

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. М.В. ЛОМОНОСОВА  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**



**С.Н. Бобылев, А.Ш. Ходжаев**

**ЭКОНОМИКА  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Учебник**

**Москва  
2003**

**УДК  
ББК**

**Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш.** Экономика природопользования  
Учебник. – Москва, 2003. – 567 с.

В учебнике рассматриваются теоретические и практические проблемы экономики природопользования. Опираясь на целостный макроэкономический подход к анализу эколого-экономического развития, авторы по-новому раскрывают само понятие природопользования, считая, что, только разобравшись в функционировании сложившихся экономических структур, можно сформировать эффективную, экологоориентированную политику как в масштабах страны, так и в более широких границах.

Учебник предназначен для студентов и преподавателей экономических факультетов университетов, а также институтов экономического профиля.

Подготовлен при содействии НФПК – Национального фонда подготовки кадров в рамках Программы «Совершенствование преподавания социально-экономических дисциплин в ВУЗах» Инновационного проекта развития образования

**ISBN**

© Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш., 2003

## ОГЛАВЛЕНИЕ

**ПРЕДИСЛОВИЕ** .....

**ВВЕДЕНИЕ. Основные понятия экономики природопользования** .....

### **Раздел I. ЭКОНОМИКА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР**

#### **Глава 1. Экономическое развитие и экологический фактор.**

- 1.1. Факторы производства. Природный капитал
- 1.2. Техногенный тип экономического развития
- 1.3. Концепции мирового развития в связи с экологическими ограничениями

#### **Глава 2. Устойчивое экономическое развитие.**

- 2.1. Понятие устойчивого развития. Слабая и сильная устойчивость.
- 2.2. Индикаторы устойчивого развития.

#### **Глава 3. Экстерналии и общественные интересы**

- 3.1. Виды экстерналий
- 3.2. Учет общественных издержек

#### **Глава 4. Экономическая ценность природы.**

##### **Эффективность природопользования**

- 4.1. Необходимость определения экономической ценности природы
- 4.2. Как оценить природные блага
- 4.3. Экономическая эффективность природопользования
- 4.4. Оценка экологического воздействия и ущерба

#### **Глава 5. Экологизация экономики и конечные результаты** .....

- 5.1. Конечные результаты в природопользовании  
Природно-продуктовая вертикаль
- 5.2. Природоемкость

### **Раздел II. ОТ ТЕХНОГЕННОГО К УСТОЙЧИВОМУ ТИПУ РАЗВИТИЯ**

#### **Глава 6. Ограничения техногенного типа экономического развития**

- 6.1. Экологические ограничения
- 6.2. Экономические (инвестиционные) ограничения
- 6.3. Социальные ограничения

**Глава 7. .... Основные направления экологизации экономического развития и перехода к устойчивому развитию**

- 7.1. Альтернативные методы решения экологических проблем .....
- 7.1.1. Структурная перестройка экономики
- 7.1.2. Изменение экспортной политики
- 7.1.3. Конверсия
- 7.1.4. Экологосбалансированные макроэкономические мероприятия
- 7.1.5. Положительные межсекторальные экстерналии
- 7.2. Развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий, технологические изменения
- 7.3. Прямые природоохранные мероприятия
- 7.4. Инвестиционные аспекты экологизации экономики

**Раздел III. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ РАЗВИТИЯ  
КОМПЛЕКСОВ/СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

**Глава 8. Агропромышленный комплекс**

- 8.1. Воспроизводство плодородия
- 8.2. Использование земельных ресурсов, их деградация
- 8.3. Экологизация сельского хозяйства
- 8.4. Экологизация АПК и развитие производственно-сбытовой сферы...
- 8.5. Сокращение использования природных ресурсов в АПК

**Глава 9. Лесной комплекс**

- 9.1 Подходы к определению экономической стоимости лесных ресурсов
- 9.2 Запасы лесных ресурсов
- 9.3 Использование лесных ресурсов

**Глава 10. Водные ресурсы**

- 10.1 Обеспеченность водными ресурсами
- 10.2 Использование водных ресурсов

**Глава 11. Сохранение биоразнообразия. Особо охраняемые природные территории**

- 11.1 Экономические проблемы сохранения биоразнообразия

11.2 Особо охраняемые природные территории

## **Глава 12. Топливо-энергетический комплекс**

- 12.1 Энергетический фактор и экономическое развитие
- 12.2 Тенденции изменения запасов топливо-энергетических ресурсов и их добыча
- 12.3 Использование топливо-энергетических ресурсов
- 12.4 Альтернативные варианты решения энергетических проблем

## **Глава 13. Metallургический комплекс**

- 13.1 Теоретические аспекты истощаемости минерального сырья
- 13.2 Запасы металлов
- 13.3 Добыча и использование руды

## **Раздел IV. Загрязнение окружающей среды**

### **Глава 14. Экономические аспекты предотвращения и ликвидации загрязнений**

- 14.1 Загрязнение и общественные интересы
- 14.2 Источники и объекты загрязнения окружающей среды
- 14.3 Структуризация объема загрязнений
- 14.4 Загрязнение атмосферы
- 14.5 Загрязнение воды
- 14.6 Загрязнение и отходы

## **Раздел V. Механизмы экологизации экономики**

### **Глава 15. Государство и рынок в охране окружающей среды**

- 15.1 Причины рыночной и государственной неэффективности в охране окружающей среды
- 15.2 Макроэкономическая политика и экологический фактор
- 15.3 Права собственности и рента

### **Глава 16. Экономический механизм экологизации экономики**

- 16.1 Типы экономического механизма природопользования
- 16.2 Направления формирования экономического механизма природопользования

### **Глава 17. Экологизация экономики и выход из экономических кризисов**

- 17.1 Экологические кризисы и их последствия
- 17.2 Аральская катастрофа
- 17.3 Варианты решения Аральской проблемы
- 17.4 Критерии выхода из экологического кризиса
- 17.5 Компромисс поколений
- 17.6 Региональные аспекты экологизации

## **Раздел VI. Международный опыт и сотрудничество в решении экологических проблем**

### **Глава 18. Международные аспекты охраны окружающей среды**

- 18.1 Национальные программы и опыт решения экологических проблем
- 18.2 Международные организации в области охраны окружающей среды. Соглашения и программы международного сотрудничества
- 18.3 Ресурсный потенциал России в глобализованном мире
  - 18.3.1 Глобальные экосистемные функции России
  - 18.3.2 Экономическая оценка глобальных экосистемных услуг России
- 18.4 Эколого-экономические тенденции развития России и их влияние на глобализируемый мир
- 18.5 Влияние глобализации на природно-ресурсный потенциал России

Словарь

Литература

Приложения

Программа курса «Экономика природопользования»  
Закон Российской Федерации об охране окружающей среды (извлечения)

Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию  
Экологическая доктрина Российской Федерации

## CONTENTS

PREFACE.....	
INTRODUCTION. Basic notions of Environmental economics.....	
<b>Part 1. ECONOMY AND ENVIRONMENTAL FACTOR</b>	

<b>Chapter 1. Economic development and environmental factor</b> .....	
1.1. Factors of production. Natural capital .....	
1.2. Technogenic type of economic development .....	
1.3. Concept of world development in connection with environmental constraints.....	
<b>Chapter 2. Sustainable economic development</b>	
2.1. Concept of sustainable development. Weak and strong sustainability	
2.2. Indicators of sustainable development	
<b>Chapter 3. Externalities and public interests</b>	
3.1. Types of externalities	
3.2. Social costs	
<b>Chapter 4. Economic value of nature. Efficiency of nature management</b> .....	
4.1. Necessity of economic evaluation of nature.....	
4.2. How to assess natural assets .....	
4.3. Economic efficiency of nature management.....	
4.4. Evaluation of ecological effect and damage .....	
<b>Chapter 5. Ecologization of Economy and final results</b> .....	
5.1. Final results in nature management. Nature-product vertical .....	
5.2. Natural resources intensity .....	

