (постзатраты).

Сумма предзатрат должна обеспечивать полное экологическое благополучие. В случае, если предзатраты сделаны полно и эффективно, достигается устойчивое, экологически сбалансированное развитие общества. Если же предзатраты не произведены или выполнены недостаточно эффективно, то хозяйственная деятельность приводит к экологическим

последствиям, наносящим обществу значительный экономический ущерб. Величина наносимого ущерба тем больше, чем меньше вложено средств предприятием в охрану природы, т. е. чем меньше предзатраты.

Экономический ущерб, обусловленный хозяйственной деятельностью, складывается из ущерба:

1) населению (повышенная заболеваемость, снижение продолжительности жизни, ухудшение условий жизнедеятельности людей);

2) материальным ценностям (личному и общественному имуществу), а также потери вследствие недополучения продукции или ухудшения ее качества во всех отраслях экономики;

3) экосистемам (деградация ландшафтов, генные мутации, исчезновение отдельных видов растений или животных и т. п.).

Постзатраты – это затраты на уменьшение или компенсацию экологического ущерба. Постзатраты включают:

- медико-экологическое страхование;
- компенсационные выплаты по экологическим искам;
- рекультивацию (восстановление) нарушенных природных комплексов и объектов.

На основе микроэкономического анализа издержек различают следующие виды природоохранных издержек производства: общие, средние и предельные.

Общие, или *суммарные*, *издержки* характеризуют размеры средств, затраченных в целом на реализацию природоохранной деятельности на предприятии.

Средние, или *удельные*, *издержки* характеризуют затраты на очистку физической единицы выбросов, сбросов, отходов.

Предельные издержки определяются как приростные величины и характеризуют дополнительные затраты на очистку каждой дополнительной тонны выбросов и метра кубического сбросов сточных вод.

Экологические издержки хозяйственной деятельности входят в состав общих затрат на производство товаров, выполнение работ и оказание услуг (экологическая составляющая издержек производства). В конечном итоге их оплачивает потребитель (покупатель) продукции через цену товара.

10.3. Экономический оптимум загрязнения окружающей среды

С точки зрения экономики любой производственный процесс приводит к возникновению издержек двух видов: с одной стороны, это экономический ущерб, наносимый окружающей среде, с другой – издержки предотвращения загрязнения, т. е. затраты на реализацию

природоохранных мероприятий. Две составляющие издержек, таким образом, взаимозаменяют или взаимодополняют друг друга. С точки зрения экономиста (государства) необходимо знать ответ на вопрос, каково рациональное соотношение двух видов затрат. Предположим, что мы умеем измерять ущерб, причиняемый антропогенным воздействием предприятия на окружающую среду. На рис. 10.3 приведен график, характеризующий ущерб, наносимый добавочными порциями загрязнения, которое поступает в окружающую природную среду.

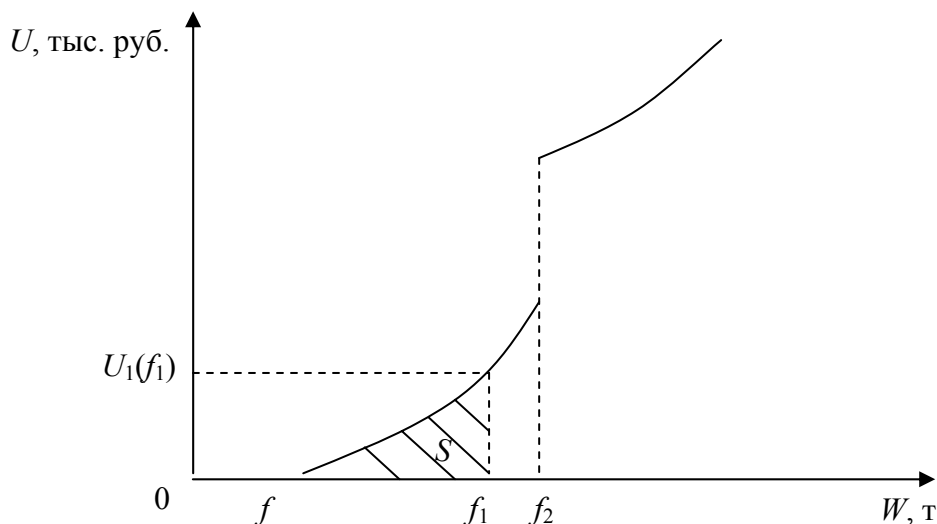


Рис. 10.3. Зависимость ущерба от количества загрязняющих веществ, поступающих в окружающую природную среду:
 f – ассимиляционная емкость природной среды

На отрезке от 0 до f никакого ущерба окружающей среде не наносится. Это объясняется тем, что окружающая среда имеет возможность ассимилировать вредные примеси без изменения своих свойств, а значит, и не оказывает воздействия на условия жизнедеятельности людей. Соответственно, никакого ущерба в этом случае не наблюдается.

Объем загрязнения f характеризует величину ассимиляционного потенциала природной среды. С дальнейшим увеличением объема выбросов природная среда уже не справляется и начинается изменение ее свойств. Причем каждая дополнительная порция загрязнения наносит все больший ущерб. Так, предельный ущерб в точке f_1 равен $U_1(f_1)$. Это та дополнительная порция ущерба, которая возникает вследствие малого приращения загрязнения в точке f_1 .

Чтобы определить общий ущерб, необходимо подсчитать площадь фигуры S . Если загрязняющие вещества продолжают поступать в окружающую среду, то может быть превзойден некоторый предел устойчивости окружающей среды f_2 , что приведет к деградации экосистемы и скачкообразному росту ущерба.

Ущерб можно предотвратить, если вкладывать деньги в охрану природы. При этом степень очистки выбросов загрязняющих веществ будет зависеть от затрат на очистку. Чем выше будет степень очистки, тем больше будут затраты.

На рис. 10.4 изображена кривая предельных природоохранных затрат на очистку выбросов.

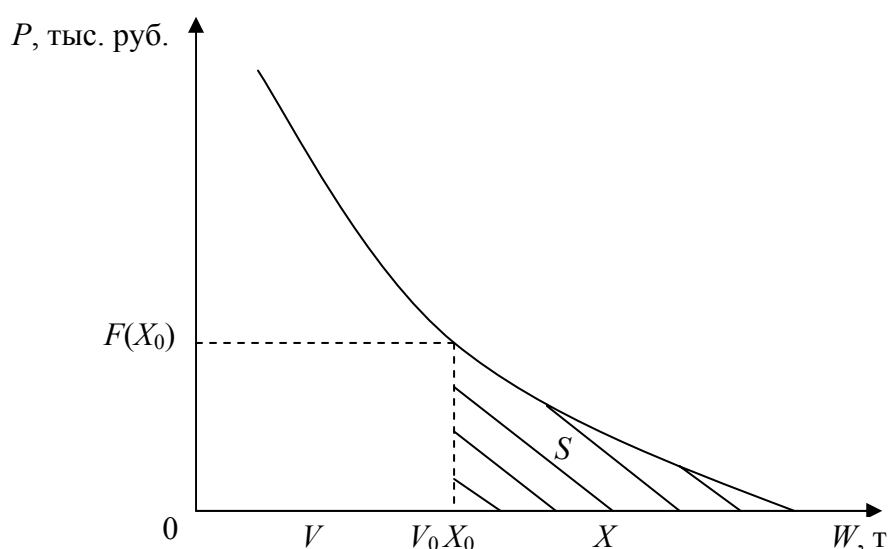


Рис. 10.4. Зависимость затрат на предотвращение загрязнения от количества улавливаемых загрязнений:

V – объем выбросов в окружающую среду; X – объем улавливаемых примесей;
 W – объем вредных веществ, образовавшихся в процессе производства

Балансовое соотношение: $X + V = W$ означает, что выбросы в сумме с уловленными примесями должны соответствовать объему образовавшихся отходов.

Если объем уловленных вредных веществ составляет X_0 , то объем выбросов будет равен V_0 . При этом предельные затраты будут составлять $Z(X_0)$, а суммарные издержки на природоохранную деятельность будут равны площади S .

Чтобы установить, сколько денег целесообразно потратить на охрану окружающей среды, необходимо на одном рисунке построить кривые предельного ущерба и предельных затрат. На рис. 10.5 видно,

что точка пересечения кривых определяет экономический оптимум загрязнения окружающей среды.

Точка пересечения кривых соответствует равенству предельных природоохранных затрат $Z(X_0)$ предельного ущерба $U(V_0)$. Движение от точки оптимума V_0 влево экономически неоправдано, так как в этом случае на предотвращение ущерба необходимо потратить больше средств, чем дополнительная величина снижения ущерба. Экономия на природоохранных затратах (движение вправо от точки V_0) приводит к возникновению дополнительного ущерба, превышающего эту экономию, что также экономически нецелесообразно.

Суммарные экологические издержки, связанные с функционированием предприятия, определяются суммой ущерба и природоохранных затрат. Их зависимость от объема выбросов показана на рис. 10.5 кривой 3.

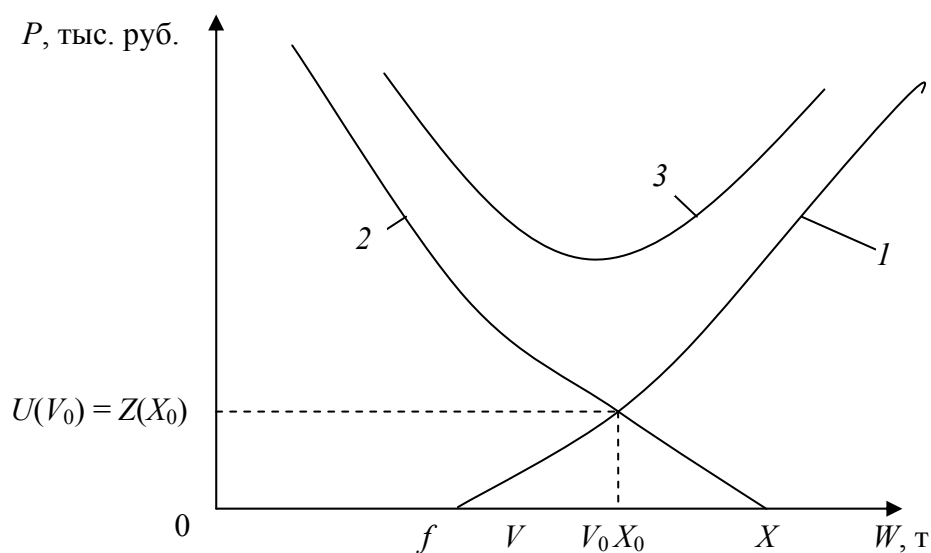


Рис. 10.5. Определение экономического оптимума загрязнения окружающей среды:

1 – предельный ущерб; 2 – предельные природоохранные затраты; 3 – суммарные экологические издержки; f – ассимиляционная емкость природной среды; V_0 – оптимальный объем загрязнения; X_0 – оптимальный объем улавливания вредных веществ; W – объем вредных веществ, образовавшихся в процессе производства

Необходимо понимать, что при определении экономического оптимума загрязнения окружающей среды в расчет принимаются только экономические факторы. На самом деле значение имеют и социальные

предпочтения, и чисто экологические факторы. Поэтому ни в коем случае нельзя абсолютизировать категорию «экономический оптимум загрязнения окружающей среды».

Литература

1. Голуб, А. А. Экономика природопользования: учеб. пособие / А. А. Голуб, Е. Б. Струкова. – М.: Аспект-Пресс, 1995. – 188 с.
2. Экономика предприятия: учебник / В. М. Семенов [и др.]; под ред. В. М. Семенова. – М.: Центр экономики и маркетинга, 1998. – 312 с.
3. Садчиков, И. А. Экономика природопользования: учеб. пособие / И. А. Садчиков, М. Л. Колесов. – СПб.: СПбТ ИЭА, 1996. – 96 с.
4. Основы экономики природопользования: учебник для вузов / В. Н. Холина [и др.]; под ред. В. Н. Холиной. – СПб.: Питер, 2005. – 672 с.
5. Бабина, Ю. В. Экологический менеджмент: учеб. пособие / Ю. В. Бабина, Э. А. Варфоломеева. – М.: Социальные отношения: Перспектива, 2002. – 207 с.

Тема 11. Внешние эффекты (экстерналии). Их сущность и роль в экономике природопользования

11.1. Природа внешних эффектов.

11.2. Учет внешних эффектов в цене товара.

11.3. Интернализация внешних эффектов.

11.4. Экономические средства контроля за загрязнением окружающей среды.

11.5. Виды внешних эффектов.

11.1. Природа внешних эффектов

В ходе экономической деятельности предприятия происходит его постоянное воздействие на природу, людей, другие хозяйствующие субъекты. С этим воздействием и связано возникновение внешних эффектов, или экстерналий. Возникает ситуация, когда действия одного субъекта хозяйствования затрагивают интересы общества и других субъектов хозяйствования. Так, например, химический комбинат, загрязняющий реку и окружающую среду, наносит ущерб без соответствующей компенсации населению и предприятиям, которые используют воду и воздух. Такие действия называются внешними эффектами (экстерналиями).

Экстерналии – это последствия экономической деятельности, которые положительно или отрицательно (чаще) воздействуют на субъекты этой деятельности. Экстерналии можно охарактеризовать как негативные последствия экономической деятельности, которые не принимаются во внимание субъектами этой деятельности. Экстерналии не сказываются на экономическом положении самих загрязнителей. Тот факт, что отходы производства часто являются внешним эффектом, означает, что стоимость ущерба, причиненного окружающей среде в результате неправильного обращения с отходами, не входит в затраты производителя. Производители загрязнений заинтересованы прежде всего в минимизации внутренних издержек, а внешние экстерналии издержки они обычно игнорируют как проблему, требующую дополнительных затрат для своего решения.

Что может заставить химический комбинат, главной целью которого является оптимизация прибыли, очищать выбросы и снижать отходы, если он не несет никакой экономической ответственности за загрязнение окружающей среды? Возникает и другой важный для

экономики вопрос: почему население, общество, предприятия, подверженные внешнему воздействию со стороны других предприятий или государств, должны сами компенсировать возникающие у них отрицательные экстерналии?

Как показала практика, отсутствие контроля над использованием природных ресурсов приводит к их быстрому истощению или деградации, так как каждый стремится увеличить объем их использования. По мнению многих экономистов, для решения проблем, связанных с уменьшением внешнего эффекта, и предотвращения истощения и деградации экосистем необходимо вмешательство государства, поскольку, как будет показано ниже, рыночный обмен не способен разрешить проблему загрязнения окружающей среды.

11.2. Учет внешних эффектов в цене товара

Рассмотрим некоторые положения о рыночном обмене, а также почему он не способен разрешить проблему загрязнения окружающей среды.

На рис. 11.1 показаны кривые предложения 1 и спроса 2. Кривая спроса 2 определяет цену, которую покупатели готовы заплатить за каждую дополнительную единицу товара в зависимости от имеющегося количества товаров. Цена равна предельной полезности (или выгоде), соответствующей количеству товаров. Кривая спроса представляет собой функциональную зависимость цены от количества товара. Для того чтобы получить единственные равновесные значения этих переменных, необходимо найти зависимость отпускной цены товара от количества товара, которое производитель готов обеспечить, т. е. построить кривые предложения. Как правило, чем выше цена, тем больше товаров производится.

Если количество произведенной и реализованной продукции Q_1 меньше количества, соответствующего точке пересечения двух кривых, то цена P_1 , которую покупатель готов заплатить, соответствует большему количеству продукции по кривой предложения, и поэтому производители заинтересованы в увеличении выпуска продукции. Если количество изготовленной и реализованной продукции Q_2 больше количества, задаваемого точкой пересечения, то цена, которую покупатель готов заплатить, соответствует меньшему количеству продукции по кривой предложения. В этом случае производитель вынужден сократить производство товаров.

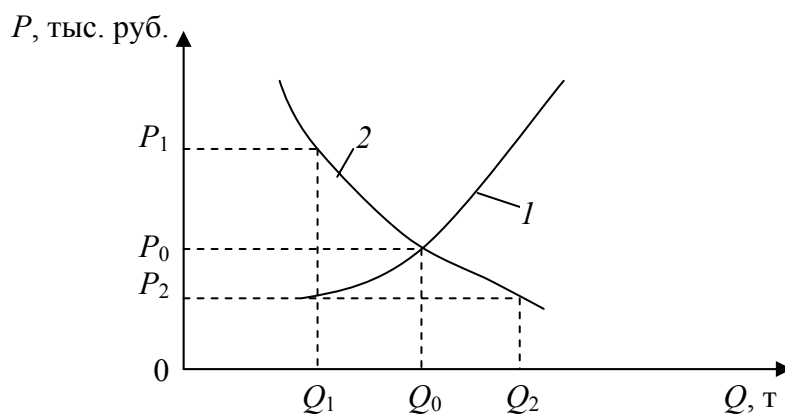


Рис. 11.1. Кривые предложения 1 и спроса 2 (равновесие предложения и спроса имеет место в точке P_0Q_0)

Точка пересечения кривых дает равновесные значения количества и цены товара. На рынке свободной конкуренции равновесие соответствует условию максимальной чистой выгоды, когда предельная выгода равна предельным затратам. Если предельная выгода (т. е. готовность заплатить за дополнительную единицу продукции) превышает предельные затраты (т. е. затраты на производство дополнительной единицы продукции), то производство продукции увеличивается, так как это дает возможность производителю повышать прибыль. Если предельная выгода меньше предельных затрат, то производство товаров сокращается, поскольку в этом случае производитель терпит убытки.

Для того чтобы на рынке происходила оптимизация чистой выгоды (прибыли), необходимо выполнение следующих условий:

- производители и потребители стремятся оптимизировать свои выгоды;
- затраты на производство продукции и отпускные цены являются функциями товарооборота;
- соотношение между затратами и ценами (кривые предложения и спроса) не зависит от воли производителя и потребителя;
- действия одного лица не затрагивают интересы других лиц;
- все ресурсы и товары являются частной собственностью.