**Part 2. FROM TECHNOGENIC TO SUSTAINABLE TYPE OF DEVELOPMENT**

<b>Chapter 6. Constraints of technogenic type of economic development</b>	
6.1. Ecological constraints .....	
6.2. Economic (investment) constraints.....	
6.3. Social constraints .....	
<b>Chapter 7. Main directions of economic ecologization and transition to sustainable development</b> .....	
7.1. Alternative ways of solving environmental problems.....	
7.1.1. Structural changes in economy.....	
7.1.2. Change in export policy .....	
7.1.3. Conversion.....	
7.1.4. Ecobalanced macroeconomic measures.....	

7.1.5. Positive inter-sectoral externalities .....	
7.2. Development of low-waste and resource-saving technologies, technological changes .....	
7.3. Direct nature protection activities.....	
7.4. Investment aspects of economy ecologization .....	

**Part 3. ECOLOGIZATION OF DEVELOPMENT  
OF COMPLEXES/SECTORS OF ECONOMY AND THE EFFICIENCY  
OF NATURE RESOURCES USE**

**Chapter 8. Agribusiness industry .....**

8.1. Fertility reproduction .....	
8.2. Use of land resources and their degradation.....	
8.3. Ecologization of agriculture .....	
8.4. Ecologization of agribusiness and development of distribution sphere .....	
8.5. Reduction in nature resources consumption in agribusiness industry.....	

**Chapter 9. Forest complex .....**

9.1. Approaches to estimations of forest resources economic value.....	
9.2. Supply of forest resources.....	
9.3. Use of forest resources .....	

**Chapter 10. Water resources.....**

10.1. Available water supply .....	
10.2. Use of water resources .....	

**Chapter 11. Biodiversity protection. Particularly protected  
natural territories.....**

11.1. Economic problems of biodiversity protection.....	
11.2. Particularly protected natural territories.....	

**Chapter 12. Fuel-and-energy industries.....**

12.1. Energy factor and economic development .....	
12.2. Tendencies regarding changes in supply of fuel-and-energy resources and their extraction .....	
12.3. Use of fuel-and-energy resources .....	
12.4. Alternative ways of solving energy problems .....	

**Chapter 13. Metallurgical industries .....**

13.1. Theoretical aspects of mineral raw material depletion	
13.2. Supply of metals.....	

13.3. Ore extraction and use.....

**Part 4. ENVIRONMENTAL POLLUTION**

**Chapter 14. Economic aspects of preventing and reducing pollution.....**

- 14.1. Pollution and public interests.....
- 14.2. Sources and objects of environmental pollution.....
- 14.3. Structure of environmental pollution
- 14.4. Atmospheric pollution .....
- 14.5. Water contamination .....
- 14.6. Pollution and wastes.....

**Part 5. ECONOMY ECOLOGIZATION MECHANISMS**

**Chapter 15. State and market in environmental protection .....**

- 15.1. Reasons market and policy failure in environmental protection .....
- 15.2. Macroeconomic policy and the environment.....
- 15.3. Property rights and rent.....

**Chapter 16. Economic mechanism of economy ecologization .....**

- 16.1. Types of nature management economic mechanism .....
- 16.2. Directions in formation of nature management economic mechanism .....

**Chapter 17. Economy ecologization and overriding ecological crises .....**

- 17.1. Ecological crises and their consequences .....
- 17.2. Aral Sea catastrophe.....
- 17.3. Alternative ways of solving Aral Sea problem.....
- 17.4. Criteria of ecological crises solution .....
- 17.5. Compromise between generations.....
- 17.6. Regional aspects of ecologization.....

**Part 6. INTERNATIONAL EXPERIENCE AND CO-OPERATION  
IN SOLVING ENVIRONMENTAL PROBLEMS**

**Chapter 18. International aspects of environmental protection.....**

- 18.1. National programs and experience in coping with environmental problems .....

- 18.2. International organizations dealing with problems of environmental protection. Agreements and programs of international cooperation.....
- 18.3. Russian resource potential in world's globalization
  - 18.3.1. Global ecosystem functions of Russia
  - 18.3.2. Economic valuation of global ecosystems in Russia
- 18.4. Eco-economy tendencies of Russian development and their influence on world's globalization
- 18.5. Influence of globalization on nature-resources potential in Russia

GLOSSARY

LITERATURE .....

**APPENDIX**

- Syllabus of the «Environmental economics» course.....
- The Law of Russian Federation «On environmental protection» .....
- Conception of sustainable development in Russia
- Russian ecological doctrine

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Экологические проблемы занимают все более важное место в системе мировых приоритетов. В качестве главного виновника экологической деградации часто называют экономику. Авторы предлагаемого учебника обосновывают возможности неантагонистического сосуществования экономики и окружающей природной среды, излагают конструктивные теоретические подходы к экологизации экономического развития. В связи с этим в книге делается попытка представить по-новому такую молодую экономическую науку, как экономика природопользования.

В настоящее время в учебниках преобладает традиционно «узкий» подход к экономике природопользования (environmental economics). При этом в центре внимания оказываются две проблемы: рациональное использование собственно природных ресурсов и охрана окружающей среды. В этом случае происходит своеобразное разделение экономики на «природные» отрасли и виды деятельности, непосредственно связанные с природопользованием и охраной среды, и все остальные. В данной работе показывается необходимость другого взгляда, основанного на макроподходе к экономическим процессам. Авторы полагают, что решение многих экологических проблем возможно только в рамках всей экономики в целом. Только разобравшись в сложившихся экономических структурах, особенностях функционирования секторов, комплексов и отраслей, можно сформировать эффективную эколого-экономическую политику и экономические инструменты ее реализации.

Таким образом, в центре внимания данного учебника прежде всего находится «макроэкономика природопользования», которой уделяется очень мало внимания как в стране, так и за рубежом. Это существенное отличие предмета данной книги от традиционного взгляда на экономику природопользования как на микроэкономическую, прикладную дисциплину. Предлагаемый макроэкономический подход требует формирования иного эколого-экономического мышления в науке, исполнительных и законодательных структурах власти. Вместе с тем авторы попытались рассмотреть достаточно широкий круг вопросов, возникающих в процессе природопользования.

Суть нового эколого-экономического мышления хорошо выражена в докладе Международной комиссии по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее», выводы и предложения которого были положены в основу многих решений Конференции ООН по окружающей среде в Рио-де-Жанейро (1992): «Экономика не ограничивается созданием материальных ценностей, а экология не отно-

сится только к охране природы; оба понятия в равной мере касаются улучшения судьбы человечества».

Решающее значение для разрешения противоречий между экономикой и природой имеет формирование устойчивого типа экономического развития. Сейчас главной причиной критической экологической ситуации является сложившийся техногенный, природоразрушающий тип. И без его изменения на устойчивый, экологосбалансированный невозможно будет решить стоящие перед страной сложнейшие социально-экономические задачи.

Итак, главное внимание в работе уделено рассмотрению целостного эколого-экономического подхода к экономическому развитию, необходимости смены его типов.

В условиях перехода к рыночной экономике возникает и целый ряд других, слабо изученных эколого-экономических проблем. Среди них проблемы сочетания прямых и рыночных механизмов регулирования, экономической ценности и оценки природных благ, эффективности и платности природопользования, создания системы стимулирования природоохранной деятельности. Все они также рассматриваются в данном учебнике.

Предлагаемый учебник написан на основе курсов лекций по экономике природопользования, прочитанного авторами для студентов экономического факультета МГУ в 2000-2002 гг. Данная книга является попыткой развития идей академика Т.С. Хачатурова, который учил рассматривать эколого-экономические проблемы в общеэкономическом контексте.

Авторы выражают благодарность декану Экономического факультета МГУ профессору Колесову В.П. и заведующему кафедрой экономики природопользования, профессору Папену К.В. за поддержку в работе над учебником. Мы благодарны нашим зарубежным партнерам за консультации и ценные советы в процессах разработок программы курса, структуры и содержания учебника. С некоторыми из них авторов связывает давнее и плодотворное сотрудничество. Прежде всего это – профессор университета Сорбонна (Пантеон-Париж-1,) Соллогуб М.А. (Michael Sollogoub), профессор католического университета Брабанта (г. Тилбург, Нидерланды) Арт де Зееув (Aart j. de Zeeuw), профессор Амстердамского университета Чиз Витхаген (Cees Withagen), профессора Лондонской школы экономики Дж. Аткинсон (Giles Atkinson) и Э. Ньюмайер (Eric Neumayer), профессор Лондонского университета Д.Пирс (David Pearce), профессор Имперского колледжа (Лондон) С. Моурато (Susana Mourato).

Авторы с признательностью воспримут замечания и предложения, направленные на совершенствование данного учебника.

## PREFACE

Environmental problems are becoming more and more acute in the system of world priorities. It is economy that is often blamed for ecological degradation. The authors of the offered textbook provide arguments in favour of possibility of non-antagonistic coexistence of economy and environment and give reasonable theoretical approaches to the ecologization of economic development. In this respect, an attempt is undertaken to present in a new way such a young economic discipline as environmental economics.

Nowadays, a traditionally «narrow» approach is dominating in most textbooks with greater store being placed on two problems: efficient use of natural resources and environment protection. This leads to a peculiar split of economy into «nature» industries and activities directly connected with nature management, and the rest. This work shows the necessity of a different treatment based on the macroapproach to economic processes. The authors believe that a solution to many environmental problems can be found only through considering them within the framework of the entire economy. Efficient environmental and economic policies and instruments of their implementation depends crucially on understanding of the existing economic structures, particularities in functioning of industries and different sectors of economy.

Thus, this textbook concentrates on the «environmental macroeconomics», little attention to which is paid either on a national or international level. This is an essential difference of the offered textbook from the conventional point of view, which considers environmental economics as a microeconomic applied discipline. The proposed approach requires a different environmental and economic way of thinking in science as well as among executive and legislative authorities. Besides, the authors make an attempt to consider a rather wide range of problems arising due to the nature management activities.

The essence of the new environmental and economic way of thinking is reflected in the report of the International Commission on environment and development «Our common future», conclusions and suggestions of which underlie many decisions made by the UN Conference on environmental problems held in Rio de Janeiro (1992): «Economy is not limited to the creation of material values, and environmental economics concerns not only environmental protection; both of them influence to equal extent the improvement of the mankind's destiny».

Sustainable economic development is crucial for settlement of conflicts between the economy and the nature. Now the major reason for a critical environmental situation is the existing technogenic, nature-destructive type of development. Without transition to a sustainable,

ecologically balanced type of economic development it will be impossible to solve complex social and economic problems.

Thus the textbook focuses largely on considering the integral environmental and economic approach to economic development and the necessity of replacement of the existing type of development with a sustainable and ecologically balanced one.

Transition to market economy brings to the fore poorly a number of studied environmental and economic problems. Among them are such problems as the need to combine direct and market mechanisms of regulation, the problem of economic value and estimation of natural assets, the efficiency of nature management and the elaboration of payment system for the use of natural resources, the problem of creating a system stimulating nature protection activities system. All these issues are reflected in the textbook.

This textbook was written on the basis of the lecture course on environmental economics offered by the authors to the students of MSU Department Economic of in 2000-2002. This work is an attempt to develop the ideas of Academician T.S. Khachaturov, who proposed to consider environmental and economic problems within the framework of entire economy. The authors appreciate the support of Professor V.P. Kolesov, dean faculty of economics and professor K.V. Papenov, head of the Environmental Economics Division of MSU. Valuable advise concerning the programme of the course and the structure of the offered textbook were given by M. Sollogoub, professor of the Sorbonne university (Panteon-Paris-I), Aart J. de Zeeuw, Professor of Catholic University of Brabant (Tilburg, the Netherlands), C. Withagen, professor of the Amsterdam University, G. Atkinson & E. Neumayer, profesors of the London School of Economics and political Sience, D. Pearse, professor of the University College London and S. Mourato, professor of the Imperial College (London, Great Britain). The authors will appreciate all remarks and suggestions which may contribute to a further development of this text book.

## ВВЕДЕНИЕ

История взаимодействия общества и природы показывает, что человечество чаще всего развивало свою экономику за счет хищнического использования природных ресурсов. Стихийное развитие производительных сил уже в древних обществах наносило невосполнимый ущерб природе. Изменение ландшафтов на больших территориях в результате уничтожения леса для создания сельскохозяйственных угодий, неконтролируемый выпас скота, истощение почв вследствие чрезвычайной интенсификации сельского хозяйства, засоление орошаемых земель привели к деградации огромных площадей и упадку целых цивилизаций древнего мира — в Месопотамии, Греции, Малой Азии, Центральной Америке. Именно с этого времени начался быстрый процесс опустынивания, аридизации суши. Ухудшение качества и уничтожение природных ресурсов привели к возникновению колоссальных пустынных ареалов в Африке и Азии. На месте быстро расползающейся в наши дни пустыни Сахары ранее существовали плодородные земли.