Когда в процессе производства используются такие ресурсы окружающей среды, которые не являются частной собственностью, как воздух, вода, ассимиляционный потенциал экосистем, и имеет место внешний эффект, т. е. действия одного лица затрагивают интересы других лиц, эти условия не выполняются. Таким образом, затраты на производство товаров занижаются вследствие отсутствия затрат на те

ресурсы, которые потребуются для восстановления нанесенного ущерба, причиненного в результате загрязнения, или для предупреждения загрязнения.

Если бы эти затраты можно было определить и учесть в затратах на производство, то кривая предложения имела бы вид кривой I' на рис. 11.2.

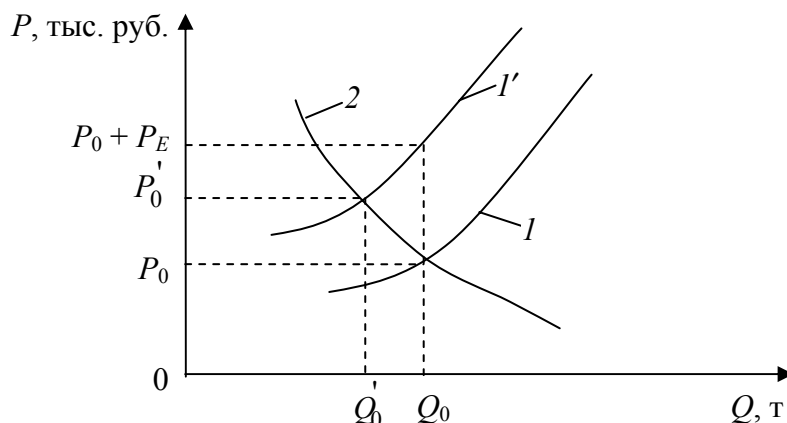


Рис. 11.2. Кривые предложения I , I' и спроса 2 соответственно с учетом и без учета затрат, связанных с охраной окружающей среды

При отсутствии затрат, связанных с охраной окружающей среды, точка равновесия имеет координаты P_0Q_0 . Если приращение цены P_E , обусловленное затратами на охрану окружающей среды, прибавить к затратам производителя на изготовление товара, то получим кривую предложения I' , на которой точке равновесия $P'_0Q'_0$ соответствует меньшее количество продукции и более высокие отпускные цены. Поскольку повышение отпускной цены P'_0P_0 меньше, чем величина P_E , то часть P_E оплачивается покупателем, а часть – производителем.

В тех случаях, когда приращение цены P_E не учитывается, предельные затраты на производство являются заниженными. Следовательно, в точке P_0Q_0 , соответствующей начальному равновесию, предельные затраты превышают предельную прибыль. Если при определении предельных затрат производитель учтет затраты, связанные с охраной окружающей среды, то он сможет сократить объем выпускаемой продукции настолько, чтобы новая цена P'_0 равнялась новым предельным затратам. Следовательно, точка $P'_0Q'_0$ соответствует максимальной чистой выгоде с учетом затрат, расходуемых на охрану окружающей среды.

Чем выше эти затраты, тем значительно сокращается объем выпускаемой продукции. Это приводит к тому, что предприятие, которое производит сильное загрязнение, будет заменено на предприятие, меньше загрязняющее окружающую среду. Кроме того, производители будут иметь стимул для внедрения новой технологии или для выпуска новой продукции, при производстве которой образуется меньшее количество отходов.

11.3. Интернализация внешних эффектов

Проблему затрат и издержек, связанных с экстерналиями, первым исследовал английский экономист А. Пигу (1877–1959). Он выделил частные индивидуальные издержки и общественные издержки, т. е. затраты всего общества. Пигу показал, что для любого предпринимателя важная цель состоит в минимизации своих частных затрат для увеличения прибыли. Простейший путь здесь – экономия на природоохранных затратах. Производимые в этих случаях загрязнения окружающей среды и отходы не учитываются предпринимателем, и, соответственно, затраты на их устранение не включаются в себестоимость продукции. В этом случае общество, отдельные люди, другие предприниматели будут вынуждены тратить свои дополнительные средства на ликвидацию нанесенного ущерба. Таким образом, общественные затраты и издержки на производство продукции будут состоять из индивидуальных издержек и экстерналиальных издержек, оцененных в стоимостной форме:

$$OЗ = ИЗ + ЭИ, \quad (11.1)$$

где OЗ – общественные затраты и издержки; ИЗ – индивидуальные издержки; ЭИ – экстерналиальные издержки.

Необходимо заставить самого загрязнителя оплачивать свои издержки на природоохранную деятельность, включать их в цену своей продукции, что сделает ее менее конкурентоспособной.

Процесс превращения внешних экстерналиальных издержек во внутренние в экономике называется замыканием, или интернализацией, издержек. Один из возможных путей учета общественных интересов состоит в наложении на загрязнителей специального налога, по величине равного экстерналиальным издержкам. В теории он получил название налога Пигу, или пигувианского налога.

Важнейшей задачей экономического механизма природопользования, прямых и рыночных регуляторов в сфере охраны окружающей

среды является интернализация внешних издержек. Поскольку рынок не учитывает затрат, связанных с охраной окружающей среды, то предлагается ввести налог на отходы, загрязняющие окружающую среду, который в идеальном случае должен равняться ущербу, причиняемому окружающей среде в результате загрязнения ее вредными веществами.

11.4. Экономические средства контроля за загрязнением окружающей среды

В тех случаях, когда проблеме охраны окружающей среды не уделяется достаточно внимания, загрязняющий среду не имеет экономических стимулов к снижению воздействия на окружающую среду, так как сокращая загрязнение, он повышает стоимость своей продукции без каких-либо ощутимых выгод. Но выгоды от уменьшения загрязнения среды есть, и они измеряются ущербом, которого можно избежать. Если эти выгоды определенным образом «передаются» загрязняющему среду, то у него появляется стимул к снижению загрязнения. Налог на загрязнение выполняет эту функцию.

Зависимость выгод, которые получает общество от контроля загрязнений, а именно зависимость ущерба, которого удастся избежать, от процента устраненного загрязняющего вещества может иметь вид, показанный на рис. 11.3. Кривая монотонно возрастает, но не обязательно линейно, так как понижение ущерба не обязательно прямо пропорционально проценту устраненных отходов.

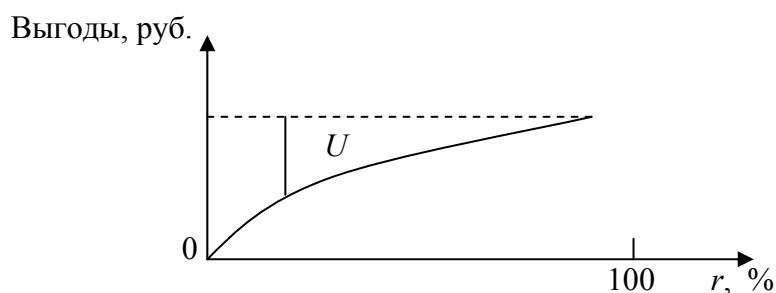


Рис. 11.3. Выгоды в зависимости от процента устраненных отходов (U – ущерб, связанный с выбросом загрязняющих веществ)

Выгоды от контроля загрязнения могут быть «переданы» загрязнителю среды посредством налога на загрязнение, равного ущербу U (рис. 11.3). Снижая выброс загрязняющих веществ, загрязняющий среду получает выгоду, равную той, что получает общество. Налог на

загрязнение, т. е. плата за единицу выбрасываемого вещества, должен быть равен отношению ущерба в денежном выражении к количеству загрязняющего вещества, вызываемого этот ущерб. Проще всего установить фиксированную плату за загрязнение T_E , как это показано на рис. 11.4, поскольку это отношение непостоянно.

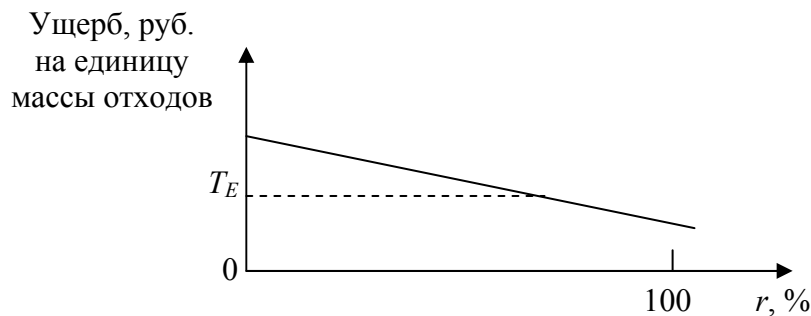


Рис. 11.4. Ущерб в рублях на единицу массы отходов в зависимости от процента устранения отходов

Как загрязняющий среду будет реагировать на налог за загрязнение? Если налог превышает его затраты на устранение единицы количества отходов, загрязняющий понизит выброс загрязнителя до значения, при котором его предельные затраты на устранение отходов станут равными налогу. При фиксированной ставке налога на загрязнение полные затраты, производимые загрязняющим среду, при устранении r процентов загрязнителя будут определяться выражением

$$C = \left(1 - \frac{r}{100}\right) Q_T H + C_{R(r)}, \quad (11.2)$$

где r – процент устранения загрязнителя; Q_T – полное количество производимого загрязняющего вещества; H – ставка налога на загрязнение среды; $C_{R(r)}$ – затраты на устранение загрязнения.

Как видно из формулы (11.2), затраты предприятия, загрязняющего среду, включают затраты на устранение отходов и затраты на выплату налогов на отходы, загрязняющие среду. При этом только первые затраты идут на пользу общества. Затраты, связанные с выплатой налога, являются трансфертными (переходными) платежами в бюджетные экологические фонды.

Возможны и другие меры воздействия на загрязнителя с целью достижения необходимого качества окружающей среды, в частности:

1) установление единой нормы снижения отходов в процентном выражении для всех предприятий, загрязняющих среду;

2) установление единой нормы снижения массы необработанных отходов.

Сравним затраты, необходимые для снижения количества отходов до допустимого уровня с учетом обозначенных мер воздействия:

- введение налога на отходы, загрязняющие среду;
- установление нормы снижения отходов в процентном выражении для всех загрязняющих среду;
- установление единой нормы снижения массы необработанных отходов.

Рассмотрим пример, в котором четырьмя предприятиями, расположенными в промышленной зоне города, выбрасываются ежемесячно в атмосферный воздух 10 т загрязняющих веществ 3-го класса опасности.

Массы отходов и предельные затраты на их обезвреживание по каждому предприятию приведены в табл. 11.1.

Таблица 11.1

Масса отходов и предельные затраты на их обезвреживание

Предприятие	Масса производимых отходов, т	Предельные затраты на снижение отходов, тыс. руб./т
1	1	270
2	2	350
3	3	300
4	4	400

Предполагается, что предельные затраты постоянны, т. е. они не зависят от количества обезвреживаемых отходов.

Местные органы власти приняли решение, согласно которому масса допустимых выбросов отходов в окружающую среду не должна превышать 6 т.

Допустимый уровень загрязнения можно обеспечить одним из способов:

- 1) введением экологического налога на выброс загрязняющих веществ 3-го класса опасности в размере 340 тыс. руб. за 1 т;
- 2) установлением нормы снижения отходов, равной 40%;
- 3) установлением единой нормы снижения массы выбросов, равной 1 т.

Рассмотрим первый способ. Если масса выбрасываемых необработанных отходов не должна превышать 6 т, а размер налога на отходы, загрязняющие среду, равен 340 тыс. руб. за 1 т отходов, то пред-

приятия, производящие отходы в количестве 1 и 3 т, примут меры для их устранения, так как предельные затраты на устранение отходов меньше, чем налог. В результате количество необработанных отходов, поступающих в окружающую среду, не будет превышать 6 т (табл. 11.2).

Таблица 11.2

Затраты на снижение отходов, поступающих в окружающую среду, при использовании налога на загрязнение

Предприятие	Масса производственных отходов, т	Предельные затраты на снижение отходов, тыс. руб./т	Затраты на снижение отходов, тыс. руб.	Количество необработанных отходов, поступающих в окружающую среду, т	Налог на отходы, загрязняющие среду, тыс. руб.
1	1	270	270	0	–
2	2	350	–	2	680
3	3	300	900	0	–
4	4	400	–	4	1360
<i>Итого</i>	10	–	1170	6	–

Полные полезные для общества затраты на сокращение отходов составляют 1170 тыс. руб. Суммы, выплаченные в виде налогов на отходы, загрязняющие среду, являются трансфертными платежами и, следовательно, не входят в полезные для общества затраты.

Если потребовать от каждого предприятия, загрязняющего среду, обезвредить 40% отходов, то масса отходов, поступающих в окружающую среду, составит 6 т (табл. 11.3).

Таблица 11.3

Затраты на снижение отходов, поступающих в окружающую среду, при установлении нормы снижения отходов в процентном выражении

Предприятие	Масса производственных отходов, т	Предельные затраты на снижение отходов, тыс. руб./т	Масса улавливаемых отходов (40%), т	Затраты на снижение отходов, тыс. руб.	Количество выбросов, поступающих в окружающую среду, т
1	1	270	0,4	108	0,6
2	2	350	0,8	280	1,2
3	3	300	1,2	360	1,8
4	4	400	1,6	640	2,4
<i>Итого</i>	10	–	4,0	1388	6,0

В этом случае полезные для общества затраты составят 1388 тыс. руб.

Выброс отходов, равный 6 т, может быть также достигнут, если потребовать, чтобы каждое предприятие снизило выброс отходов на 1 т. Соответствующие затраты показаны в табл. 11.4. Полезные для общества затраты составят 1320 тыс. руб.

Таблица 11.4

**Затраты на снижение отходов, поступающих в окружающую среду,
при снижении выбросов отходов на 1 т**

Пред-прия-тие	Масса производ-ственных отходов, т	Предельные затраты на снижение отходов, тыс. руб./т	Масса улавливае-мых отходов, т	Затраты на сни-жение отходов, тыс. руб.	Количество выбросов, поступающих в окружающую среду, т
1	1	270	1	270	0
2	2	350	1	350	1
3	3	300	1	300	2
4	4	400	1	400	3
<i>Итого</i>	10	–	4	1320	6

Итак, мы видим, что экономически оправданным средством контроля за загрязнением окружающей среды является введение налога на отходы, загрязняющие среду.

11.5. Виды внешних эффектов

В зависимости от типов воздействия на окружающую среду выделяют следующие виды внешних эффектов:

- временные;
- глобальные;
- межсекторальные;
- локальные.

Временные (между поколениями) *экстерналии* – вид внешних эффектов, внутренне связанных с концепцией устойчивого развития. Современное поколение людей (современное общество) должно удовлетворять свои потребности, не уменьшая возможности следующих поколений удовлетворять свои собственные потребности (нужды). Порождая глобальные экологические проблемы, исчерпывая невозобновимые ресурсы, загрязняя окружающую среду в настоящее время, современное человечество создает огромные экологические, экономические и социальные проблемы для будущих поколений, сужая их возможности

удовлетворять их собственные нужды, без резкого увеличения затрат по сравнению с современными. Таким образом, мы рассмотрели возможность возникновения отрицательных временных экстерналий.

Глобальные (межстрановые) *экстерналии* – вид внешних эффектов, которые в масштабах планеты уже породили ряд конкретных проблем, связанных с трансграничным переносом загрязнений. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, загрязнения рек и другие экологические воздействия (авария на Чернобыльской АЭС) в одних странах создают значительные эколого-экономические проблемы в других странах и требуют для своего решения значительных дополнительных затрат. В настоящее время мировое сообщество все в большей степени осознает эту проблему. Подписываются специальные соглашения и договоры по борьбе с трансграничными загрязнениями и по обязательствам стран (например, Киотский протокол).

Межсекторальные (между отраслями экономики) *экстерналии* – вид внешних эффектов, возникающих в связи с развитием природоэксплуатирующих секторов экономики, наносящих значительный экологический и экономический ущерб другим секторам народного хозяйства. В нашей стране большие потери несет от деятельности химической промышленности аграрный сектор. Добыча калийной соли (г. Солигорск), производство фосфорных удобрений (г. Гомель) и т. п. приводят к выбытию и деградации лучших сельскохозяйственных земель из оборота и необходимости дополнительных затрат на компенсацию ущерба.

Локальные экстерналии. Обычно на ограниченной территории рассматривается предприятие – загрязнитель и анализируются вызванные его деятельностью экстерналии издержки у реципиентов.

Литература

1. Макар, С. В. Основы экономики природопользования: учеб. пособие / С. В. Макар. – М.: Ин-т междунар. права и экономики им. А. С. Грибоедова, 1998. – 192 с.
2. Голуб, А. А. Экономика природопользования: учеб. пособие / А. А. Голуб, Е. Б. Струкова. – М.: Аспект-Пресс, 1995. – 188 с.
3. Пэнгл, Р. Методы системного анализа окружающей среды / Р. Пэнгл; пер. с англ.; под общ. ред. Н. Н. Моисеева. – М.: Мир, 1979. – 213 с.
4. Тарануха, Ю. В. Микроэкономика: учебник / Ю. В. Тарануха, Д. Н. Земляков; под общ. ред. А. В. Сидоровича. – М.: Дело и Сервис, 2002. – 304 с.

Тема 12. Экологическая регламентация хозяйственной деятельности

12.1. Задачи и структура экологического нормирования.

12.2. Стандартизация в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов.

12.3. Основные механизмы экологического нормирования.

12.4. Экологические нормативы, применяемые в Республике Беларусь, и их виды.

12.1. Задачи и структура экологического нормирования

Под *экологическим нормированием* понимают разработку и апробацию научно обоснованных критериев и норм предельно допустимого вредного воздействия на природную среду и человека, а также норм и правил природопользования на основе общих методологических подходов, комплексного изучения и анализа экологических возможностей экосистем и их отдельных компонентов.

Таким образом, экологическое нормирование представляет собой процесс установления показателей предельно допустимого воздействия человека на окружающую природную среду. Такие показатели называются *нормативами* и характеризуют допустимое количество вещества на единицу времени, площади, объема.

Главная цель экологического нормирования – обеспечение взаимоприемлемого сочетания экономических и экологических интересов.

Предельно допустимые нормативы представляют собой компромисс между требованиями экологии и возможностями экономики, позволяющий развивать экономику и сохранять окружающую среду.

Основной задачей экологического нормирования является разработка научно-методической базы стандартизации в области безопасности жизнедеятельности человека и сохранение генетического фонда, охрана окружающей среды и рациональное природопользование.

Апробация экологических нормативов на практике и введение их в ранг действующих – другая, очень существенная задача экологического нормирования.

В настоящее время выделяют три основных направления экологического нормирования: санитарно-гигиеническое, производственно-ресурсное и экосистемное (таблица).

Структура и основные механизмы экологического нормирования

Направление экологического нормирования	Основные цели	Разновидности нормирования	Нормативы	Механизмы и критерии
Санитарно-гигиеническое	Безопасность жизнедеятельности человека и сохранение генетического фонда человека	Концентрации, уровни и дозы, вредные воздействия	ПДК, ПДУ, ОДК, ОБУВ	Лимитирование на основе принципа пороговости действия, принципа приемлемого риска
		Критерии качества компонентов окружающей среды	ИЗВ, ИЗА, ПХЗ	
		Риск (заболеваний, аварий и т. д.)	ПДВ индивидуального и группового риска	Лимитирование на основе концепции приемлемого риска
Производственно-ресурсное: – безопасности производства	Экологическая безопасность производственных процессов и конечной продукции	Объемы вредных воздействий и отходы производства и потребления	Лимиты образования и захоронения отходов, ПДРО, ПДВ, ПДС	Лимитирование, лицензирование
		Технологии производства и качества конечной продукции	Декларация безопасности, нормы качества продукции, сертификат, ресурсоемкость	Лицензирование, сертификация, стандартизация, паспортизация, экологизация
– рационального использования и охраны природных ресурсов	Охрана, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов	Изъятие и использование ресурсов (лесных, земельных, водных, недр и т. д.)	Лимиты и нормы изъятия, категории, нормы эксплуатации	Лимитирование, лицензирование
Экосистемное	Сохранение биоразнообразия, нормальных условий функционирования и развития экосистем	Допустимые нагрузки на экосистему, биоценоз, ПТК, элементарный ландшафт	ПДВВ, ПДЭН, ассимиляционная емкость, устойчивость экосистем	Экологические модификации экосистем и ПТК, биоразнообразие, состояние здоровья населения и т. д.
		Концентрации вредных веществ в компонентах экосистемы	ПДК	Принцип пороговости действия

Производственно-ресурсное нормирование подразделяется на нормирование безопасности производственной деятельности и нормирование рационального использования и охраны природных ресурсов.

Основной задачей санитарно-гигиенического нормирования является безопасность жизнедеятельности человека и сохранение генетического фонда. С помощью санитарно-гигиенических нормативов определяются показатели качества окружающей среды относительно здоровья человека. Санитарно-гигиеническое нормирование развивается в рамках токсикологии. Химическое воздействие на человека нормируется через предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в средах и компонентах экосистем. Физические воздействия (электромагнитное, радиационное, шумовое, тепловое и т. д.) нормируются через предельно допустимые уровни (ПДУ) и дозы (ПДД). Вторая группа нормирования этого направления включает оценку качества окружающей среды и ее компонентов через систему индексов загрязнения атмосферы (ИЗА), индексов загрязнения вод (ИЗВ) и количественных оценок. Разработка норм санитарных зон защиты источников водоснабжения и зеленых зон городов также относится к санитарно-гигиеническому нормированию.

Производственно-ресурсное направление экологического нормирования решает несколько проблем: производственно-технологическое обеспечение соблюдения экологических норм и правил через экологизацию технологических процессов, нормирование качества выпускаемой продукции, ограничение прямого воздействия на природную среду со стороны предприятий, нормирование и стандартизация в области обращения с отходами производства и потребления.

Основными показателями, лимитирующими вредные воздействия на окружающую среду, являются предельно допустимые выбросы (ПДВ), предельно допустимые сбросы (ПДС) загрязняющих веществ, предельно допустимое размещение отходов (ПДРО).

Вторая ресурсная группа вопросов направлена на решение задачи рационального использования, охраны и обеспечения условий воспроизводства природных ресурсов. Основными механизмами нормирования здесь являются лимитирование, лицензирование, сертификация и паспортизация.

Сохранение биоразнообразия, нормальных условий функционирования и развития экосистем – главная задача экосистемного нормирования. Это одно из наиболее важных направлений нормирования. Его рассматривают как определение комплексных показателей устойчивости экосистем и их численных значений, разработку нормативов

и регламентов, ограничивающих негативное воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду возможностями экосистем. Практическое применение принципов экосистемного нормирования уже реализуется в процедурах ОВОС крупных экономических проектов. Перспективы экосистемного нормирования связаны также с развитием эколого-защитного направления, нацеленного на обоснование комплекса норм и правил организации особо охраняемых природных территорий, которые относительно успешно решаются в Беларуси.

Одно из ведущих мест в системе управления и обеспечения рационального природопользования и охраны окружающей среды принадлежит экологическому контролю. Основными формами экологического контроля выступают экологическая экспертиза, экологический мониторинг, экоаудит. Базой экологического контроля служат нормы и нормативы, разработанные в рамках экологического нормирования, а их соблюдение – основой для оценки деятельности субъектов природопользования.

12.2. Стандартизация в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов

С точки зрения экологического нормирования *стандартизация* – это установление норм, правил, характеристик в целях обеспечения:

- безопасности продукции, работ, услуг для окружающей среды, жизни и здоровья человека и их качества;
- единства измерений, в том числе и экологических параметров;
- экономии всех видов ресурсов;
- безопасности хозяйственных объектов с учетом риска природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций.

Нормы, правила и характеристики, установленные в результате стандартизации, могут быть представлены государственными стандартами (ГОСТы, СНИПы – строительные нормы и правила, СанПиНы – санитарные нормы и правила), отраслевыми стандартами и т. д.

ГОСТы, СНИПы, СанПиНы носят обязательный характер и устанавливают требования, которым должен соответствовать тот или иной объект. Они многократны в применении и гарантируются мерами государственного принуждения. Государственные стандарты в зависимости от объекта стандартизации содержат: требования к продукции, процессам ее разработки, производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации; требования к правилам приемки и методикам контроля продукции, сохранения и рационального использования ресурсов; требования к энергоэффективности и снижению

энерго- и материалоемкости продукции, процессов ее производства; термины и обозначения, метрологические и другие общие технические и организационно-методические правила и нормы.

Для установления норм и правил природопользования могут разрабатываться и другие виды нормативных документов. К ним относятся технические нормативные правовые акты, утверждаемые Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды, на основании которых устанавливаются требования (нормы и правила) в области охраны окружающей среды, предъявляемые к технологическим процессам и соответствующим методам контроля. Такого рода нормативные документы в обязательном порядке должны получить общегосударственную регистрацию в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь. Любое другое оформление экологических норм и правил не дает им нормативно-правового статуса, и они не являются обязательными для исполнения.

12.3. Основные механизмы экологического нормирования

К основным механизмам экологического нормирования относят: лимитирование (ограничение), паспортизацию, лицензирование и сертификацию.

Лимитирование – это деятельность по установлению пределов вредного воздействия (химического, физического, биологического и др.) на окружающую среду и человека или ограничений на использование природных ресурсов.

Лимиты на природопользование представляют собой установленные природопользователям на определенный период времени объемы предельного использования (изъятия, добычи) природных ресурсов, выбросов и сбросов загрязняющих веществ, размещения отходов и других видов вредного воздействия на окружающую среду.

Лимиты на природопользование являются одной из разновидностей его нормирования и представляют собой систему экологических ограничений воздействия на окружающую среду.

Лимиты устанавливаются в основном по двум направлениям природопользования:

- 1) изъятие природных ресурсов из природной среды;
- 2) выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов.

Например, согласно статье 63 закона Республики Беларусь «О растительном мире» (2003), лимиты на пользование объектами

растительного мира устанавливаются в виде ограничения на определенный период времени сбора, заготовки или закупки дикорастущих растений и (или) их частей. Эти лимиты устанавливает Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь на основании данных государственного учета объектов растительного мира, оценки ресурсов растительного мира и их использования, результатов научных исследований, нормативов в области обращения с объектами растительного мира. В области использования лесных ресурсов базовыми являются нормы возраста рубок и воспроизводства лесов, нормы лесосеки, т. е. нормы ежегодной заготовки древесины, устанавливаемой для рубок главного пользования. Заготовка древесины при рубках главного пользования в объеме, превышающем расчетную лесосеку, запрещается. Утверждает расчетную лесосеку Министерство лесного хозяйства по согласованию с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

Вторая группа лимитов на природопользование включает лимиты выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, лимиты размещения отходов.

Совет Министров Республики Беларусь по представлению Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды устанавливает лимиты допустимых выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в окружающую среду в целом по республике. Облсполкомы и Минский горисполком по согласованию с областными и Минским городским комитетами природных ресурсов и охраны окружающей среды на основании лимитов, утвержденных Советом Министров для соответствующих областей и города Минска, устанавливают лимиты выбросов (сбросов) по каждому району и городу. По каждому природопользователю лимиты устанавливаются районными и городскими исполнительными и распорядительными органами по согласованию с соответствующими органами Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

Белорусским законодательством предусматривается также установление лимитов размещения отходов производства, под которым понимается предельное количество определенного вида отходов производства, установленное природопользователю на определенный период времени для размещения их на объектах размещения отходов. Основой для определения лимита размещения отходов по каждому природопользователю является разрешение на размещение отходов, выдаваемое органами Министерства природных ресурсов и

охраны окружающей среды. Лимиты размещения отходов производства разрабатываются собственником этих отходов или уполномоченным им лицом.

Паспортизация – составление экологических (природоохранных) паспортов на определенные объекты, единицы ресурсов, источники выбросов, системы очистки с целью оптимизации их использования, определения воздействия на окружающую среду и контроля соблюдения природоохранных норм и правил. Экологический паспорт предприятия или объекта – это нормативно-технический документ, включающий все данные о потребляемых и используемых ресурсах всех видов (природных, вторичных), а также определяющий все прямые воздействия на окружающую среду. В качестве механизма паспортизации природных ресурсов следует рассматривать составление реестров, балансов и схем их использования и охраны.

Одной из основных целей паспортизации является установление предельно допустимых воздействий промышленных объектов, технологий, иной хозяйственной деятельности на окружающую среду с учетом ее фоновое состояние. Это служит основанием для рассмотрения паспортизации в качестве механизма экологического нормирования. В практике экологического нормирования должна проводиться паспортизация предприятий, природных ресурсов, месторождений полезных ископаемых, особо охраняемых природных территорий и т. д.

Лицензирование является важным механизмом в регулировании природопользования. Под **лицензированием** понимают деятельность, связанную с выдачей лицензии, переоформлением документов, подтверждающих наличие лицензии, приостановлением и аннулированием лицензий и надзором за соблюдением лицензиатами соответствующих требований и условий.

Лицензия – разрешение (право) на осуществление лицензируемого вида деятельности при обязательном соблюдении лицензионных требований и условий, выданное лицензирующим органом юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю.

Лицензирование упорядочивает процесс эксплуатации ресурсов, регламентируя экологические требования к их использованию и охране, и ставит использование ресурсов под государственный контроль. Необходимость лицензирования заключается в том, чтобы осуществлять регулирование тех видов деятельности, реализация которых без лицензии может повлечь за собой нанесение ущерба правам, законным интересам, нравственности и здоровью граждан, обороне страны и безопасности государства и, таким образом, вы-

звать нанесение непоправимого ущерба окружающей природной среде, рациональному природопользованию и ухудшить условия жизнедеятельности человека. Осуществление деятельности, связанной с промышленным производством, использованием ресурсов и обращением отходов производства и потребления, в соответствии с лицензией должна отвечать строго обозначенным нормам и правилам. Именно поэтому лицензирование относят к одному из механизмов экологического нормирования, выполняющему две важнейшие функции – превентивную и контрольную.

Превентивная функция реализуется посредством установления в лицензии норм использования природных ресурсов, пределов химических, физических и биологических воздействий на основе данных о масштабах и видах деятельности.

Контрольная функция выражается в осуществлении контроля деятельности природопользователя – лицензиата государственным уполномоченным органом.

Лицензирование в экологической сфере делится на два блока. В первый входит лицензирование природопользования и лицензирование видов хозяйственной деятельности. Во второй – лицензирование деятельности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Специальные лицензии на право пользования (добычи, изъятия) природными ресурсами и объектами, а также разрешение на право выбросов, сбросов загрязняющих веществ и размещение отходов относятся к первому блоку.

Во второй блок входит деятельность в области охраны окружающей среды, реализация которой требует наличия государственной лицензии:

- утилизация, складирование, перемещение, размещение, захоронение, уничтожение промышленных и иных отходов, материалов, веществ (кроме радиоактивных);

- проведение экологической паспортизации, сертификации, экологического аудита.

Лицензирование в области использования природных ресурсов и воздействия на окружающую среду осуществляют Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и иные специально уполномоченные республиканские органы государственного управления. Такими органами являются: Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь, Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, Государственная инспекция

охраны животного и растительного мира при Президенте Республики Беларусь, Комитет по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС.

Сертификация – деятельность по подтверждению соответствия сертифицируемого объекта предъявляемым к нему экологическим требованиям. Под экологическими понимают требования, установленные в законодательных и иных нормативных актах в области природопользования и охраны окружающей среды.

К основным направлениям и объектам экологической сертификации относят:

- 1) продукцию;
- 2) технологические процессы (добыча и заготовка природных ресурсов; транспортировка природных ресурсов, продукции и отходов; их хранение);
- 3) отходы производства и потребления;
- 4) природные ресурсы (земельные, водные, ресурсы растительного и животного мира, ресурсы недр);
- 5) объекты окружающей среды (ООПТ и природные объекты, предназначенные для хозяйственного использования);
- 6) экологические услуги (по производству, установке, техническому обслуживанию природоохранного оборудования, по рекультивации земель и т. п.).

12.4. Экологические нормативы, применяемые в Республике Беларусь, и их виды

Вопросы нормативно-правового обеспечения экологического нормирования тесно связаны с общей структурой экологического права Беларуси.

В целом источниками экологического права в нашей стране признаются нормативно-правовые акты, регулирующие экологические отношения, в том числе посредством норм и правил. К ним относятся законы, указы, постановления, распоряжения, нормативные акты министерств и ведомств и т. д. Наибольшую юридическую силу имеют законы Республики Беларусь, они составляют основу системы права государства. Указы Президента Республики Беларусь, постановления и распоряжения Правительства Республики Беларусь, нормативные акты министерств и ведомств относятся к подзаконным актам и принимаются на основании и во исполнение законов.

Становление и развитие экологического права Республики Беларусь относится к концу 80-х – 90-м гг. прошлого столетия, когда был

принят широкий спектр законов, регулирующих деятельность в области охраны окружающей среды, обеспечения экологической безопасности населения и рационального использования природных ресурсов.

В основном природоохранном законе нашей страны, каким является закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды», экологическому нормированию отведена самостоятельная глава (глава 5 «Нормирование, метрологическое обеспечение, стандартизация в области ООС, экологическая сертификация»). В ней выделено и охарактеризовано несколько видов экологических нормативов, норм и требований. Основные из них:

- нормативы качества окружающей среды;
- нормативы допустимого воздействия на окружающую среду;
- нормативы допустимых выбросов и сбросов химических и иных веществ;
- нормативы образования отходов;
- нормативы допустимых физических воздействий;
- нормативы допустимого изъятия природных ресурсов;
- нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду и др.

В качестве примера рассмотрим нормативы качества окружающей среды. К нормативам качества окружающей среды относятся:

- 1) нормативы ПДК химических и иных веществ;
- 2) нормативы ПД физических воздействий;
- 3) нормативы ПДК микроорганизмов;
- 4) иные нормативы качества окружающей среды.

В настоящее время массив нормативов качества окружающей среды включает более 500 нормативов ПДК химических и иных веществ для атмосферного воздуха, более 1600 – для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения, более 100 – для почв.

Нормативы ПДК вредных веществ, вредных микроорганизмов и других биологических веществ, загрязняющих атмосферный воздух, воду, почву, устанавливаются для оценки состояния окружающей природной среды в интересах охраны здоровья человека, сохранения генетического фонда, охраны растительного и животного мира.

Необходимо отметить, что практически во всех законах по экологической безопасности, а также в законах ресурсного блока существует раздел или статья, регламентирующая вопросы экологического

нормирования применительно к конкретному объекту права. Вместе с тем в перечне республиканских законов отсутствует собственно закон об экологическом нормировании, что объясняется, в первую очередь, отсутствием концепции этого важнейшего инструмента охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Литература

1. Опекунов, А. Ю. Экологическое нормирование / А. Ю. Опекунов. – СПб.: ВНИИОкеанология, 2001. – 216 с.
2. Родькин, О. И. Экологический менеджмент: учеб.-метод. пособие / О. И. Родькин, Ч. А. Романовский, С. С. Позняк; под общ. ред. О. И. Родькина. – Минск: РИВШ, 2008. – 254 с.
3. Лаевская, Е. В. Научно-практический комментарий к Закону Республики Беларусь от 26 ноября 1992 года «Об охране окружающей среды» в редакции Закона от 17 июля 2002 года / Е. В. Лаевская, В. Е. Лизгаро, Т. И. Макарова; науч. ред. Е. В. Лаевская, Т. И. Макарова. – Минск: Тонпик, 2005. – 272 с.

Тема 13. Организационная система управления природопользованием

13.1. Состав органов управления природопользованием и их основные функции.

13.2. Управление природоохранной деятельностью на предприятии.

13.3. Экологический менеджмент на предприятии.