Однако в древности антропогенные воздействия на окружающую среду все же были относительно незначительны, они не могли привести к радикальным экологическим изменениям в природе. И только XX в. с колоссальным развитием производительных сил стал критической точкой отчета, за которой от характера взаимодействия природы и общества стала зависеть судьба человечества.

Одним из первых осознал эту новую реальность наш великий соотечественник В.И. Вернадский. Он подчеркивал, что человечество становится мощной геологической силой, способной производить глобальные изменения на Земле. В связи с этим **биосфера**, как область активной жизни, превращается в **ноосферу**, сферу разума. В.И. Вернадский писал о последней, что это «такого рода состояние биосферы, в котором должны проявиться разум и направляемая им работа человека, как новая небывалая на планете геологическая сила». Из теории ноосферы Вернадского вытекает важный принцип совместной **коэволюции** общества и природы, необходимости гармоничного совместного развития человечества и биосферы.

«Человек может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область своей жизни, перестраивать коренным образом по сравнению с тем, что было раньше». К сожалению, до идеалов В.И. Вернадского еще далеко и назвать современную биосферу с ее критическим состоянием сферой разума сложно. Экономическое развитие человечества в XX в. полностью игнорировало законы биосферы. И лишь в самые последние годы пришло осознание, что без адаптации экономического развития к природным закономерностям, подчинения экологическому императиву (перехода к экологически

устойчивому типу производства и потребления), человечество ожидает катастрофа.

Экономическая система в целом есть система производства, распределения и потребления товаров и услуг. В рамках данных процессов постоянно происходит взаимодействие общества и природы. Любое производство и потребление связано с использованием природных ресурсов и воздействием на окружающую среду. Любое экономическое решение также оказывает влияние на среду обитания в самом широком смысле этого понятия. По мере усложнения функционирования экономических систем, увеличения производства и потребления роль природного (экологического) фактора постоянно усиливается. **Изучение его значения, роли и места в экономике является предметом экономики природопользования (environmental economics).** Иными словами, экономика природопользования — это дисциплина, рассматривающая экономические аспекты рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей природной среды. Экономика природопользования тесно связана с целым рядом как естественных, так и гуманитарных наук.

Экономика природопользования — сравнительно молодая наука. Ее зарождение на рубеже 60—70-х гг. нашего века было исторически детерминировано: именно в эти годы внешние негативные проявления природного фактора в экономике стали достаточно очевидны.

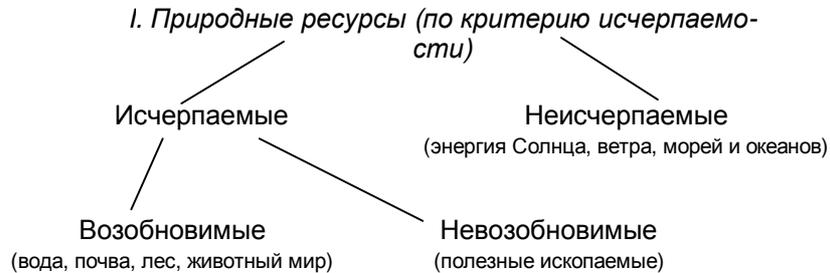
Рассмотрим основные понятия, на которые будет опираться дальнейшее изложение.

**Природа** в экономике природопользования рассматривается как замкнутая, самодостаточная, саморазвивающаяся система, которая без вмешательства человека поддерживается в равновесном состоянии (исключения представляют природные катастрофы).

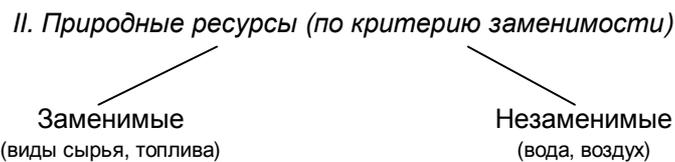
**Природная среда** — среда обитания и производственной деятельности человека, включая элементы искусственно созданной среды.

**Природные ресурсы** — ресурсы, образовавшиеся в природной среде в результате природных естественных процессов. Они состоят из **природных условий**, к которым можно отнести солнечное излучение, тепло Земли, рельеф местности, климат и т.п. и **собственно природных ресурсов** — элементов литосферы, гидросферы и атмосферы, используемых в производственной деятельности или в сфере потребления. Экономические границы между природными условиями и собственно природными ресурсами подвижны. Использование силы ветра в качестве источника энергии превращает его из просто природного фактора в хозяйственный ресурс.

Используя различные критерии, природные ресурсы можно сгруппировать в следующие структуры:



Деление на возобновимые и невозобновимые ресурсы достаточно условно, так как с течением времени меняется сам критерий возобновляемости. С точки зрения затрат на воспроизводство и охрану отдельные виды ресурсов в скором будущем могут перейти в разряд невозобновимых. Аналогичная ситуация может сложиться, если скорость использования воспроизводимых ресурсов будет превышать скорость их восполнения.



В принципе заменимые ресурсы могут быть заменены другими ресурсами (с учетом их физических свойств).



Критерии этого деления также подвижны.



К производственным, в основном к промышленным, ресурсам относятся детально разведанные и годные к эксплуатации, предварительно разведанные с определенными границами, а также слабо разведанные, но достоверные запасы, в том числе — забалансовые, т.е. низкого качества, с бедным содержанием полезных компонентов.

Подробно вопросы эффективности использования природных ресурсов будут рассмотрены в разделе III.

Природные ресурсы являются составной частью экономических ресурсов или, говоря другими словами, — фактором производства. Наряду с трудом (рабочей силой) и капиталом природные ресурсы как самостоятельная субстанция используются в экономике для производства товаров и услуг, испытывая на себе влияние первых двух факторов. Однако существует и обратное влияние. Любой капитал включает в себя уже использованные, овеществленные в нем природные ресурсы. Испытывает на себе их влияние и рабочая сила. Вопросы взаимозаменяемости и дополняемости факторов производства будут рассмотрены в I разделе.

Роль природных ресурсов и условий в общественном развитии на разных исторических этапах была различна, но всегда значима. На протяжении всей своей истории человечество ощущало влияние благоприятных или неблагоприятных природных условий, так или иначе сталкивалось с ограниченностью ресурсов. Однако, решая тем или иным образом эти проблемы, оно, как правило, всегда, вплоть до настоящего времени, не осознавало в полной мере последствий использования природных ресурсов и того **антропогенного** воздействия на природу, которое оказывалось на протяжении жизни многих поколений.

Именно поэтому, в конечном итоге, в большинстве стран мира независимо от типа экономической системы сложился **техногенный** (природоёмкий) тип производства.