13.1. Состав органов управления природопользованием и их основные функции

Организационная система управления природопользованием представляет собой взаимосвязанную совокупность органов управления данной областью деятельности, наделенных определенными экономико-правовыми функциями, которые позволяют наиболее эффективно достигать поставленных целей. Основное назначение организационной системы управления – целенаправленная реализация экологической политики в стране в целом и в отдельных регионах при соблюдении установленных в стране природоохранных законов.

Природопользование как объект управления представляет собой комплекс специализированных отраслей, предприятий, учреждений, самостоятельных хозяйств граждан, осуществляющих использование природных ресурсов, их охрану и воспроизводство, а также оказывающих своей деятельностью непосредственное влияние на состояние природной среды. Природопользование как объект управления имеет свои особенности. Главная из них – природопользование представляет собой сложную социально-эколого-экономическую систему, организованную по территориально-отраслевому признаку.

Территориальная организация управления сферой природопользования обусловлена прежде всего существующим административно-территориальным устройством страны, т. е. ее делением на области, города, районы.

В республике сложилась трехуровневая система управления сферой природопользования и охраны окружающей среды. Она включает в себя высший (государственный), средний (областной) и низший (местный) уровни управления.

Субъектами управления высшего уровня являются Президент Республики Беларусь, Верховный Совет, Совет Министров,

осуществляющие общее руководство экономикой, включая природопользование. В составе Верховного Совета Республики Беларусь образована Постоянная комиссия по проблемам чернобыльской катастрофы, экологии и природопользования.

Управление делами Президента Республики Беларусь, как республиканский орган государственного управления, осуществляет обеспечение сохранности особо ценных природных комплексов (заповедников, национальных парков и т. д.), имеющих национальное и международное значение.

К высшему уровню управления природопользованием относятся также Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, а также Министерство здравоохранения, Министерство по чрезвычайным ситуациям, Министерство лесного хозяйства и иные органы государственного управления в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Субъектами управления среднего уровня являются областные органы власти и управления, а также областные и Минский городской комитеты природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Низший уровень управления природопользованием представлен районными и сельскими Советами депутатов, исполнительными комитетами, районными инспекциями природных ресурсов и охраны окружающей среды. К этому же уровню относятся предприятия, самостоятельные хозяйства граждан, расположенные на территории определенного района и осуществляющие природоэксплуатационные мероприятия.

Необходимо отметить, что система органов управления в области природопользования и охраны окружающей среды включает органы управления общей и специальной компетенции.

К органам управления общей компетенции относят Президента Республики Беларусь, Совет Министров Республики Беларусь, местные Советы депутатов, исполнительные и распорядительные органы в пределах их компетенции.

К органам управления специальной компетенции относят Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и его территориальные органы, а также Министерство здравоохранения, Министерство по чрезвычайным ситуациям, Министерство лесного хозяйства и другие органы государственного управления.

Органы управления общей и специальной компетенции на высшем (государственном) уровне выполняют следующие основные функции:

– определяют и реализуют единую государственную политику Республики Беларусь в области природопользования и охраны окружающей среды;

– осуществляют подготовку и принятие основных законодательных актов, регулирующих использование, воспроизводство и охрану природных ресурсов и окружающей среды от загрязнения;

– обеспечивают разработку, принятие и выполнение государственных программ рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды;

– устанавливают порядок разработки территориальных комплексных схем охраны окружающей среды и их финансирования;

– определяют в соответствии с законом о бюджете на очередной финансовый (бюджетный) год направления использования средств республиканского и местных целевых бюджетных фондов охраны природы;

– устанавливают порядок ведения государственных кадастров природных ресурсов, а также порядок государственного учета в области охраны окружающей среды;

– осуществляют международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

Субъекты управления среднего (областного) уровня выполняют следующие основные функции:

1) утверждают территориальные и межтерриториальные программы и мероприятия по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды;

2) распоряжаются на подведомственной им территории недрами, водами, охотничьими и рыболовными угодьями, другими природными ресурсами, а также осуществляют контроль за их использованием;

3) устанавливают в соответствии с законодательством Республики Беларусь льготы по налогообложению юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям при внедрении ими малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий, специального оборудования, снижающего вредное воздействие на окружающую среду, при использовании отходов в качестве вторичного сырья;

4) устанавливают лимиты размещения отходов производства по согласованию с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Основные функции субъектов управления природопользованием низшего (местного) уровня таковы:

- осуществляют на подведомственной им территории государственный контроль за охраной земель, недр, атмосферного воздуха, лесов, растительного и животного мира;
- определяют места расположения отходов;
- организуют сбор, перевозку, хранение и обезвреживание коммунальных отходов, которые образуются на их территории;
- принимают решения об ограничении или приостановлении работы отдельных производств, цехов и иных объектов, если их эксплуатация осуществляется с нарушением законодательства об охране окружающей среды;
- организуют рациональное использование земли, других природных ресурсов, сокращение вредного воздействия производственной и хозяйственной деятельности на состояние природной среды;
- организуют совершенствование технико-технологической базы производства и обеспечение экологической безопасности с учетом доведенных до предприятий региональными органами управления условий природопользования и эколого-экономических стандартов.

Необходимо отметить, что функционирование центральных органов управления природопользованием прежде всего в лице Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и системы его региональных и местных подразделений не снимет широкого круга обязанностей по охране окружающей среды и рациональному природопользованию с территориальных и отраслевых органов управления и с предприятий, объединений, организаций и отдельных граждан.

Важную роль в управлении природопользованием, в том числе осуществление функций собственника природных ресурсов, играют республиканские, областные, городские и местные органы власти.

Значительны обязанности и отраслевых органов управления (министерств, концернов и т. п.). В их составе должны функционировать специальные природоохранные подразделения (управления, службы и т. д.), имеющие своим основным назначением проведение единой технической политики, реализацию достижений научно-технического прогресса в области охраны среды и ресурсосбережения.

13.2. Управление природоохранной деятельностью на предприятии

Одним из основных структурных элементов организационной системы управления природопользованием являются отделы охраны окружающей среды предприятий. В настоящее время экологические

службы предприятий обеспечивают практическое осуществление на предприятиях природоохранной политики, основанной на эффективном использовании природных ресурсов и соблюдении установленных лимитов выброса загрязняющих веществ в природную среду, а также контроле за осуществлением природоохранной деятельности внутренних подразделений предприятия.

Задачами экологических служб предприятий являются: сбор текущей экологической информации, контроль за экологической отчетностью внутренних подразделений предприятий, разработка и реализация экологических программ предприятий по целенаправленной перестройке технико-технологических процессов с учетом экологических требований, контроль за осуществлением природоохранной деятельности. Природоохранная деятельность предприятий не может быть эффективной, если она осуществляется лишь одним, хотя и специализированным структурным подразделением. Наибольший результат достигается тогда, когда в охране окружающей среды и рациональном использовании природных ресурсов участвуют все службы и подразделения предприятий с учетом их специфики на производстве. При этом служба охраны окружающей среды играет роль главного органа, координирующего деятельность всех других подразделений.

Отметим основные направления деятельности природоохранной службы на предприятии:

1) формирование экологически и гигиенически обоснованных требований к выпускаемой продукции и контроль за их соблюдением, экологическая экспертиза продукции. На любую продукцию, выпускаемую предприятием, должны быть разработаны отраслевые стандарты, гарантирующие экологическую безопасность использования выпускаемой продукции;

2) контроль за соблюдением экологических требований, предъявляемых к технологическим процессам. При этом особое внимание уделяется количественным и качественным показателям природопользования – удельным показателям расхода сырья и энергоресурсов на единицу выпускаемой продукции. Экологическая служба участвует в стандартизации норм природопотребления, параметров технологических процессов, выбросов отходов, в проведении экологической экспертизы;

3) контроль за выполнением мероприятий по внедрению малоотходных технологий, систем повторного и оборотного водоснабжения;

4) организация контроля за количественным и качественным составом твердых, жидких, газообразных технологических отходов, изучение их влияния на качество природной среды, а также на эффективность работы сооружений очистки выбросов и сбросов;

5) участие в разработке и согласовании норм ПДВ и ПДС, планирование природоохранных мероприятий по их достижению, составление календарного плана проведения природоохранных мероприятий производственными подразделениями и контроль за их выполнением;

6) учет затрат на природоохранную деятельность и анализ эффективности их использования, подготовка статистической отчетности по установленным формам.

Деятельность природоохранных служб осуществляется в тесном контакте с местными органами власти и управления, а также с контролирующими органами Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Предприятия различных отраслей и мощностей имеют свои специфические особенности и условия функционирования, что предопределяет структуру природоохранных служб. Факторы, влияющие на организационную структуру службы, можно условно разделить на следующие группы: отраслевые, региональные, внутрипроизводственные.

Природоохранная служба должна подчиняться главному инженеру или директору предприятия. В этом случае ее указания и предписания будут приниматься к исполнению руководителями всех без исключения подразделений. Количественный и качественный (профессиональный) состав службы зависит от характера производства (ресурсодобывающее, ресурсоперерабатывающее, ресурсопотребляющее) и его воздействия на окружающую среду, мощности предприятия, его расположения и т. д. Штаты комплектуются из инженерно-технических работников разных специальностей: экологов, химиков, инженеров, технологов, экономистов, энергетиков и др.

Вариант структуры природоохранной службы представлен на рис. 13.1.

Создание природоохранных секторов обусловлено разделением экологической деятельности по сферам природопользования. Наличие сектора охраны почв целесообразно прежде всего на предприятиях добывающих и перерабатывающих отраслей экономики, т. е. там, где необходима рекультивация земель, и в случаях, когда основной технологический процесс, связанный с использованием земли, чреват загрязнением почвы.



Рис. 13.1. Структура природоохранной службы

Сектор охраны водных ресурсов контролирует эффективность работы локальной системы очистки, соблюдение норм ПДС, принимает участие в создании систем оборотного водоснабжения.

Функция сектора охраны атмосферного воздуха заключается в контроле за выбросами в атмосферу и за источниками ее загрязнения. Результаты контроля составляют содержание первичной отчетности.

Технологический сектор контролирует производительность и интенсивность технологических процессов, источников загрязнения, а также норм расходования энергоресурсов и сырья, разрабатывает задания технологическим службам предприятия по внедрению малоотходных и ресурсосберегающих технологий, принимает участие в решении использования вторичных отходов.

Важным условием эффективности экологической деятельности является объективная оценка качества природной среды и характеристик воздействующих на нее факторов. Такие оценки проводятся на основе лабораторного контроля. Данные лабораторных исследований специалисты используют для учета и контроля источников загрязнения, оценки воздействия данного предприятия на окружающую среду и эффективности природоохранных мероприятий.

Деятельность отдела должна строиться на основе строжайшего соблюдения природоохранного законодательства. Например, руководитель отдела может дать распоряжение о приостановке и даже полной остановке работы агрегата или участка, если допускается превышение ПДК в сточных водах, воздушном бассейне или на самом предприятии.

Для гласности работы отдела на предприятии должна собираться информация, которая ежемесячно отражала бы санитарное состояние цехов, служб и эффективность использования природоохранных объектов.

13.3. Экологический менеджмент на предприятии

Большинство предприятий в нашей стране осуществляют контроль своей деятельности в области охраны окружающей среды, но такой контроль не может считаться достаточным для получения уверенности в том, что деятельность предприятия в полной мере соответствует требованиям экологической безопасности. Для обеспечения гарантированного уровня природоохранной деятельности, соответствующего международным требованиям, необходимы построенные по определенным принципам структурированные системы управления охраной окружающей среды, интегрированные в общую деятельность по административному управлению, которая гарантирует достижение целей экономического и экологического благополучия предприятий в условиях открытой рыночной экономики. Такие системы должны обеспечивать уверенность в том, что деятельность предприятий не только в настоящее время в полной мере соответствует, но и в перспективе будет соответствовать требованиям экологической безопасности, т. е. они должны гарантировать устойчивое развитие предприятий с точки зрения воздействия на окружающую среду.

Именно такие системы предусмотрены международными стандартами серии ИСО 14000, разработанными международной организацией по стандартизации в соответствии с требованиями ООН относительно охраны окружающей среды и частично принятыми в качестве национальных стандартов Республики Беларусь.

Эти стандарты направлены на обеспечение предприятий и организаций такими элементами эффективной системы управления природопользованием на предприятии, которые могут применяться вместе с другими требованиями к административному управлению для оказания помощи в достижении экономических целей с учетом требований охраны окружающей среды.

При этом стандарты ИСО 14000 содействуют распространению общих критериев и нормативных процедур для оценки системы управления охраной окружающей среды и их соответствия экологическим требованиям, принятым в промышленно развитых странах, что особенно важно в условиях глобализации и ориентации предприятий на мировые рынки.

Базовым международным стандартом ИСО 14000 является стандарт ИСО 14001, который содержит общие требования и руководящие указания по системе управления окружающей средой (СУОС) на предприятии. Общие требования к СУОС предназначены для формирования экологической политики предприятий с учетом положений законодательства и последствий их воздействия на окружающую среду.

Экологическая политика – это заявление предприятия о своих намерениях и принципах, связанных с его общей экономической эффективностью. Экологическая политика служит основанием для осуществления природоохранной деятельности и установления целевых и плановых показателей.

Целевым экологическим показателем называется общий целевой показатель состояния окружающей среды, выражаемый количественно там, где это реально. Предприятие стремится достичь этого показателя, а он в свою очередь вытекает из экологической политики предприятия.

Плановый экологический показатель – детализированное требование в отношении эффективности, выраженное количественно там, где это реально, предъявляемое предприятию или его частям. Оно вытекает из целевых экологических показателей и должно быть установлено и выполнено для того, чтобы достичь целевых показателей.

Стандарт ИСО 14001 применяется к тем экологическим аспектам, т. е. элементам деятельности предприятия, его продукции или услуг, которые взаимодействуют с окружающей средой. Ими предприятие может управлять и на них предположительно может оказывать влияние.

Основная цель стандарта ИСО 14001 заключается в содействии предприятиям в создании системы управления природоохранной деятельностью, сбалансированной с их экономическими интересами. Стандарт ИСО 14001 содержит также положения, устанавливающие требования к сертификации или самостоятельному заявлению предприятия о состоянии его системы управления окружающей средой.

В общем виде сертификация проводится на основе оценки воздействия производства на окружающую среду. Сертификацию проводит аккредитованная организация по сертификации. После проведения проверки в случае ее положительных результатов проводившая проверку организация выдает предприятию сертификат, который свидетельствует о соответствии параметров и характеристик предприятия, его процессов и продукции природоохранным нормам и правилам, обеспечивающим безопасный уровень воздействия на окружающую среду

и население. Наличие такого сертификата подтверждает выпуск продукции предприятием, отвечающей стандартам, в том числе по экологическим требованиям, стимулирует привлечение инвестиций, а также способствует формированию у предприятия благоприятного экологического имиджа, необходимого для выхода на внешние рынки.

Общие требования к системе экологического менеджмента основаны на концепции, предусматривающей периодическое проведение предприятием анализа и оценки СУОС в целях определения возможностей ее улучшения. Результатом совершенствования системы должно быть постоянное улучшение экологических показателей. Для этого предлагается модель управления окружающей средой на предприятии, которая содержит пять основных элементов (рис. 13.2): экологическую политику, планирование, внедрение и функционирование, проведение проверок и корректирующее действие, анализ со стороны руководства.

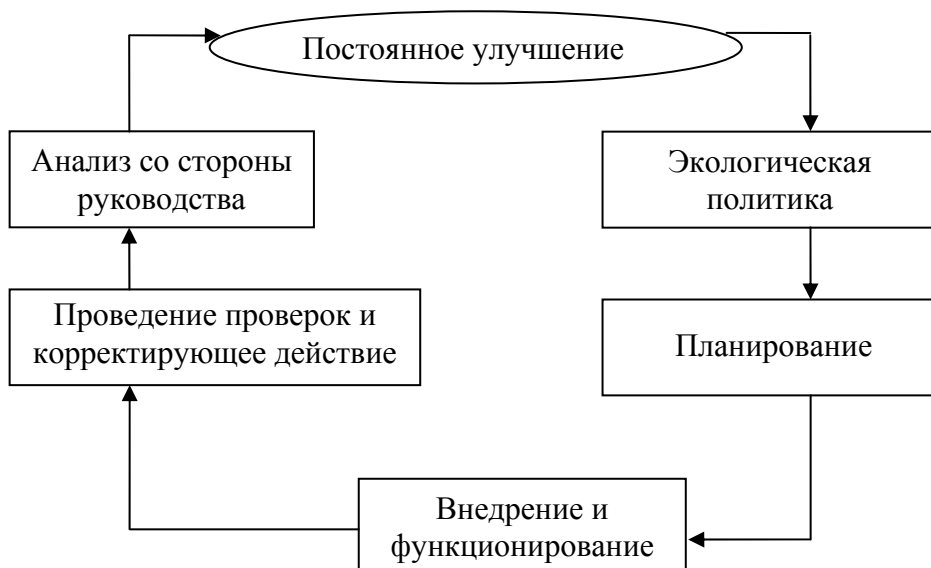


Рис. 13.2. Модель СУОС на предприятии (по стандарту ИСО 14001)

Реализация указанной модели позволит предприятию решать следующие конкретные задачи управления окружающей средой:

- выявлять экологические аспекты с учетом прошлой, текущей или планируемой деятельности, идентифицировать нормативно-правовые требования;
- устанавливать экологическую политику и разрабатывать структуры и программы ее внедрения, а также обеспечивать способности системы адаптироваться к изменяющимся обстоятельствам.