Для техногенного типа экономического роста характерны значительные **экстерналии** — внешние эффекты, внешние последствия экономической деятельности, которые не принимаются во внимание субъектами производства или не зависят от них. С понятием экстерналий тесно связано другое понятие — **внешних (экстернальных) издержек**, которые в отличие от **внутренних издержек** не включаются в рыночную цену товара. Очень часто внешние издержки труд-

но оценить количественно, т.е. придать им денежное выражение. Как правило, они представляют собой издержки для общества, а иногда — и для будущих поколений. Проблемы экстерналий, а также тесно связанные с ними «**провалы рынка**», т.е. ситуации невозможности автоматического отражения в цене экономической ценности экологических ресурсов, являются одними из главных для экономики природопользования, и в дальнейшем изложении им будет уделено особое внимание.

В регулировании процессов природопользования существенную роль должно играть государство. Это объясняется как рыночной неэффективностью, невозможностью саморегуляции эколого-экономических систем за счет стихийных рыночных механизмов, так и особенностями ряда стран, включая Россию, связанными со спецификой переходного периода от командно-административной к рыночной экономике. О макроэкономической политике государства в этой области говорится во II, III и V разделах учебника.

Одной из важных экономических причин деградации окружающей природной среды является занижение или вообще бесплатность многих природных благ, что приводит к сверхэксплуатации природы. Необходимо нахождение адекватной **экономической ценности природы**, ее ресурсов, благ, услуг. Здесь можно выделить три экологические функции, нуждающиеся в экономической оценке: обеспечение природными ресурсами; ассимиляция отходов и загрязнений; обеспечение людей природными услугами, такими, как рекреация, эстетическое удовольствие и пр. В главе 4 даются возможные подходы к определению цены/оценки природных ресурсов и природных услуг.

Рынок лучше всего распределяет товары, которые характеризуются исключаемостью и соперничеством в потреблении за товар. То есть, если кто-то готов заплатить за товар, то тем самым он исключает из потребления данного товара других.

Сложностью для определения экономической ценности многих природных благ является тот факт, что они не продаются на рынке (чистый воздух, ландшафты и пр.). Большинство этих благ не имеют рыночной ценности и являются **общественными товарами**. Эти товары характеризуются **совместным потреблением и неисключимостью**. Это означает, что потребление общественного товара одним лицом не уменьшает возможности потребления этого товара другим индивидуумом. Например, потребление чистого воздуха одним человеком не снижает его потребление другими. Исключимость означает, что одно лицо не может предотвратить, исключить другое из потребления ресурса.

Многие экологические товары являются **общественной собственностью** и/или ресурсами **открытого доступа**. Сочетание слабых юридических прав защиты против чрезмерного использования (или полностью открытый доступ) вместе с свободным или дешевым использованием этих ресурсов приводят к сверхэксплуатации, иногда вплоть до полной деградации природного блага. Тропические дождевые леса, морское рыболовство и ассимилирующая способность к отходам морей являются примерами такой сверхэксплуатации.

С точки зрения интересов общества необходимо учитывать в качестве негативного экологического результата экономической деятельности производство общественных **антиблаг** — различного рода загрязнений, отходов и пр. Эти антиблага являются противоположностью по отношению к полезным товарам.

Для определения устойчивого уровня использования природных ресурсов и благ, возможностей и границ антропогенного воздействия на природу важно знать величину **ассимиляционного потенциала (емкости) окружающей природной среды** и его экономическую оценку. В определенных границах окружающая среда может поглощать, ассимилировать загрязнения и отходы без ущерба для экологических систем. Если экономическая деятельность находится в этих границах, то эколого-экономический ущерб не возникает. При превышении ассимиляционных ограничений в случае интенсивной экономической деятельности возникают негативные эколого-экономические последствия, нарушается равновесие экосистем.

Для природопользования очень важен международный аспект. С одной стороны, многие экологические проблемы универсальны, характерны для большинства стран. С другой — их решение часто зависит от совместных, скоординированных действий мирового сообщества. О международном взаимодействии в природоохране говорится в последнем разделе учебника.

---

## РАЗДЕЛ I ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

---

### ГЛАВА 1. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

#### 1.1. ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВА. ПРИРОДНЫЙ КАПИТАЛ

В основе любого экономического развития лежат три **фактора экономического роста** или три **вида капитала**:

трудовые ресурсы (человеческий капитал),  
искусственно созданные средства производства (капитал, в литературе также используются понятия физический, искусственный, произведенный капитал),  
природные ресурсы (природный капитал).

В последнее время экологический фактор стал все более лимитировать экономическое развитие. Возрастает осознание того, что экономика должна жить не только по экономическим законам, но и учитывать экологические (см. вставку 1.1). Дальнейшее развитие возможно только в достаточно узких рамках экологического «коридора».

#### **Вставка 1.1**

Известный американский ученый Барри Коммонер ярко сформулировал четыре основных закона экологии:

1 закон: все связано со всем. Экосистема состоит из множества взаимосвязанных частей, где одна воздействует на другую. Она стабилизируется благодаря своим динамическим самокомпенсирующим свойствам. Эти свойства под влиянием внешних перегрузок могут быть нарушены.

2 закон: все должно куда-то деваться. Это неформальная перефразировка фундаментального физического закона — материя не исчезает. В природе не существует такой вещи, как «мусор», отходы одних организмов служат пищей для других. Одна из главных причин современного экологического кризиса состоит в том, что огромные количества веществ извлечены из земли, преобразованы в новые соединения и рассеяны в окружающей среде без учета того факта, что «все куда-то девается». И эти соединения накапливаются в тех местах, где их быть не должно.

3 закон: природа знает лучше. Одной из наиболее характерных особенностей современных технологий является представление, что они призваны «улучшить природу» — обеспечить такие товары и услуги,

какие природа не может предоставить. Между тем крупное антропогенное изменение экологической системы вредно для нее.

4 закон: ничто не дается даром. В экологии, так же как и в экономике, всякая вещь чего-то стоит. Глобальная экосистема представляет собой единое целое, в рамках которого ничего не может быть выиграно или потеряно и которая не может являться объектом всеобщего улучшения. Все, что было извлечено из нее человеческим трудом, должно быть возмещено.

В связи с этим все больше осознается ограниченность интерпретации **природного капитала** только как природных ресурсов. Для успешного экономического роста необходим учет и других экологических функций. Это привело к попытке учесть в теории экономическую значимость всех его составляющих, их способность приносить доходы и выгоды, как это и положено любому капиталу. В самом общем виде можно выделить три функции природного капитала:

- 1) ресурсная – обеспечение природными ресурсами производства товаров и услуг;
- 2) экосистемные/экологические услуги – обеспечение природой различного рода регулирующих функций: ассимиляция загрязнений и отходов, регулирование климата и водного режима, озоновый слой и т.д.;
- 3) услуги природы, связанные с эстетическими, этическими, моральными, культурными, историческими аспектами. Это своего рода «духовные» экологические услуги.

Если первая функция природного капитала хорошо знакома и отражена в литературе учеными на протяжении веков, то экономическая интерпретация экологических услуг - как экосистемных, так и «духовных» - еще только начинается. Но то, что эти услуги надо включать в экономический оборот в последние годы становится все яснее. И связано такое понимание, к сожалению, с теми огромными негативными экономическими последствиями, вызываемых игнорированием экономики экоуслуг. Необходимо осознать, что «бесплатная» природа оказывается очень дорогой для человека, если адекватно не учитывать ее услуги и функции. И примеров тому в России и мире становится все больше.

Рассмотрим более подробно экономическую роль **экосистемных/экологических услуг**. Это функции экосистем, обеспечивающие экономические выгоды для потребителей этих услуг, базирующихся на обеспечении природой различного рода

регулирующих функций. Потребителями этих услуг могут находиться как на локальном уровне (например, отдельные предприятия), так и на региональном и глобальном уровнях - целые регионы и страны. В последнем случае можно говорить о глобальных экосистемных услугах (более подробно этот вопрос рассматривается в главе 18).

Покажем на примере выгоды от экосистемных услуг и издержки/ущербы в случае потери их качества. Летом 2002 г. в Подмоскowie горели болота, тяжелый смог висел над Москвой и городами Московской области, часто видимость была минимальна. Для чего нужны болота и сколько они стоят? Если исходить из традиционных хозяйственных подходов, то гораздо полезнее осушить болота под сельскохозяйственные угодья, построить дачные поселки, дороги, использовать торф для топлива и удобрений и т.д., что и делалось все последние десятилетия. А то, что они играли важнейшую водорегулирующую роль, аккумулировали воду, очищали ее, поддерживали водный баланс на огромных пространствах – это не учитывалось и экономикой не измерялось, это бесплатные функции. В результате многолетней эксплуатации многие болота были утрачены, общий уровень воды в них значительно снизился. И вот пришли пожары 2002 г., и экономический ущерб был огромен: большие затраты на тушение горящего торфа; гибель имущества и домов в поселках и деревнях в районах пожаров; гигантские массивы сгоревшего леса; рост заболеваемости в Москве и Подмоскowie в результате смога (отсюда и вполне оцениваемый рост расходов населения на лекарства, медицинскую помощь); очень плохие перспективы для беременных женщин и их будущих детей; недопроизводство продукции из-за заболеваемости и снижения производительности труда; временное снижение производства в результате решения московского правительства об ограничении деятельности особо загрязняющих предприятий; убытки из-за затруднений в работе транспорта, рост его аварийности и т.д. и т.п. Экономические убытки колоссальны даже без учета таких тонких категорий как ущерб от заболеваемости и смертности. «Бесплатные» болота, оказывается, играли важнейшую стабилизирующую роль в природе, а, значит, и предотвращали вполне зримые экономические потери. Если изменение климата на планете действительно происходит, то в будущем засушливое лето для Подмоскowie станет рядовым явлением. Поэтому вывод очевиден: болота надо сохранять, а где возможно и восстанавливать – дешевле обойдется. Таким путем в последнее время идут многие страны, ревностно охраняя свои

сильно сократившиеся водно-болотные угодья. Многие европейские страны, в частности Голландия, успешно пытаются их восстановить.

Для экономиста причина деградации болот очевидна: это экономическая недооценка их экологических услуг (экосистемных функций), что приводит к проигрышу варианта сохранения «бесплатной» природы по сравнению с техногенными вариантами развития (сельское хозяйство, населенные пункты, промышленность и т.д.). И это общемировая болезнь. Гигантские наводнения в Германии и Чехии 2002-2003 гг., в Китае в конце XX века, сопровождающиеся убытками на сотни миллионов евро, порождены, в частности, вырубкой леса в речных бассейнах. Сколько стоит лес? Сейчас оценивается только его ресурсные функции, произведенная из него продукция – дома, мебель, бумага и пр. А лесные водорегулирующие функции не принимаются во внимание.

Общий диагноз традиционных моделей экономики (рыночной, плановой, административно-командной и т.д.) – недооценка и игнорирование экологического фактора, всех функций природного капитала. Оцениваются только функции по обеспечению человека природными ресурсами, а экологические услуги как правило не имеют цены. Это положение явилось важной причиной порождения человечеством глобальных экологических проблем, экономический ущерб от которых сейчас огромен, а в будущем может принять угрожающие размеры, взять только проблему изменения климата.

Отдельные природные блага и объекты могут обеспечивать реализацию как отдельных функций природного капитала, так и все их в комплексе. Примером собственно ресурсного обеспечения являются нефть, газ, металлы и т.д. Упомянутый выше лес является компонентом природного капитала, потенциально реализующий все три его функции: 1) лес обеспечивает ресурсами древесины, недревесной продукцией (грибы, ягоды и т.д.); 2) предоставляет важные экосистемные услуги – регулирование климата через связывание парниковых газов, водного баланса, защита земель от эрозии, сохранение биологического разнообразия и т.д.; 3) дает удовольствие от созерцания красивого лесного ландшафта, наслаждение от туризма, спорта и путешествий, от наблюдения за флорой и фауной лесных экосистем и т.д.

Примером природного объекта, обеспечивающего все три функции, может быть озеро Байкал. Озеро содержит пятую часть мировых ресурсов пресной воды, обеспечивает регулирование водного и климатического режима на огромных территориях,

привлекает десятки тысяч туристов полюбоваться своими уникальными красотами.

Природный капитал играет заметную роль в экономике многих стран. Для России, например, очевидно огромное значение ископаемых ресурсов в экономике. Использование «духовных» функций природного капитала стало важной частью пополнения доходов ряда стран, обеспечивающих услуги для отдыха и экологического туризма за счет своей богатой природы.

В главе 4 будут подробно рассмотрены методы экономической оценки, формирование цен на различные функции природного капитала.

## 1.2. ТЕХНОГЕННЫЙ ТИП ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Современные экологические проблемы в определенной степени порождены отставанием экономической мысли. Ни классики экономической науки А.Смит и К.Рикардо, ни последующие экономические школы и ученые, включая К.Маркса, Д.Кейнса, А.Маршалла, не придавали должного значения экологическим ограничениям в экономическом развитии. И лишь в 70-е гг. XX в. резко обострившиеся экологические проблемы поставили перед эколого-экономической наукой задачу осмысления сложившихся тенденций эколого-экономического развития и разработки принципиально новых концепций.

Современный тип развития экономики можно определить как **техногенный тип экономического развития**. Этот тип можно охарактеризовать как природоёмкий (природоразрушающий) тип развития, базирующийся на использовании искусственных средств производства, созданных без учета экологических ограничений. Характерными чертами техногенного типа развития являются:

- быстрое и истощительное использование невозобновимых видов природных ресурсов (прежде всего полезных ископаемых);
- сверхэксплуатация возобновимых ресурсов (почва, леса и пр.) со скоростью, превышающей возможности их воспроизводства и восстановления;
- объемы загрязнений и отходов, превышающие ассимиляционные возможности окружающей среды.

При этом наносится значительный **экономический ущерб**, являющийся стоимостной оценкой деградации природных ресурсов и загрязнения окружающей среды в результате человеческой деятельности.