Литература

1. Пахомова, Н. В. Экономика природопользования: учеб. пособие / Н. В. Пахомова, Г. В. Шалабин, М. И. Кротов; под ред. Н. В. Пахомовой, Г. В. Шалабина. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1993. – 220 с.
2. Лаевская, Е. В. Научно-практический комментарий к Закону Республики Беларусь от 26 ноября 1992 года «Об охране окружающей среды» в редакции Закона от 17 июля 2002 года / С. В. Лаевская, В. Е. Лизгаро, Т. И. Макарова; науч. ред. Е. В. Лаевская, Т. И. Макарова. – Минск: Тонпик, 2005. – 272 с.
3. Шимова, О. С. Основы экологии и экономика природопользования: учебник / О. С. Шимова, А. К. Соколовский. – Минск: БГЭУ, 2001. – 368 с.
4. Бабина, Ю. В. Экологический менеджмент: учеб. пособие / Ю. В. Бабина, Э. А. Варфоломеева. – Минск: Социальные отношения: Перспектива, 2002. – 207 с.
5. Родькин, О. И. Экологический менеджмент: учеб.-метод. пособие / О. И. Родькин, Ч. А. Романовский, С. С. Позняк; под общ. ред. О. И. Родькина. – Минск: РИВШ, 2008. – 254 с.

Тема 14. Финансирование экологических программ и природоохранных мероприятий

14.1. Основные источники финансирования экологических программ.

14.2. Порядок формирования средств фондов охраны природы.

14.3. Направления использования средств местных фондов охраны природы.

14.1. Основные источники финансирования экологических программ

В Республике Беларусь экологические программы и мероприятия по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды в соответствии со статьей 81 закона «Об охране окружающей среды» финансируются за счет средств республиканского и местных бюджетов; средств государственных целевых бюджетных фондов охраны природы; средств предприятий, учреждений, организаций и индивидуальных предпринимателей; добровольных взносов населения, в том числе иностранных граждан; кредитов банков; иностранных инвестиций, а также других источников, не запрещенных законодательством Республики Беларусь.

Перечень республиканских целевых программ, финансирование которых будет осуществляться за счет средств республиканского бюджета, утверждается законом о бюджете Республики Беларусь на очередной финансовый (бюджетный) год. Предприятиям и индивидуальным предпринимателям, участвующим в реализации данных программ, предоставляется государственная поддержка из республиканского бюджета в виде субсидий и средств на финансирование капитальных вложений.

14.2. Порядок формирования средств фондов охраны природы

В соответствии со статьей 84 закона «Об охране окружающей среды» для финансирования государственных, отраслевых и иных программ и мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды в Республике Беларусь создана единая система государственных целевых бюджетных фондов

охраны природы. Она объединяет республиканский, областные, Минский городской, районные и городские фонды охраны природы. Республиканские и местные фонды природы являются государственными целевыми бюджетными фондами. К местным фондам охраны природы относятся областные, Минский городской, районные и городские фонды охраны природы.

Порядок формирования государственных целевых бюджетных фондов охраны природы определяется законом о бюджете на очередной финансовый (бюджетный) год. Направления использования целевых бюджетных фондов охраны природы определяет Совет Министров Республики Беларусь в соответствии с законом о бюджете на очередной финансовый (бюджетный) год.

За счет добровольных взносов юридических лиц (предприятий, организаций и т. п.) и граждан в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь, могут создаваться общественные фонды охраны природы, которые расходуются на проведение мероприятий по охране окружающей среды, а также на формирование экологической культуры граждан.

Согласно закону о бюджете на очередной финансовый (бюджетный) год, средства республиканского фонда охраны природы включаются в республиканский бюджет, а средства местных целевых фондов охраны природы – в местные бюджеты. Средства экологических фондов распределяются в следующем порядке:

- 1) 60% на реализацию природоохранных мероприятий местного (районного, городского) значения;
- 2) 30% на реализацию природоохранных мероприятий областного значения;
- 3) 10% на реализацию природоохранных мероприятий республиканского значения.

В целевой фонд охраны природы города Минска направляются 90% средств.

Распорядителем республиканского фонда охраны природы является Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды; областных и Минского городского фондов охраны природы – областные и Минский городской комитеты природных ресурсов и охраны окружающей среды; районных и городских фондов охраны природы – районные и городские инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды. Государственная инспекция охраны животного и растительного мира при Президенте Республики Беларусь является распорядителем средств государственных целевых бюджетных

фондов охраны природы, выделяемых ей на основании Указа Президента Республики Беларусь.

Фонды охраны природы формируются за счет:

- платежей за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- платежей за сбросы сточных вод или загрязняющих веществ в окружающую среду;
- платы за размещение отходов;
- платы за организацию переработки отходов пластмасс;
- средств, полученных в счет возмещения вреда, причиненного в результате вредного воздействия на окружающую среду;
- штрафов за загрязнение окружающей среды, нерациональное, использование природных ресурсов и иные нарушения природоохранного законодательства Республики Беларусь независимо от органа, их налагающего;
- средств от реализации конфискованных или иным образом обращенных в доход государства орудий добычи рыбы и других водных животных, а также от продажи незаконно добытой с помощью этих орудий продукции;
- средств от реализации конфискованных или иным образом обращенных в доход государства орудий охоты, а также от продажи незаконно добытой с помощью этих орудий продукции;
- платежей за выдачу разовых разрешений на ввоз в Республику Беларусь озоноразрушающих веществ и продукции, содержащей эти вещества;
- платы за пользование банками денежными средствами фондов охраны природы;
- добровольных взносов юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, в том числе иностранных;
- иных средств в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

14.3. Направления использования средств местных фондов охраны природы

Средства местных фондов охраны природы используются по следующим направлениям:

- 1) оздоровление окружающей среды;
- 2) осуществление мероприятий и выполнение программ по охране окружающей среды, воспроизводству природных ресурсов, наведе-

нию порядка на земле и благоустройству территорий населенных пунктов и гидрометеорологии;

3) научные исследования в области охраны окружающей среды, геологии и гидрометеорологии;

4) внедрение в производство малоотходных, ресурсо- и энерго-сберегающих технологий, а также технологий, техники и специального оборудования по сбору, транспортировке, использованию и обезвреживанию отходов, в том числе вторичного сырья и отходов пластмасс, снижающих вредное воздействие на окружающую среду;

5) строительство, техническое перевооружение, реконструкция и капитальный ремонт природоохранных объектов при наличии проектно-сметной документации (изготовление проектно-сметной документации и пусконаладочные работы должны производиться за счет средств юридических лиц);

6) изучение природно-ресурсного потенциала республики, восстановление нарушенных хозяйственной и иной деятельностью природных объектов, охрана, воспроизводство и учет животного и растительного мира;

7) создание особо охраняемых природных территорий и проведение мероприятий по обеспечению сохранения их природных комплексов и объектов, в том числе обустройство заказников и памятников природы, а также восстановление и реконструкция старинных парков, создание и обустройство питомников по разведению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, зоологических садов, специализированных объектов (ботанических и дендрологических садов, питомников, оранжерей и др.) по разведению дикорастущих растений;

8) разработка проектов технических нормативных правовых актов и иных актов законодательства в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов;

9) научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию новых видов техники и технологий, направленных на охрану окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов и обеспечение гидрометеорологической деятельности;

10) создание автоматизированных систем мониторинга и технических средств для них, разработка программного обеспечения для решения задач в области охраны окружающей среды, использования природных ресурсов и гидрометеорологической деятельности;

11) ведение кадастров природных ресурсов и мониторинга окружающей среды, государственного учета объектов, воздействующих на окружающую среду;

12) мероприятия, направленные на сохранение биологического и ландшафтного разнообразия, предупреждение негативных социально-экономических и экологических последствий на определенной территории (озеленение, борьба с шумом, улучшение водоснабжения населения и т. д.);

13) сохранение и восстановление водных и водно-болотных экологических систем;

14) проведение экологической экспертизы в соответствии с законодательством Республики Беларусь, а также экспертных работ по результатам оценки воздействия на окружающую среду;

15) проведение лабораторных исследований по охране окружающей среды;

16) приобретение производственного оборудования для проведения геологоразведочных работ, а также приборов и оборудования для гидрометеорологической деятельности;

17) укрепление материально-технической базы территориальных органов Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и иных подчиненных ему организаций, не занимающихся хозяйственной деятельностью, в том числе приобретение и содержание автотранспортных средств, приборов определения качества окружающей среды;

18) капитальный и текущий ремонт, содержание зданий и сооружений, используемых для природоохранной деятельности и находящихся в ведении или арендуемых территориальными органами Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, государственной гидрометеорологической службой и иными организациями, подчиненными министерству и не занимающимися хозяйственной деятельностью;

19) содержание работников органов Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (в соответствии с установленным порядком), в компетенцию которых входит контроль за соблюдением законодательства Республики Беларусь об охране окружающей среды, содержание отделов и лабораторий по контролю за загрязнением окружающей среды и рациональным использованием природных ресурсов;

20) частичное финансирование экологических подразделений милиции в органах внутренних дел, осуществляющих контроль за соблюдением законодательства Республики Беларусь об охране окружающей среды и рациональном использовании природных ресурсов;

21) иные направления, непосредственно связанные с охраной окружающей среды.

Сметы расходов средств местных фондов охраны природы разрабатываются соответствующими распорядителями этих фондов по согласованию с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и областными комитетами природных ресурсов и охраны окружающей среды, а также местными финансовыми органами и направляются в областные, Минский городской, городские и районные исполнительные комитеты на утверждение в установленном законодательством Республики Беларусь порядке.

Расходование средств местных фондов охраны природы на цели, не связанные с природоохранной деятельностью, не допускается и осуществляется в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Литература

1. Лаевская, Е. В. Научно-практический комментарий к Закону Республики Беларусь от 26 ноября 1992 года «Об охране окружающей среды» в редакции Закона от 17 июля 2002 года / С. В. Лаевская, В. Е. Лизгаро, Т. И. Макарова; науч. ред. Е. В. Лаевская, Т. И. Макарова. – Минск: Тонпик, 2005. – 272 с.
2. Шимова, О. С. Основы экологии и экономика природопользования: учебник / О. С. Шимова, А. К. Соколовский. – Минск: БГЭУ, 2001. – 368 с.

Тема 15. Природная среда как фактор производства

15.1. Основные факторы производства.

15.2. Механизм переноса стоимости изношенной части факторов производства на издержки производства.

15.3. Необходимость включения природной среды в состав факторов производства.

15.1. Основные факторы производства

Целенаправленная деятельность людей по добыче (заготовке), использованию и переработке природных ресурсов и природных условий в необходимые людям товары реализуется с помощью производственного процесса. Важнейшие составляющие производственного процесса, без которых его осуществление невозможно, называются производственными ресурсами, или факторами производства.

Политическая экономия выделяет четыре фактора производства: труд, капитал, землю и предпринимательские способности.

Факторами производства считаются основные элементы производственного процесса, которые обладают следующими признаками:

- принимают прямое и непосредственное участие в производственном процессе;
- участие факторов производства в производственном процессе обуславливает их частичный износ или полное потребление;
- стоимость изношенной или использованной их части учитывается в затратах на производство и переносится на стоимость готовой продукции, после реализации которой в виде стоимостной компенсации возвращается собственнику того или иного фактора производства.

Большинство современных ученых-экономистов, признавая названные факторы производства как основные, рассматривают их не столько как ресурсы (природные, материальные и трудовые), сколько как параметры, оказывающие непосредственное влияние на производственный процесс. Такой подход позволяет включить в состав факторов производства предпринимательские способности, технологию, информацию.

Под фактором *труд* в экономике понимается целесообразная деятельность людей, применяемая в производстве товаров и услуг.

Капитал, или *инвестиционный ресурс*, – совокупность материальных и денежных средств, которые используются в производстве товаров и услуг с целью получения дохода или прибыли.

Деньги вкладываются в средства производства – здания, сооружения, производственное оборудование, сырье, материалы, топливо и др.

Земля, или *природные ресурсы*, – это природные блага, к которым относятся все природно-естественные ресурсы и которые используются человеком в процессе создания материальных благ и услуг. Данный фактор производства включает в себя полезные ископаемые (еще не извлеченные из недр), леса, источники воды, земельные, климатические ресурсы, ассимиляционный потенциал биосферы и т. п.

Предпринимательские способности – умение людей соединять все факторы производства для создания товаров или услуг с наибольшей эффективностью, принимать основные решения по ведению производственного процесса и идти на риск.

Технология как фактор производства приобрела в современных условиях важное значение. Технология производства – это совокупность различных операций по изменению размеров, свойств, форм предметов труда, методов их обработки и изготовления готовых продуктов в процессе производства. Средством выполнения технологического процесса является технологическое оборудование.

В экономике технологию трактуют как способ преобразования основных факторов производства в готовый продукт.

Научно-технологический прогресс в качестве неперенного фактора производства выдвинул информацию, которая необходима и как условие работы современной системы машин и оборудования, и как предпосылка успешного сбыта готовой продукции.

Важно отметить следующие особенности факторов производства:

1) все факторы производства неразрывно связаны между собой и имеют стоимость;

2) субъект, организующий производство, соединяет все факторы производства таким образом, чтобы получить больше продукта при возможно меньших затратах;

3) все экономические ресурсы или факторы имеются в ограниченном количестве. Это ставит перед обществом проблему их эффективного использования.

15.2. Механизм переноса стоимости изношенной части факторов производства на издержки производства

Для производства конкурентоспособной продукции предприятие вкладывает свои средства в производственные факторы, которые в наиболее общей классификации подразделяются:

- на материальные ресурсы (земля и капитал);
- трудовые ресурсы (труд и предпринимательские способности).

К фактору земля относятся все естественные ресурсы, используемые в производственной деятельности предприятия (земля, недра, водные и лесные ресурсы) и имеющие стоимостную оценку. Кроме того, в производственном процессе принимают участие природные ресурсы, которые называются естественными ресурсами совместного (коллективного) потребления и являются истощимыми (например, ассимиляционный потенциал окружающей среды).

Все авансированные в деятельность предприятия средства называют капиталом, который в свою очередь подразделяется на средства труда (здания, сооружения, производственное оборудование, т. е. основные производственные фонды) и предметы труда (сырье, материалы, энергия, т. е. оборотные фонды).

Когда говорят об использовании производственных факторов, речь идет об издержках производства. Издержки производства – это денежное выражение использования производственных факторов для выпуска и реализации продукции.

В рыночной экономике различают явные (бухгалтерские), вмененные и безвозвратные издержки. Денежные расходы на оплату труда, приобретение средств труда, сырья, материалов и др., необходимые для осуществления производства и реализации продукции, составляют явные издержки предприятия. Поскольку они рассчитываются на основе финансовых отчетов, их еще называют бухгалтерскими. Совокупность всех явных издержек образует себестоимость продукции, а разность между ценой реализации и себестоимостью – прибыль.

В соответствии с этой системой учета производитель продукции формирует сумму затрат по использованию только тех факторов производства, которые официально признаны объективно необходимыми и без которых процесс производства неосуществим. Обусловлено это действующим *принципом компенсации* осуществленных производителем продукции затрат всей совокупности ресурсов (средств, труда,

предметов труда и живого труда) за счет цены ее реализации. Следовательно, издержки изготовителя товара, покрываемые ценой его продажи, строго ограничены составом факторов производства. Деление всей совокупности факторов производства на указанные группы объясняется и экономической сущностью, и принятым механизмом переноса истраченной их стоимости на себестоимость произведенной продукции.

Рассмотрим механизм переноса и восстановления израсходованной (изношенной) части каждого из факторов производства, являющихся признанными практикой учета затрат на производство и формирование стоимости производимых товаров основными факторами производства.

Так, например, средства труда, многократно используемые в процессе производства, изнашиваются, а стоимостная величина этого износа, образовавшаяся в течение одного производственного цикла (или на протяжении любого другого периода времени – месяц, год), переносится в виде суммы начисленной амортизации на производственные затраты и включается в себестоимость продукции. После реализации продукции, обеспечивающей получение ее производителем дохода, вся сумма начисленной амортизации, равная стоимостному выражению образовавшегося износа средств труда, поступает в распоряжение их собственника на полное восстановление этого износа (рис. 15.1).

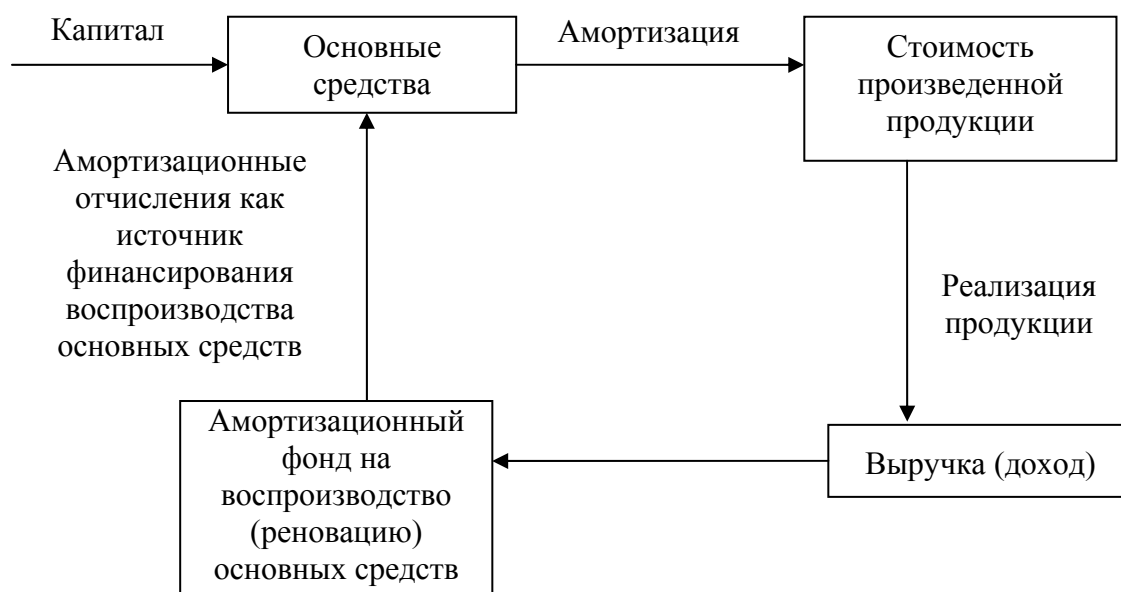


Рис. 15.1. Схема воспроизводства средств труда

Таким образом, основной капитал в виде средств труда совершает кругооборот, который включает следующие фазы:

1) привлечение и авансирование капитала с целью создания или приобретения средств труда;

2) производительное потребление средств труда (изнашивание, в ходе которого часть их стоимости утрачивается и переносится на стоимость изготавливаемой продукции);

3) обособление в стоимости продукции (после ее реализации) суммы перенесенной стоимости средств труда, накопление к истечению нормативного срока их службы амортизационных средств (амортизационного фонда) у их владельца и создание, таким образом, финансовых предпосылок для воспроизводства устаревших средств труда.

Несколько иной механизм переноса и восстановления стоимости предметов труда. Предметы труда используются в одном производственном цикле, как правило, одновременно и полностью. Своей материально-вещественной субстанцией переходят в готовый продукт, а стоимостная оценка израсходованной за конкретный период времени их части полностью включается в состав затрат на производство продукции.

В каждом производственном цикле предметы труда проходят три стадии: денежную, производственную, товарную. На первой стадии денежные средства предприятий используются для приобретения сырья, материалов, топлива, комплектующих изделий, запасных частей и т. п., необходимых для осуществления производственного процесса.

На второй стадии производственные запасы превращаются в незавершенное производство и готовую продукцию.

На третьей стадии происходит процесс реализации продукции и обособление перенесенной стоимости предметов труда для воспроизводства использованных предметов труда. Упрощенная схема этого процесса показана на рис. 15.2.

Полное восстановление этого фактора производства осуществляется производителем продукции собственникам разнообразных предметов труда, у которых он их приобретает.

Живой труд, носителем и собственником которого выступает конкретный работник трудового коллектива предприятия, представляет собой важнейший фактор производства. В процессе производства использование этого фактора осуществляется путем применения умственной и физической энергии работников, вследствие чего

в течение определенного промежутка времени (производственный цикл, месяц, год) происходит его своеобразный «износ». Затраты на оплату труда, включаемые в себестоимость производимой продукции, предназначены не только для компенсации физических и умственных усилий работника в процессе производства, но и на воспроизводство рабочей силы, т. е. для полного восстановления указанного своеобразного «износа» данного фактора производства. Денежная компенсация «износа» живого труда как фактора производства осуществляется из полученного производителем продукции дохода его собственнику.

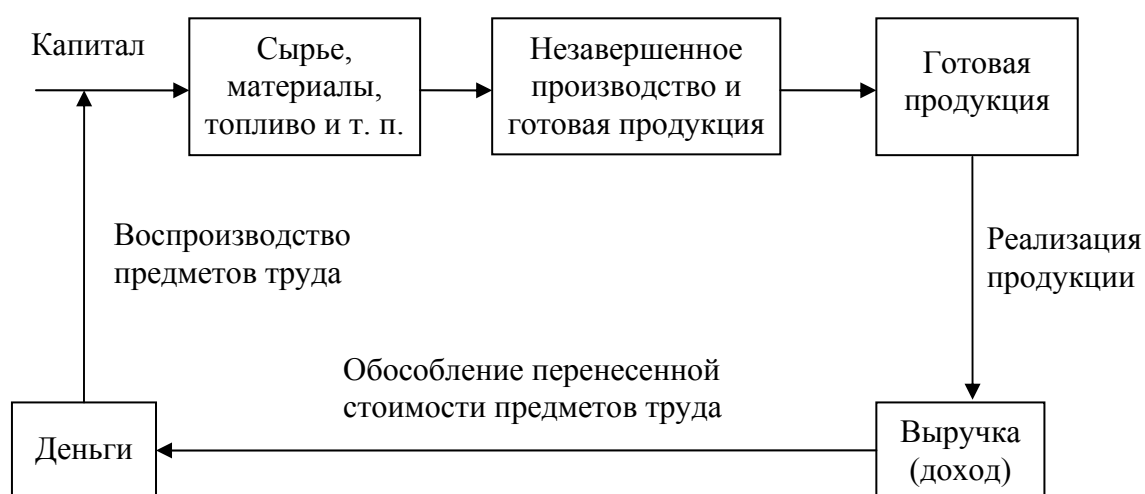


Рис. 15.2. Схема воспроизводства средств труда

Рассмотренный механизм учета затрат и формирования стоимости товара показал, что полной компенсации (восстановлению) подлежит «износ» (израсходованная часть) только таких факторов производства, как средства труда, предметы труда и живой труд, т. е. ресурсы, получившие стоимостную оценку.

Однако указанная модель функционирования и учета производственных факторов не отражает реальной действительности, поскольку не учитывает возникших проблем, связанных с загрязнением окружающей среды. Среди рассмотренных факторов производства отсутствует такой важнейший элемент производственного процесса, как ассимиляционный потенциал окружающей среды, без участия которого никакой процесс производства осуществить невозможно, так как его наличие непосредственно влияет как на величину (стоимость) факторов производства, так и на качество окружающей среды.

15.3. Необходимость включения природной среды в состав факторов производства

Современные масштабы экологического ущерба и внешних эффектов таковы, что природа не в состоянии самовосстанавливаться, вследствие чего наступают необратимые процессы деградации отдельных ее компонентов. Для решения проблем, связанных с предотвращением истощения природных ресурсов и превращения внешних эффектов во внутренние издержки, необходимо вмешательство государства.

Формально возникновение внешних эффектов обусловлено различиями в уровне частных и общественных издержек. Однако эти различия являются лишь следствием более глобальных причин.

Наличие внешних издержек или выгод свидетельствует о возможности альтернативного использования природных ресурсов и благ. Чистый атмосферный воздух может потребляться населением, а может загрязняться химическим комбинатом, что равносильно использованию чистого воздуха. В условиях ограниченности ресурсов это дает основание считать, что внешние эффекты возникают вследствие конкуренции между различными способами использования ресурса. Причина такой конкуренции кроется в отсутствии прав собственности на данный ресурс, что позволяет использовать его бесплатно. Если бы права собственности на ресурсы были установлены, например право на чистый воздух, то государство могло бы продавать химическому комбинату этот ресурс. В этом случае использование получившего стоимостную оценку ресурса приведет к включению его в состав факторов производства и росту внутренних (частных) издержек производства до уровня предельных общественных издержек.

Таким образом, установление прав собственности на ограниченные ресурсы совместного применения создает условия для трансформации внешних предельных издержек во внутренние, что обеспечивает уравнивание частных и общественных издержек. Придание права собственности государству на ограниченные ресурсы, в частности права собственности на ассимиляционный потенциал окружающей среды, станет главной причиной ликвидации внешних эффектов и включения ассимиляционного потенциала в состав факторов производства, что позволит реализовать механизм его воспроизводства, подобный механизму воспроизводства такого фактора производства, как основные фонды.

Литература

1. Выварец, А. Д. Экономика предприятия: учебник / А. Д. Выварец. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 543 с.
2. Экономика предприятия: учебник / под ред. В. М. Семенова. – М.: Центр экологии и маркетинга, 1998. – 312 с.
3. Голуб, А. А. Экономика природопользования: учеб. пособие / А. А. Голуб, Е. Б. Струкова. – М.: Аспект-Пресс, 1995. – 188 с.
4. Веснин, В. Р. Роль экологического фактора в общественном производстве / В. Р. Веснин // Экономические науки. – 1988. – № 5. – С. 45–52.
5. Пахомова, Н. В. Экономика природопользования и охраны окружающей среды: учеб. пособие / Н. В. Пахомова, К. К. Рихтер. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2001. – 220 с.
6. Неверов, А. В. Экономика природопользования: учеб.-метод. пособие / А. В. Неверов. – Минск: БГТУ, 2009. – 554 с.

Тема 16. Экономические методы регулирования природопользования

16.1. Система платежей за природопользование.

16.2. Платежи за использование природных ресурсов.

16.3. Платежи за вредное воздействие на окружающую среду.

16.4. Экономическое стимулирование охраны окружающей среды.

16.5. Рыночные методы управления природопользованием.

16.1. Система платежей за природопользование

Одним из важнейших стимулов рационального природопользования является налогообложение. Попытка установить зависимость между отчислениями с предприятий в доход бюджета и степенью вреда, наносимого ими природной среде и природным ресурсам, – основная идея введения налога за пользование природными ресурсами (экологического налога).

Налог за пользование природными ресурсами должен выполнять следующие основные функции:

– стимулировать эффективное и рациональное природопользование путем создания экономической заинтересованности и ответственности у предприятий-природопользователей;

– стать ведущим источником средств для возмещения природоохранных и природовосстановительных затрат предприятий-природопользователей.

Объектами налогообложения являются:

1) объемы используемых (изымаемых, добываемых) природных ресурсов;

2) объемы выводимых в окружающую среду выбросов (сбросов) загрязняющих веществ;

3) объемы отходов производства, помещаемые на объекты размещения отходов;

4) объемы переработанных нефти и нефтепродуктов организациями, осуществляющими переработку нефти;

5) объемы перемещаемых по территории Республики Беларусь нефти и нефтепродуктов;

6) объемы товаров, помещенных под таможенный режим уничтожения и утративших свои потребительские свойства, а также отходов,

образующихся в результате уничтожения товара, помещенных под этот режим;

7) объемы производимых и (или) импортируемых товаров после утраты ими потребительских свойств, в результате которых образуются отходы, оказывающие вредное воздействие на окружающую среду и требующие организации систем их сбора, обезвреживания и (или) использования. Перечень отходов устанавливается Президентом Республики Беларусь.

Плательщиками экологического налога являются предприятия и индивидуальные предприниматели. Организации, финансируемые из бюджета (бюджетные организации), плательщиками налога не являются.

Экологический налог состоит из платежей:

- за использование (изъятие, добычу) природных ресурсов;
- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- сбросы сточных вод или загрязняющих веществ в окружающую среду;
- размещение отходов производства;
- переработку нефти и нефтепродуктов организациями, осуществляющими переработку нефтепродуктов;
- перемещение по территории Республики Беларусь нефти и нефтепродуктов;
- размещение товаров, помещенных под таможенный режим уничтожения и утративших свои потребительские свойства, а также отходов, образующихся в результате уничтожения товаров, помещенных под этот режим;
- производство и (или) импорт пластмассовой, стеклянной тары, тары на основе бумаги и картона и иных товаров, после утраты потребительских свойств которых образуются отходы, оказывающие вредное воздействие на окружающую среду и требующие организации систем их сбора, обезвреживания и (или) использования, а также за импорт товаров, упакованных в пластмассовую, стеклянную тару и тару на основе бумаги и картона.

Платежи за использование природных ресурсов, за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, за сбросы сточных вод или загрязняющих веществ в окружающую среду, за размещение отходов производства устанавливаются в пределах установленных лимитов, сверх установленных лимитов либо без установленных лимитов в случаях, предусмотренных законодательством.

Лимиты на природопользование представляют собой установленные природопользователям на определенный период времени объемы предельного использования (изъятия, добычи) природных ресурсов, выбросов и сбросов загрязняющих веществ, размещения отходов и иных видов вредного воздействия на окружающую среду.

Лимиты используемых (изымаемых, добываемых) природных ресурсов, за исключением объектов животного мира, устанавливаются Советом Министров Республики Беларусь и местными Советами депутатов по согласованию со специально на то уполномоченными государственными органами.

Лимиты допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросов сточных вод или загрязняющих веществ в окружающую среду устанавливаются Советом Министров Республики Беларусь по представлению специально на то уполномоченных государственных органов.

Лимиты на размещение отходов производства устанавливаются, согласно законодательству об отходах.

Лимиты используемых (изымаемых, добываемых) объектов животного мира устанавливаются Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

В том случае, если в соответствии с законодательством Республики Беларусь не установлены лимиты:

1) на добычу природных ресурсов, то природопользователи своевременно должны обратиться в местные исполнительные органы с целью утверждения для каждого из них годовых лимитов добычи природных ресурсов;

2) источники выбросов (сбросов), то организации и индивидуальные предприниматели должны обратиться за разрешением на выбросы (сбросы) загрязняющих веществ и установлением для них предельно допустимых выбросов.

16.2. Платежи за использование природных ресурсов

Платежи за использование природных ресурсов включают платежи за землю, за пользование недрами, за водные ресурсы, за лесные ресурсы, за объекты животного мира, за использование земли в населенных пунктах.

Платежи за землю включают платежи за земли сельскохозяйственного назначения, земли населенных пунктов (городов, посел-

ков городского типа, сельских населенных пунктов), промышленно-сти, транспорта, связи, обороны, лесные земли и земли водного фонда.

Земельный налог и арендная плата являются основными формами платы за использование земли. Плата за землю взимается ежегодно и обязательна для всех землевладельцев и землепользователей. Размеры земельного налога и арендной платы зависят от качества и местоположения земельного участка. Ставки земельного налога определяются законом «О платежах за землю» (закон Республики Беларусь от 18 декабря 1991 г.) и устанавливаются с учетом данных экономической оценки соответствующих категорий земель. Ставки земельного налога индексируются с использованием коэффициента, устанавливаемого законом Республики Беларусь о бюджете Республики Беларусь на очередной финансовый (бюджетный) год.

Кодексом Республики Беларусь «О недрах» (1997) установлены следующие виды *платежей за пользование недрами* (природными ресурсами, получаемыми из недр земли):

- отчисления за поиски и разведку месторождений полезных ископаемых;
- платежи за добычу полезных ископаемых (пользование природными ресурсами);
- платежи за пользование недрами в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых;
- отчисления за геологоразведочные работы, выполненные за счет государственного бюджета;
- отчисления за сбор минералогических, палеонтологических и других уникальных геологических материалов;
- платежи за пользование геологической информацией, полученной за счет государственных средств.

Положение о *платежах, связанных с использованием водными объектами*, содержит Водный кодекс Республики Беларусь.

Размер *платы за лесные ресурсы* определяется по таксам. Таксы на древесину на корню и живицу, а также размер минимальной платы за пользование участками лесного фонда, представленными для нужд охотничьего хозяйства, устанавливаются Правительством Республики Беларусь.

Согласно статье 63 закона Республики Беларусь от 19 сентября 1996 г. «Об охране и использовании животного мира», в систему *платежей за использование объектов животного мира* включаются:

- 1) плата за пользование животным миром;
- 2) штрафы и иски за нарушение законодательства об охране и использовании животного мира;
- 3) плата за сверхлимитное изъятие объектов животного мира.

Плата за использование земли в населенных пунктах. Чтобы реформировать систему налогообложения земли, Национальное кадастровое агентство произвело оценку стоимости земли во всех населенных пунктах страны. В Минске в результате кадастровой оценки территория города была разделена на 948 оценочных зон. Каждая зона имеет свою стоимость земли. Она зависит от функционального использования земли, наличия центральных инженерных коммуникаций, удаленности от центра города и многих других факторов. В мировой практике величина земельного налога определяется в процентном отношении от ее стоимости. В западных странах плата за пользование городскими землями является обязательным элементом механизма управления городским хозяйством. Как правило, она определяется тремя основными факторами:

- стоимостью вложенного в землю капитала;
- транспортной доступностью земельного участка;
- качеством природной среды.

Ставки налога за использование природных ресурсов, за исключением платежей за переработку нефти и нефтепродуктов организациями, осуществляющими переработку нефти, устанавливаются Президентом Республики Беларусь.

За превышение установленных лимитов (объемов) использования (изъятия, добычи) природных ресурсов либо использование (изъятие, добычу) природных ресурсов без установленных в соответствии с законодательством Республики Беларусь лимитов (объемов) налог взимается в 10-кратном размере установленной ставки налога.

Исчисленные суммы налога за использование природных ресурсов, за исключением платежей за переработку нефти и нефтепродуктов, индексируются с применением коэффициента, установленного законом Республики Беларусь о бюджете Республики Беларусь на очередной финансовый (бюджетный) год.

Платежи за использование (изъятие, добычу) природных ресурсов, за переработку нефти и нефтепродуктов полностью зачисляются в бюджеты областей города и города Минска.

Суммы налога за использование природных ресурсов в пределах установленных лимитов включаются в себестоимость продукции,

сверх установленных лимитов – уплачиваются за счет средств, остающихся в распоряжении плательщиков налога.

16.3. Платежи за вредное воздействие на окружающую среду

Плата за вредное воздействие на окружающую среду устанавливается на единых принципах для всех предприятий и организаций-природопользователей независимо от их ведомственной подчиненности и формы собственности.

Платежи за вредное воздействие на окружающую среду взимаются за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух; сбросы сточных вод или загрязняющих веществ в окружающую среду; размещение отходов; ввоз на территорию страны озоноразрушающих веществ и (или) продукции, содержащей указанные вещества.

Плата за загрязнение окружающей среды выполняет следующие основные функции:

1) экономически заинтересовывает в реализации экологических программ и выполнении плана согласованных природоохранных мероприятий предприятия-загрязнителя природной среды;

2) служит основным источником образования фондов охраны природы для финансирования природоохранных мероприятий и компенсации ущерба от загрязнения природной среды.

В настоящее время действуют следующие виды платежей:

– за выброс в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников;

– сброс сточных вод в водные объекты или на рельеф местности;

– размещение отходов.

Налог за пользование природными ресурсами применяется в комплексе с доводимыми до предприятий экологическими ограничениями в виде лимитов на выброс (сброс, размещение) загрязняющих веществ.

Налог состоит из платежей за выбросы (сбросы, размещение) загрязняющих веществ в окружающую среду в пределах установленных лимитов, а также за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ в окружающую среду сверх установленных лимитов. Лимиты на природопользование представляют собой установленные природопользователям на определенный период времени объемы предельных выбросов и сбросов загрязняющих веществ, размещения отходов и иных видов вредного воздействия на окружающую среду.

Ставки налога устанавливаются Советом Министров Республики Беларусь по представлению Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды. Согласно закону «О налоге за использование природных ресурсов (экологический налог)», за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ в окружающую среду сверх установленных лимитов либо без установленных лимитов налог взимается в 15-кратном размере установленной ставки налога. Плата за размещение отходов производства сверх установленных лимитов размещения отходов производства взимается в 15-кратном размере.