Для техногенного типа экономического развития свойственны значительные **экстерналии** или внешние эффекты. В природопользовании их можно охарактеризовать как негативные эколого-экономические последствия экономической деятельности, которые не принимаются во внимание субъектами этой деятельности (более подробно проблема экстерналий рассмотрена ниже).

Существуют различные модели техногенного типа развития. В настоящее время в этой области имеется значительное число концепций и теорий. С позиций эколого-экономической политики можно выделить две такие обобщенные модели: фронтальная экономика и концепция охраны окружающей среды.

До самого последнего времени основное внимание в экономической теории и на практике уделялось двум факторам экономического роста — труду и капиталу. Природные ресурсы предполагались неисчерпаемыми, и уровень их потребления по отношению к возможностям их восстановления и запасам не рассматривался в числе определяющих параметров. Это видно на примере широко распространенной в экономической теории и экономических исследованиях производственной функции

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

где  $K$  — капитал;

$L$  — трудовые ресурсы.

Вне рассмотрения оставались и последствия экономического развития в виде различного рода загрязнений, деградации окружающей среды и ресурсов. Не изучались и обратное влияние, обратные связи между экологической деградацией и экономическим развитием, состоянием трудовых ресурсов, качеством жизни населения. Такую экономическую систему называют «**фронтальной экономикой**» или, по известному определению американского ученого К.Боулдинга, «ковбойской экономикой», где имеются неограниченные территории, ресурсы и т.д. Целевую функцию такой экономики можно определить словами И.Мичурина: «Нельзя ждать милостей от природы, взять их у нее — наша задача».

Сущность концепции фронтальной экономики не вызывала возражений вплоть до самого последнего времени. И это вполне объяснимо, так как неограниченный экономический рост в силу относительно низкого уровня развития производительных сил, больших возможностей саморегуляции у биосферы не вызывал глобальных экологических изменений. И только в последнее время пришло осознание необходимости коренного изменения экономических воззрений в направлении учета экологического

фактора. Такое осознание во многом было обусловлено глубокой дестабилизацией состояния окружающей среды в результате гигантского развития производительных сил, беспрецедентного роста населения, что привело к качественным изменениям в отношениях природы и общества, огромному росту нагрузки на экосистемы. Человечество должно вести себя с учетом многочисленных ограничений, живя в замкнутой и ресурсодефицитной системе, которую Боулдинг сравнил с «космическим кораблем Земля». Космический корабль является замкнутой системой, в которой усилия должны быть направлены на рециклирование материалов, сокращение отходов, охрану исчерпаемых источников энергии и переход на потенциально неограниченные источники энергии, такие, как солнечная энергия.

Наращение экологической напряженности, осознание опасности дальнейшего развития фронтальной экономики вынудило многие страны попытаться учесть экологические факторы. В связи с этим появилась концепция, которую можно довольно приблизительно (в силу неоднородности и особенностей различных подходов в ее рамках) определить как **концепцию охраны окружающей среды**. Видимой реакцией на рост экологической угрозы явилось создание более чем в ста странах государственных структур, связанных с охраной природы. Еще в СССР в 1988 г. был создан Комитет по охране окружающей среды, который был потом преобразован в Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ. С 1996 г. в экологической сфере в России действовали две структуры: Комитет по охране окружающей среды и Министерство природных ресурсов. В 2000 г. Комитет был упразднен, а его функции по охране среды были переданы в Министерство природных ресурсов.

В мире быстрое развитие получила законодательная деятельность, связанная с принятием законов и актов, регламентирующих нормы, процедуры природопользования, дающих методические рекомендации, декларирующих природоохранные принципы. В России комплексный закон «Об охране окружающей природной среды» был принят в 1991 г. С 70-х гг. началось и активное международное сотрудничество по охране окружающей среды. Были приняты сотни многосторонних и двусторонних договоров, регулирующих и регламентирующих природопользование в международном масштабе.

В рамках концепции охраны окружающей среды некоторым странам удалось добиться определенной экологической стабилизации, однако качественного улучшения не произошло. Это во многом объясняется тем, что общая идеология данной концепции

эколого-экономического развития не изменилась по сравнению с концепцией фронтальной экономики. Во главу угла все также ставятся интересы экономики, максимальное наращивание производства, широкое использование достижений научно-технического прогресса с целью более полного удовлетворения потребностей людей. В этих условиях природоохранная деятельность, затраты на охрану окружающей среды представляются как нечто противостоящее экономическому росту. Однако учет экологического фактора уже признается необходимым, хотя и сдерживающим экономическое развитие.

Концепция охраны окружающей среды, также как и концепция фронтальной экономики, основывается на антропоцентрическом подходе. Необходимость проведения природоохранной деятельности базируется на положении о том, что деградация окружающей среды вредит человеку и сдерживает экономическое развитие. Однако реального разрешения противоречия между экономикой и природой в рамках данной концепции невозможно, о чем свидетельствует лавинообразное нарастание экологических проблем в мире.

### **1.3. КОНЦЕПЦИИ МИРОВОГО РАЗВИТИЯ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ**

Безудержный рост производства и потребления в мире за последние 50 лет оказывает на окружающую среду беспрецедентное воздействие:

- объем сжигаемых ископаемых видов топлива увеличился по сравнению с 1950 г. почти в 5 раз;
- потребление пресной воды увеличилось по сравнению с 1950 г. почти в 3 раза;
- в 4 раза увеличился объем добываемых морских продуктов;
- объем сжигаемой в промышленных и бытовых целях древесины больше соответствующего показателя 25-летней давности на 40%.
- за последние 50 лет ежегодный объем выбрасываемого углекислого газа увеличился в 4 раза, что приводит к глобальному потеплению.

Если сложившиеся тенденции сохранятся, то объемы использования природных ресурсов и загрязнений в ближайшие полвека увеличатся еще в несколько раз. Между тем в экономическом развитии необходимо принимать во внимание по крайней мере три все более явных экологических ограничения:

- ограниченные возможности окружающей среды принимать и поглощать, ассимилировать различного рода отходы и загрязнения, производимые экономическими системами;

— деградация возобновимых природных ресурсов в результате чрезмерной эксплуатации (земля, лес, рыбные ресурсы, биоразнообразие);

— конечный характер невозобновимых природных ресурсов (различные полезные ископаемые, нефть, металлы и пр.)