Налог за выбросы (сбросы) исчисляется исходя из фактического объема выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в окружающую среду и уплачивается индивидуальными предпринимателями ежеквартально, а остальными плательщиками – ежемесячно. Налог за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ в окружающую среду полностью зачисляется в доходы местных бюджетов с последующим перечислением в местные целевые бюджетные фонды охраны природы.

Плата за размещение отходов предусмотрена законом Республики Беларусь от 25 ноября 1993 г. «Об отходах» в редакции 2000 г. и взимается с собственников отходов в соответствии с нормативами платы, устанавливаемыми Советом Министров Республики Беларусь по представлению Министерства экономики Республики Беларусь, согласованному с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Платежи за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ в окружающую среду, плата за размещение отходов включаются в себестоимость продукции как затраты на обслуживание производственного процесса. Таким образом, платежи в этой части возмещаются потребителями продукции, так как за негативное воздействие предприятия расплачивается все общество. Суммы налога сверх установленных лимитов уплачиваются за счет средств, остающихся в распоряжении плательщика налога, после выплаты других налогов и платежей из прибыли с учетом его рентабельности.

За ввоз в страну озоноразрушающих веществ и (или) продукции, содержащей эти вещества, осуществляется плата в размере, установленном Советом Министров Республики Беларусь. Плата за выдачу разового разрешения на ввоз этих веществ в страну и продукции, содержащей озоноразрушающие вещества, взимается Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды в размере 0,6 базовой величины за 1 кг этих веществ и вносится в республиканский бюджетный фонд охраны природы.

16.4. Экономическое стимулирование охраны окружающей среды

Экономическое стимулирование охраны окружающей среды считается одним из элементов экономического механизма природопользования. Целью экономического стимулирования является создание условий экономической заинтересованности природопользователей в реализации мер по охране окружающей среды. Согласно статье 82 закона «Об охране окружающей среды», экономическое стимулирование охраны окружающей среды осуществляется на основе:

1) установления в соответствии с законодательством Республики Беларусь льгот по налогообложению природопользователей при внедрении ими малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий, специального оборудования, снижающего вредное воздействие на окружающую среду, при использовании отходов в качестве вторичного сырья и осуществлении иной природоохранной деятельности;

2) установления льгот по кредитованию мероприятий по охране окружающей среды за счет республиканского и местных бюджетов;

3) ускоренной амортизации оборудования и других объектов, предназначенных для охраны и оздоровления окружающей среды.

Так, например, в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь и постановлениями Совета Министров Республики Беларусь предусмотрено уменьшение налога за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при строительстве, реконструкции, модернизации оборудования по очистке газов с целью уменьшения объема выбросов. Налог снижается плательщикам на сумму освоенных капиталовложений в соответствующем квартале (кроме капитальных вложений, финансируемых из бюджета на эти цели), но не более суммы налога за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, подлежащей к перечислению в указанный период.

При строительстве и (или) реконструкции объектов захоронения, объектов обезвреживания, объектов по использованию отходов собственниками отходов налог за размещение отходов производства уменьшается плательщикам на сумму освоенных в соответствующем квартале капитальных вложений (за исключением капитальных вложений, финансируемых из бюджета на эти цели), но не более суммы этого налога, подлежащего перечислению в указанный период.

Определенные льготы предусмотрены при расчете сумм экологического налога для плательщиков, впервые получивших экологический сертификат соответствия. Льготы заключаются в установлении

уменьшающего коэффициента к ставкам налога в течение трех лет со дня получения указанного сертификата.

Советом Министров Республики Беларусь утвержден также перечень объектов, освобожденных от налога на недвижимость, необходимых для охраны окружающей среды и улучшения экологической обстановки.

В этот перечень входят сооружения, предназначенные для сбора, разделения на виды и обезвреживания отходов, а также использования отходов в качестве вторичного сырья; сооружения, которые служат для охраны и воспроизводства объектов животного мира (рыбопитомники, рыбопропускные сооружения, вольеры и фермы по разведению диких зверей и птиц); сооружения, необходимые для охраны и ведения научной деятельности в заповедниках и национальных парках.

Освобождается от налогообложения часть прибыли предприятий и организаций, расположенных на территориях радиоактивного загрязнения, которая направляется на оздоровление работников и членов их семей. Налог на прибыль хозяйствующих субъектов, получаемую от деятельности, которая связана с культурно-бытовым, торговым и иными видами обслуживания населения и строительством в зонах последующего отселения и с правом на отселение, взимается по ставке, уменьшенной на 30%.

Законодательно закреплена возможность финансирования природоохранной деятельности путем выдачи беспроцентных ссуд на возвратной основе за счет средств бюджетных фондов охраны природы.

Выдача ссуд осуществляется в соответствии с утвержденной сметой расходов средств фонда охраны природы и на основании заключенных договоров между распорядителем фонда и заемщиком. Средства из фонда охраны природы выдаются на срок, необходимый для реализации природоохранных мероприятий, но не более чем на два года.

Контроль за своевременным возвратом ссуд, выданных из средств республиканского фонда охраны природы, осуществляют Министерство природы Республики Беларусь; ссуд, выданных из средств областных и Минского городского фондов охраны природы, – главные бухгалтеры областных и Минского городского комитетов природных ресурсов и охраны окружающей среды, а выданных из средств районных и городских бюджетных фондов охраны природы – начальники городских и районных инспекций природных ресурсов и охраны окружающей среды.

16.5. Рыночные методы управления природопользованием

К числу рыночных методов управления природопользованием относятся создание рынка квот на выбросы загрязняющих веществ или на использование природных ресурсов. Рынок квот, или рынок прав на загрязнение, дает предприятиям или странам дополнительные возможности варьировать затраты на охрану среды. Суть этого подхода к экономическому регулированию природоохранной деятельности заключается в установлении социально приемлемого уровня загрязнения в пределах рассматриваемой территории, а вклад каждого источника загрязнения в этот уровень определяется путем свободной взаимовыгодной торговли квотами (лицензиями) за загрязнения окружающей среды между виновными в этом предприятиями. Эффективность такой торговли обусловлена объективно существующими различиями в затратах предприятий на снижение выбросов одноименных загрязнителей, с одной стороны, и в производственных затратах – с другой. Продавая и покупая право загрязнять, предприятие, у которого снижение загрязнения дорогостоящее, может купить право у другого, обладающего меньшими издержками.

В США этот метод начал развиваться с 1976 г. при поддержке Агентства по охране окружающей среды. Рыночный подход там значительно расширился после принятия в 1990 г. Акта о чистом воздухе, который законодательно закрепил возможность продажи квот на выбросы SO_2 с целью уменьшения кислотных дождей. В Дании и Великобритании торговля правами распространяется на CO_2 . Надо иметь в виду, что продажа квот разрешается только по одноименным загрязнителям без права замены выброса одних загрязнителей на выбросы других. Применение рыночных методов регулирования в сфере природопользования предполагает создание основных элементов рыночной инфраструктуры, обслуживающей сделку по торговле квотами и обеспечивающей их контроль (биржи, брокерские конторы, система распространения информации и о спросе и предложении на рынке квот, система регулирования сделок и т. д.).

Эффективность данного подхода обеспечивает использование принципа «пузыря», создание банка прав на загрязнения и биржи прав на загрязнения.

Принцип «пузыря» (bubble principle) предполагает трактовку множества источников загрязнения как единой регулируемой системы и установку допустимого объема загрязнения для определенной территории (промышленного узла, региона и т. п.). Находящиеся

в пределах этого региона предприятия могут совместно найти наиболее выгодный для них способ не превышать установленный лимит на загрязнение. Экономический и одновременно экологический эффект достигается за счет больших предприятий, где сокращение вредных выбросов можно достичь наиболее эффективно. В то же время мелкие и технически отсталые предприятия, находящиеся в «пузыре», могут не вкладывать средства в собственные очистные технологии, а финансировать экологически более эффективно работающие крупные или передовые предприятия. Применение данного метода позволяет получить существенную экономию природоохранных издержек на охрану среды при заданном ее качестве для конкретной территории.

Литература

1. Лаевская, Е. В. Научно-практический комментарий к Закону Республики Беларусь от 26 ноября 1992 года «Об охране окружающей среды» в редакции Закона от 17 июля 2002 года / С. В. Лаевская, В. Е. Лизгаро, Т. И. Макарова; науч. ред. Е. В. Лаевская, Т. И. Макарова. – Минск: Тонпик, 2005. – 272 с.
2. Основы экономики природопользования: учебник для вузов / В. Н. Холина [и др.]; под ред. В. Н. Холиной. – СПб.: Питер, 2005. – 672 с.
3. Налоговый механизм: теория и практика: Налоги. Таможенно-тарифное регулирование. Учет и контроль. Ценообразование: пособие / С. И. Адаменкова [и др.]; под ред. С. И. Адаменковой. – Минск: Элайда, 2007. – 608 с.
4. Шимова, О. С. Основы экологии и экономика природопользования: учебник / О. С. Шимова, А. К. Соколовский. – Минск: БГЭУ, 2001. – 368 с.
5. Бабина, Ю. В. Экологический менеджмент: учеб. пособие / Ю. В. Бабина, Э. А. Варфоломеева. – Минск: Социальные отношения: Перспектива, 2002. – 207 с.
6. Рыночные методы управления окружающей средой: учеб. пособие / А. А. Голуб [и др.]; под ред. А. А. Голуба. – М.: ГУ ВШЭ, 2002. – 287 с.

Тема 17. Оценка эколого-экономической эффективности инвестиций в природоохранные мероприятия

17.1. Экономическая сущность инвестиций в природоохранные мероприятия.

17.2. Теоретические аспекты определения экономической эффективности инвестиций в природоохранные мероприятия.

17.3. Статические показатели эффективности инвестиций в природоохранные мероприятия.

17.4. Динамические показатели эффективности инвестиций в природоохранные мероприятия.

17.1. Экономическая сущность инвестиций в природоохранные мероприятия

Инвестиции – вложения капитала в объекты предпринимательской и иной деятельности, в том числе и природоохранной, с целью получения прибыли либо достижения положительного социального или экологического эффекта.

В рыночной экономике до сих пор получение прибыли является главным движущим мотивом инвестиционной деятельности. В настоящее время эту прибыль целесообразно рефинансировать (распределять), т. е. направлять ее в определенном соотношении как на развитие производства, так и на охрану окружающей среды.

Общеизвестно, что осуществление природоохранных мероприятий носит затратный характер. Но их проведение является обязательным условием осуществления производственно-хозяйственной деятельности. Без их реализации деятельность предприятия вообще может быть приостановлена и тем самым будет сорвано достижение главной цели развития предприятия в рыночных условиях – получение прибыли в запланированных размерах. Следовательно, природоохранные мероприятия имеют приоритет для включения их в стратегический инвестиционный план предприятия как с позиции достижения главной цели предпринимательской деятельности, так и с позиции экологизации производства и охраны окружающей среды.

В условиях рыночной экономики сущность инвестиций заключается в сочетании двух аспектов инвестиционного процесса: затрат

капитала и результатов. Соизмерение этих элементов лежит в основе теории экономической оценки инвестиций, в том числе и инвестиций в природоохранную деятельность. Инвестиции в природоохранные мероприятия осуществляются с целью получения определенных результатов (экономических, экологических, социальных) и становятся бесполезными, если данных результатов не приносят.

При вложении средств в производство и в природоохранные мероприятия инвестора интересует не любой по величине результат. Прирост капитала в результате инвестирования должен быть сопоставим с приростом от размещения капитала в банке. Это обстоятельство формирует своеобразные *нормативные требования инвестора* к уровню экономической эффективности средств, вкладываемых в развитие реального сектора экономики. Для более глубокого уяснения экономической природы инвестиций важно иметь в виду, что в их состав включается капитал в разнообразных формах.

В состав инвестиций входят: денежные средства в форме привлеченных средств (акций), заемные средства (кредиты), собственные средства, а также в форме конкретных материально-вещественных элементов, например в форме зданий, сооружений, оборудования, интеллектуальных ценностей, имущественных прав, вносимых участниками инвестиционного процесса для создания (развития, моделирования) объектов предпринимательской или природоохранной деятельности. В любом случае инвестиции приобретают стоимостную характеристику.

17.2. Теоретические аспекты определения экономической эффективности инвестиций в природоохранные мероприятия

К природоохранным мероприятиям относятся ограниченные во времени все виды хозяйственной деятельности, направленные на снижение или полную ликвидацию вредного воздействия объекта на окружающую природную среду, сохранение, улучшение и рациональное использование природных ресурсов и в большинстве своем требующие природоохранных инвестиций.

Среди таких мероприятий можно выделить:

- внедрение эффективных методов очистки сточных вод и газовых выбросов;
- разработка и внедрение эффективных методов обезвреживания и использования твердых отходов;

- внедрение малоотходных технологий;
- проведение работ по рекультивации земель, охране недр и лесов;
- размещение предприятий с учетом экологических факторов.

Различают одно- и многоцелевые природоохранные мероприятия. Одноцелевые природоохранные мероприятия – это те мероприятия, которые направлены на решение только экологических проблем. Многоцелевые природоохранные мероприятия – это мероприятия, которые наряду с экологическими проблемами решают проблемы экономического и (или) социального характера.

Одним из важнейших показателей, определяющих целесообразность внедрения природоохранных мероприятий, является экономическая эффективность. **Экономическая эффективность** внедрения природоохранного мероприятия – соотношение экономического эффекта от внедрения природоохранного мероприятия P и затрат на осуществление этих мероприятий Z :

$$E = \frac{P}{Z}. \quad (17.1)$$

Экономический эффект (результат) показывает, что получает общество в результате внедрения природоохранного мероприятия (абсолютная величина). Экономическая эффективность свидетельствует о том, какими затратами данный эффект достигнут. Показатель экономической эффективности внедрения природоохранных мероприятий может быть дополнен показателями экологической и социальной эффективности.

Под **экологической эффективностью** понимается соотношение экологических результатов от внедрения природоохранных мероприятий и затрат на внедрение этих мероприятий. Экологический результат – это снижение количества вредных веществ, поступающих в окружающую среду, и их концентрации, увеличение количества и качества земельных и лесных ресурсов и т. п.

Социальная эффективность – это соотношение социальных результатов, полученных в результате внедрения природоохранных мероприятий, и затрат на их внедрение. Социальный результат – это снижение заболеваемости, увеличение продолжительности жизни населения, рост производительности труда, улучшение условий труда и т. п.

Результат и затраты – это важнейшие понятия, связанные с измерением экономической эффективности инвестиций в природоохранные мероприятия. Результаты отражают те глобальные задачи,

которые должны быть решены в инвестиционном проекте. В природоохранном инвестиционном проектировании приходится иметь дело как с экономическими, так и с экологическими и социальными результатами, имеющими денежную оценку (предотвращенный ущерб, снижение экологических платежей, получение дохода от экономии и сокращения потерь сырья, материалов, энергии и т. п.).

Достижение намеченных в проекте природоохранного мероприятия целей и соответствующих результатов предполагает осуществление определенных единовременных и текущих затрат.

Единовременные капитальные затраты, направленные на закупку природоохранного оборудования, транспортных средств, строительство зданий и сооружений и т. п., в конечном счете аккумулируются в основном природоохранном капитале, а направленные на создание запасов сырья, материалов и т. п. аккумулируются в составе оборотного капитала.

К капитальным вложениям природоохранного назначения относятся единовременные затраты:

1) на создание новых или реконструкцию существующих основных фондов, сокращающих отрицательное воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду;

2) модификацию технологий производства, осуществляемых исключительно с целью снижения его неблагоприятного воздействия на окружающую среду.

Эксплуатационными расходами природоохранного назначения являются:

– текущие затраты на содержание и обслуживание основных фондов природоохранного назначения. В состав этих затрат включаются ежегодные затраты на основную и дополнительную зарплату обслуживающего персонала, технический уход за оборудованием, текущий ремонт, амортизационные отчисления на полное восстановление, энергетические расходы, расходы на сырье и реагенты и другие виды текущих затрат;

– затраты на оплату услуг, связанных с охраной окружающей среды.

Текущие затраты формируют себестоимость очистки единицы выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, переработки единицы отходов и т. п.

Разность оценок результатов и затрат формирует эффект, позволяющий судить о том, что получит инвестор в результате реализации природоохранных мероприятий.

17.3. Статические показатели эффективности инвестиций в природоохранные мероприятия

Проблема оценки экономической эффективности природоохранного инвестиционного проекта заключается в определении уровня его доходности в абсолютном и относительном выражении, т. е. в расчете на единицу инвестиционных затрат капитала, что обычно характеризуется как норма дохода:

$$\text{Норма дохода} = \frac{\text{Прибыль}}{\text{Инвестиции}}.$$

Различают два подхода к решению данной проблемы: первый подход базируется на использовании простых укрупненных методов, второй – на использовании способов, учитывающих изменение технико-экономических показателей на каждом шаге расчетного периода, неравноценность денежных потоков во времени.

Первые методы предполагают построение статических моделей, а вторые – динамических моделей взаимосвязанных параметров, необходимых для оценки эффективности. Поэтому их называют статическими и динамическими методами оценки эффективности.

Простые (статические) методы широко используются на первых этапах оценки эффективности природоохранных мероприятий.

Порядок расчета статических показателей экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий базируется на использовании положений «Временной типовой методики определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды».

В соответствии с методикой экономическое обоснование природоохранных мероприятий выполняется путем сопоставления полученных экономических результатов с необходимыми для их реализации затратами с помощью показателей общей и сравнительной эффективности природоохранных затрат, а также чистого экономического эффекта. Общая (абсолютная) экономическая эффективность капитальных вложений в природоохранные мероприятия определяется путем деления годового объема полного экономического результата (эффекта) за вычетом эксплуатационных расходов на содержание и обслуживание природоохранных объектов на величину капитальных вложений, обеспечивающих этот результат:

$$\Theta_k = \frac{P - C}{K}, \quad (17.2)$$

где P – полный совокупный результат от внедрения природоохранных мероприятий, млн. руб.; C – эксплуатационные расходы, млн. руб.; K – общая сумма капитальных вложений на внедрение природоохранных мероприятий, млн. руб.

Параметры P и C определяются в годовом исчислении.

Расчет показателя общей экономической эффективности атмосфероохранного мероприятия может проводиться по двум вариантам: по первому варианту годовой совокупный результат определяется по предотвращенному ущербу, по второму – по снижению экологических платежей в результате внедрения природоохранного мероприятия.

Годовой совокупный результат от внедрения природоохранных мероприятий по другим направлениям природоохранной деятельности рекомендуется рассчитывать только по снижению экологических платежей.

По первому варианту годовой совокупный результат P^1 выражается в сумме величины предотвращенного годового экономического ущерба от загрязнения среды Π_i и годового прироста дохода (дополнительного дохода) от улучшения производственных результатов деятельности предприятия ΔD за вычетом эксплуатационных расходов на содержание и обслуживание природоохранных объектов C :

$$P^1 = \sum_{i=1}^n \Pi_i - C + \Delta D. \quad (17.3)$$

Величина предотвращенного экономического ущерба от загрязнения среды равна разности между расчетными величинами ущерба, которые имели место до осуществления природоохранных мероприятий Y_1 , и остаточного ущерба после проведения этого мероприятия Y_2 :

$$\Pi = Y_1 - Y_2. \quad (17.4)$$

Если в результате внедрения природоохранных мероприятий достигается увеличение выхода основного продукта производства или экономия различного рода ресурсов (электроэнергии, реагентов и т. д.), то годовой прирост дохода от улучшения производственных результатов определяется как:

$$\Delta D = \sum_{i=1}^n V_i^{(1)} Z_i - V_i^{(0)} Z_i, \quad (17.5)$$

где $V_i^{(1)}$ – количество продукта i -го вида или количество сэкономленного ресурса, получаемого после осуществления природоохранных мероприятий, т, м³, м²; $V_i^{(0)}$ – количество продукта i -го вида, получаемого до осуществления природоохранных мероприятий, т, м³, м²; Z_i – цена единицы продукта i -го вида или ресурса, руб.

Тогда показатель общей экономической эффективности инвестиций в природоохранные мероприятия по предотвращенному ущербу рассчитывается по формуле

$$\mathfrak{E}_k^1 = \frac{\sum_{i=1}^n \Pi_i - C + \Delta Д}{K}. \quad (17.6)$$

Экономический результат от реализации природоохранных мероприятий по снижению экологических платежей за загрязнение окружающей среды вычисляется по следующей формуле:

$$P^2 = H_1 - H_2 - C + \Delta Д, \quad (17.7)$$

где H_1, H_2 – сумма налогов за загрязнение окружающей среды, выплачиваемых предприятием за год соответственно до и после внедрения природоохранных мероприятий, руб.

Показатель общей экономической эффективности капитальных вложений в природоохранные мероприятия по снижению экономических платежей находится по формуле

$$\mathfrak{E}_k^2 = \frac{H_1 - H_2 - C + \Delta Д}{K}. \quad (17.8)$$

Срок окупаемости – период времени, необходимый для возврата первоначальных капитальных вложений (инвестиционных расходов) за счет экономии ресурсов (чистой прибыли), получаемых в результате внедрения природоохранного мероприятия. Срок окупаемости – такая величина T_n , которая отвечает условию, приведенному ниже:

$$K = \sum_{t=1}^{T_n} P_t, \quad (17.9)$$

где K – капитальные вложения (инвестиции) в реализацию природоохранного мероприятия, млн. руб.; P_t – чистый годовой доход, получаемый в результате реализации природоохранного мероприятия, млн. руб.

Если $P_i = P^2$, где P^2 – среднегодовая величина чистого дохода, то

$$K = T_{\text{п}} P^2. \quad (17.10)$$

Отсюда

$$T_{\text{п}} = \frac{K}{P^2}. \quad (17.11)$$

Таким образом, простой срок окупаемости рассчитывается делением капитальных вложений (инвестиций) на чистый доход.

При проектировании природоохранных мероприятий и природозащитных объектов возникает необходимость выбрать из нескольких наиболее эффективный вариант технических решений, обеспечивающий заданный уровень качества окружающей среды. Показателем экономической эффективности сравниваемых вариантов в этом случае является минимум совокупных эксплуатационных расходов и капитальных вложений, приведенных к годовой размерности. При сравнении между собой краткосрочных природоохранных мероприятий из их числа выбирают отличающийся минимальной величиной приведенных к годовой размерности затрат, определяемых по формуле

$$C_i + E_{\text{н}} K_i \rightarrow \min, \quad (17.12)$$

где C_i – текущие затраты по i -му варианту внедрения природоохранных мероприятий, руб.; $E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений, равный банковскому проценту; K_i – капитальные вложения по i -му варианту, руб.

17.4. Динамические показатели эффективности инвестиций в природоохранные мероприятия

Существенные недостатки статических методов оценки эффективности природоохранных мероприятий не позволяют рекомендовать их как инструмент разработки окончательного варианта технико-экономического обоснования инвестиционного природоохранного проекта. В полной мере эти недостатки могут быть устранены при использовании второй группы методов оценки экономической эффективности природоохранных мероприятий (динамических). Оценку эффективности рекомендуется проводить по системе следующих взаимосвязанных показателей:

1) чистый дисконтированный доход (ЧДД), или интегральный эффект;

- 2) индекс доходности (ИД), или индекс прибыльности;
- 3) внутренняя норма дохода (ВНД), или внутренняя норма прибыли (рентабельности);
- 4) динамический срок окупаемости инвестиций (срок возврата единовременных затрат).

В расчетах эффективности мы оперируем затратами и результатами, привязанными к определенным шагам расчетного периода внедрения и функционирования природоохранных мероприятий. Согласно основополагающим принципам экономики, одновременные затраты так же, как и полученные результаты, неравноценны во времени, т. е. один рубль (евро, доллар и т. п.) сегодня стоит больше, чем та же денежная единица, полученная или затраченная через год. Этот факт имеет место не только из-за инфляции, но и вследствие того, что денежные средства, вовлеченные в хозяйственный оборот, приносят в условиях стабильной экономики определенный доход. Поэтому для суммирования ежегодного дохода от внедрения природоохранных мероприятий за весь период реализации проекта эти денежные средства должны быть предварительно приведены к сопоставимому виду к единому моменту времени. Такими моментами приведения могут быть или начальный или конечный момент расчета.

Процедура приведения к конечному моменту (окончанию расчетного периода действия природоохранных мероприятий) называется **компаундированием**. Осуществляется она путем умножения текущих величин потока на шаге n на коэффициент компаундирования, отражающий темп приращения капитала при использовании денежных средств в хозяйственном обороте:

$$\Phi_{\Sigma q} = \sum_{i=1}^n \Phi_t q_t, \quad (17.13)$$

где $\Phi_{\Sigma q}$ – суммарный компаундированный поток; Φ_t – текущая величина потока в году t ; q_t – коэффициент компаундирования для года t .

Коэффициент компаундирования задается по формуле сложных процентов:

$$q_t = (1 + E)^t, \quad (17.14)$$

где E – норма приращения капитала, или приемлемая для инвестора норма дохода.

Процедура приведения дохода к начальному периоду расчета производится путем умножения этих же текущих величин потока на

коэффициент дисконтирования, учитывающий снижение значимости денежного потока при его отдалении во времени. Такая процедура называется **дисконтированием** (уценкой). Суммарный дисконтированный поток рассчитывается по формуле

$$\Phi_{\Sigma q} = \sum_{i=1}^n \Phi_t \alpha_t, \quad (17.15)$$

где Φ_t – текущая величина потока в году t ; α_t – коэффициент дисконтирования для года t , равный

$$\alpha_t = \frac{1}{(1 + E)^t}. \quad (17.16)$$

Рассмотрим алгоритмы расчета показателей экономической эффективности природоохранных мероприятий.

Чистый дисконтированный доход. основополагающие принципы оценки экономической эффективности инвестиций в природоохранные мероприятия соответствуют здравому смыслу экономического поведения человека при принятии решения о целесообразности тех или иных затрат. Они выражены в показателе чистого дохода. При исчислении чистого дохода всегда соизмеряются результаты и затраты. Если принять, что достигнутые результаты реализации проекта природоохранного мероприятия формируются притоками, а затраты и отчисления оттоками, то разность этих двух величин будет составлять экономический эффект, или чистый доход. Таким образом, экономический эффект рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{ЧД}_m = P_m - Z_m, \quad (17.17)$$

где P_m – результаты, достигаемые на шаге m расчета, руб.; Z_m – затраты, осуществляемые на шаге m расчета, руб.; m – принадлежность потоков денежных средств к конкретному шагу расчета.

В развернутом виде результат от внедрения природоохранных мероприятий вычисляется по формуле

$$P_m = H_1 - H_2 + \Delta D_m, \quad (17.18)$$

где H_1 , H_2 – налог за загрязнение окружающей среды соответственно до и после внедрения природоохранных мероприятий на шаге m , руб.; ΔD_m – дополнительный доход, получаемый в результате внедрения природоохранных мероприятий от получения дополнительной продукции или снижения потребления ресурсов, руб.

Затраты на внедрение природоохранных мероприятий рассчитываются по формуле

$$Z_m = C_m + K_m + ПК + Н_{п}, \quad (17.19)$$

где C_m – текущие затраты на обслуживание и содержание основных фондов природоохранного назначения за вычетом амортизации, руб.; K_m – затраты на приобретение основных фондов, руб.; ПК – проценты на кредит (если он есть), руб.; $H_{п}$ – налоги на прибыль (при получении прибыли, например от утилизации отходов), руб.

Существует определенная закономерность в динамике величины чистого дохода. На первых шагах расчетного периода она отрицательная, так как снижение платежей и доход от экономии ресурсов не возмещают всех издержек по проекту, на последующих шагах картина меняется. Величина чистого дохода становится положительной, до определенного момента она нарастает, а затем становится стабильной величиной.

Очевидно, что судить об эффективности природоохранного проекта по годовым показателям нельзя. Ее надо определять за весь расчетный период, т. е. сложить величины чистого дохода, полученные на всех шагах расчетного периода. Чтобы такое суммирование сделать корректным, т. е. учесть неравноценность денежных средств во времени, годовые показатели чистого дохода следует скорректировать на коэффициенты дисконтирования.

Формула определения чистого дисконтированного дохода имеет следующий вид:

$$\sum_{m=1}^T \text{ЧДД} = \sum_{m=1}^T (P_m - Z_m) \alpha_m, \quad (17.20)$$

где P_m – результаты, достигаемые на шаге m расчета, руб.; Z_m – затраты, осуществляемые на шаге m расчета, руб.; α_m – коэффициент дисконтирования; m – номер шага расчета.

В модифицированном виде эта формула может быть записана следующим образом:

$$\sum_{m=1}^T \text{ЧДД} = \sum_{m=1}^T (P_m - Z_m^*) \alpha_{m1} - \sum_{m=1}^T K_m \alpha_{m1}, \quad (17.21)$$

где Z_m^* – затраты на шаге m расчета без капитальных вложений в природоохранные мероприятия, руб.; K_m – капитальные вложения в природоохранные мероприятия на шаге m , руб.

Коэффициент дисконтирования определяется требуемым инвестором уровнем нормы дохода (E) и периодом приведения (T). Отсюда прослеживается следующая зависимость чистого дисконтированного дохода (ЧДД) от этих параметров:

– с увеличением требований инвестора к эффективности проекта чистый дисконтированный доход снижается и, наоборот, с уменьшением – повышается;

– по мере удаления периода приведения денежного потока от базового размер чистого дисконтированного дохода растет.

Если размер чистого дисконтированного дохода за расчетный период принимает положительное значение, то проект признается эффективным. Более того, положительная характеристика чистого дисконтированного дохода за расчетный период означает, что инвестор не только покрывает все издержки по проекту, но и получает дополнительный доход, количественно реализуемый в показателе чистого дисконтированного дохода.

Индекс доходности. Наибольшее распространение на практике получил индекс доходности дисконтированных инвестиций (ИД). Он представляет собой отношение суммы приведенных эффектов (без учета инвестиционных затрат) к приведенной к тому же моменту времени величине инвестиционных затрат:

$$\text{ИД} = \frac{\sum_{m=1}^T (P_m - Z_m^*) \alpha_m}{\sum_{m=1}^T K_m \alpha_m}. \quad (17.22)$$

Индекс доходности тесно связан с чистым дисконтированным доходом. Если ЧДД положителен, то ИД > 1 , и наоборот. Мероприятие считается экономически эффективным, если ИД > 1 . При необходимости выбора мероприятия из нескольких более эффективным является мероприятие с более высоким индексом доходности.

Внутренняя норма дохода. Внутренней нормой дохода называется такое значение нормы дисконта, для которой критерий чистого дисконтированного дохода равен нулю.

Экономическую природу этого показателя можно пояснить с помощью графика зависимости чистого дисконтированного дохода от изменений нормы дохода (рисунок). На рисунке показано, что с увеличением требований к эффективности инвестиций (через E) величина чистого дисконтированного дохода уменьшается, достигая нулевого значения при пересечении с осью абсцисс в точке А. Норма дохода, определяющая такое значение чистого дисконтированного дохода, является внутренней нормой дохода проекта.

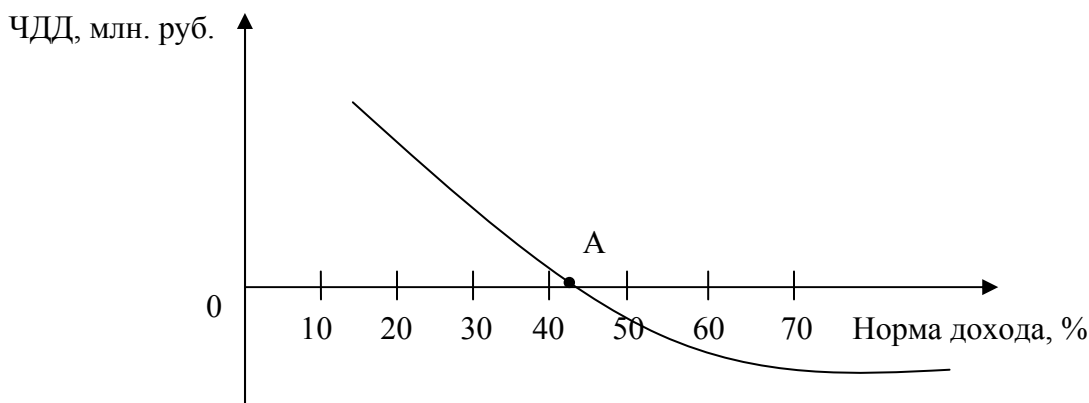


Рисунок. График зависимости чистого дисконтированного дохода от изменений нормы дохода

Внутренняя норма дохода характеризует уровень доходности инвестиций, генерируемый конкретным (данным) проектом при условии полного покрытия всех расходов по проекту за счет доходов:

$$\sum_{m=1}^T \frac{P_m - Z_m^*}{1 + E_{\text{вн}}} - \sum_{m=1}^T \frac{K_m}{1 + E_{\text{вн}}} \quad (17.23)$$

Решение этого уравнения относительно $E_{\text{вн}}$ возможно только итеративно, т. е. путем подбора нормы дохода. Внутреннюю норму дохода можно определить графическим методом.

Приемлемость внутренней нормы дохода определяется путем ее сравнения с выбранной нормой дохода (установленной инвестором). Если показатель внутренней нормы дохода превышает выбранную норму дохода, то проект может быть рекомендован к осуществлению, в противном случае инвестиции в данный проект нецелесообразны.

Срок окупаемости. Разбиение чистого дисконтированного дохода, полученного нарастающим итогом на два временных периода: до момента превращения отрицательного значения в положительное и после него, — является основным условием для формирования показателя экономической эффективности срока возмещения, или окупаемости, единовременных затрат, измеряемого в месяцах, кварталах, годах.

Чем срок окупаемости ниже, тем лучше, тем эффективнее проект. И в этом качестве его можно рекомендовать для сравнительной оценки эффективности альтернативных проектов. Хотя следует помнить, что данный показатель (если его рассматривать изолированно) может исказить представление об эффективности, ибо он не раскрывает

чистого дохода за пределами срока окупаемости, в то время как чистый дисконтированный доход может существенно отличаться по разным проектам. Из сказанного следует, что этот показатель может рассматриваться как вспомогательный в ясной, четкой, доступной форме, дающей дополнительную оценку эффективности инвестиций. Окончательно период возврата единовременных затрат рекомендуется определять с использованием дисконтирования.

Литература

1. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды / А. С. Быстров [и др.]. – М.: Экономика, 1986. – 96 с.
2. Фальцман, В. К. Основы управления предприятием: учеб. пособие / В. К. Фальцман, Л. А. Давыдова. – М.: ТЕИС, 2000. – 122 с.
3. Экономика природопользования: учеб. пособие / Н. В. Пахомова [и др.]; под ред. Н. В. Пахомовой, Г. В. Шалабина. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1993. – 232 с.
4. Основы экономики природопользования: учебник для вузов / В. А. Холина [и др.]; под ред. В. А. Холиной. – СПб.: Питер, 2005. – 672 с.
5. Риммер, М. И. Экономика оценки инвестиций / М. И. Риммер, А. Д. Косотонов, Н. Н. Матиенко; под общ. ред. М. И. Риммера. – СПб.: Питер, 2005. – 475 с.

Учебное издание

Баранчик Владимир Павлович

**ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ И ЭКОНОМИКА
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

Курс лекций

Редактор *Е. С. Ватеичкина*

Компьютерная верстка *Е. С. Ватеичкина*

Подписано в печать 30.12.2009. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 10,4. Уч.-изд. л. 10,7.
Тираж 200 экз. Заказ .

Учреждение образования

«Белорусский государственный технологический университет».
220006. Минск, Свердлова, 13а.
ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.

Отпечатано в лаборатории полиграфии учреждения образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220006. Минск, Свердлова, 13.
ЛП № 02330/0150477 от 16.01.2009.