Игнорирование этих ограничений и безудержное развитие техногенного типа мировой экономики привело к возникновению **глобальных экологических проблем**, каждая из которых способна привести к деградации человеческой цивилизации. Среди этих проблем можно выделить следующие: глобальное изменение климата, опустынивание (аридизация), обезлесение, дефицит сырья, истощение озонового слоя, кислотные дожди, дефицит пресной воды, загрязнение Мирового океана, исчезновение видов животных и растений (уменьшение биоразнообразия) и др. (см. таблицу 1.1)

Таблица 1.1

**Изменения окружающей среды и ожидаемые тенденции до 2030 г. (Арский Ю.М. и др., 1997)**

Характеристика 1	Тенденция 1972—1992 гг. 2	Сценарий 2030 г. 3
Сокращение площади естественных экосистем	Сокращение со скоростью 0,5—1,0% в год на суше; к началу 90-х гг. их сохранилось около 40%	Сохранение тенденции, приближение к почти полной ликвидации на суше
Потребление первичной биологической продукции	Рост потребления: 40% на суше, 25% — глобальный (оценка 1985 г.)	Рост потребления: 80—85% на суше, 50—60% — глобальный
Изменение концентрации парниковых газов в атмосфере	Рост концентрации парниковых газов от десятых процента до процентов	Рост концентрации, ускорение роста концентрации CO <sub>2</sub> и CH <sub>4</sub> за счет ускорения разрушения биоты
Истощение озонового слоя, рост озоновой дыры над Антарктидой	Истощение на 1—2% в год озонового слоя, рост площади озоновых дыр	Сохранение тенденции даже при прекращении выбросов хлорфторуглеродов к 2000 г.
Сокращение площади лесов, особенно тропических	Сокращение со скоростью от 117 (1980 г.) до 180±20 тыс. кв. км (1989 г.) в год; лесовосстановление относится к сведению как 1:10	Сохранение тенденции, сокращение площади лесов в тропиках с 18 (1990 г.) до 9—11 млн. км <sup>2</sup> , сокращение площади лесов умеренного пояса

Опустынивание	Расширение площади пустынь (60 тыс. км <sup>2</sup> в год), рост техногенного опустынивания, токсичных пустынь	Сохранение тенденции, возможен рост темпов за счет уменьшения влагооборота на суше и накопления поллютантов в почвах
Деградация земель	Рост эрозии (24 млрд. т ежегодно), снижение плодородия, накопление загрязнителей, закисление, засоление	Сохранение тенденции, рост эрозии и загрязнения, сокращение сельскохозяйственных земель на душу населения
Повышение уровня океана	Подъем уровня океана на 1—2 мм в год	Сохранение тенденции, возможно ускорение подъема уровня до 7 мм/год
Стихийные бедствия, техногенные аварии	Рост числа на 5—7%, рост ущерба на 5—10%, рост количества жертв на 6—12% в год	Сохранение и усиление тенденций
Исчезновение биологических видов	Быстрое исчезновение биологических видов	Усиление тенденции по мере разрушения биосферы
Качественное истощение вод суши	Рост объемов сточных вод, точечных и площадных источников загрязнения, числа поллютантов и их концентрации	Сохранение и нарастание тенденций

*Продолжение таблицы 1.1*

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Накопление поллютантов в средах и организмах, миграция в трофических цепочках	Рост массы и числа поллютантов, накопленных в средах и организмах, рост радиоактивности среды, «химические бомбы»	Сохранение тенденций и возможное их усиление
Ухудшение качества жизни, рост заболеваний, связанных с загрязнением окружающей среды, в том числе генетических, появление новых болезней	Рост бедности, нехватка продовольствия, высокая детская смертность, высокий уровень заболеваемости, необеспеченность чистой питьевой водой в развивающихся странах; рост генетических заболеваний, высокий уровень аварийности, рост потребления лекарств, рост аллергических заболеваний в развитых странах; пандемия СПИД в мире, понижение иммунного статуса	Сохранение тенденций, рост нехватки продовольствия, рост заболеваний, связанных с экологическими нарушениями, в том числе генетических, расширение территории инфекционных заболеваний, появление новых болезней

Очевидно, что следствием сохранения тенденций экологической деградации планеты в XXI в. станут необратимые изменения в окружающей среде и биосфере, что приведет к непредсказуемым последствиям и будет угрожать самому существованию человека как вида.

Глобальные экологические проблемы тесно связаны с другими глобальными мировыми проблемами, они влияют друг на друга и возникновение одних приводит к возникновению или обострению других. Например, такая сложнейшая мировая проблема как **демографическая**, порождаемая взрывным ростом населения планеты, приводит к резкому увеличению нагрузки на окружающую среду благодаря увеличению потребностей людей в продовольствии, энергии, жилье, промышленных товарах и т.д. Очевидно, что без решения демографической проблемы, без стабилизации численности населения невозможно сдержать развитие кризисных экологических процессов на планете. В свою очередь экологические проблемы опустынивания, обезлесения, вызывающих деградацию и гибель сельскохозяйственных земель, приводят к обострению мировой продовольственной проблемы. Велика экологическая опасность такой глобальной проблемы, как военная. Война в Персидском заливе 1991 г. с ее колоссальными нефтяными пожарами лишний раз это доказала.

Ухудшение состояния окружающей среды приводит к значительным экономическим издержкам в результате деградации природных ресурсов, загрязнения, ухудшения здоровья населения. Влияние экологического фактора на экономический ущерб и здоровье в мире показано во Вставке 1.1.

Вставка 1.1.

**Загрязнение воды** является одной из острейших экологических проблем в мире. Около 30% населения развивающихся стран (более 1,3 млрд.чел.) лишены доступа к чистой воде и почти 60% (2,5 млрд.чел.) - к базовой санитарии. Более 90% сточных вод в развивающихся странах сбрасываются в открытые водные объекты без предварительной очистки. В результате в развивающихся странах широко распространены заболевания, передаваемые через воду - диарея, дизентерия, кишечные паразиты и гепатит. Ежегодно в этих странах из-за загрязненной воды диареей заболевают почти 2 млрд.чел. Это заболевание приводит к смерти 5 млн.чел., в том числе 3 млн. детей.

В развитых странах загрязнение воды связано во многом с широким применением в сельском хозяйстве продуктов химии - минеральных удобрений и пестицидов. На протяжении многих лет химические компоненты смывались в открытые водные объекты, а также попадали в подземные водные горизонты. В настоящее время почти четверть подземных водных запасов в Восточной и Западной Европе имеют уровень загрязнения, превышающий максимально допустимые стандарты, установленные Европейским Союзом. В США воду, загрязненную пестицидами, пьют примерно 50 млн.чел., и, по оценкам Национального исследовательского совета, до 20 тыс.чел. ежегодно умирают от последствий попадания относительно небольших количеств пестицидов в пищу. Вносит свой вклад в загрязнение воды и промышленность. В развитых странах примерно треть сточных вод сбрасывается без предварительной очистки.

Ситуация загрязнения водных ресурсов осложняется растущим водным дефицитом. В мире водопотребление почти утроилось за период с 1950 по 1995 г. - с 1365 куб.км до 3760 куб.км. Однако количество воды на душу резко сократилось - с 16,8 тыс.куб.м в 1950 г. до 7,3 тыс.куб.м в 1995 г. Сегодня 20 стран с населением 132 млн.чел. ощущают дефицит воды, потребляя менее 1000 куб.м на человека в год. Это уровень, ниже которого потребление воды может причинять вред здоровью и препятствовать развитию. Если эта тенденция сохранится, то к 2050 г. еще 25 стран окажутся в подобной ситуации, а общая численность населения, испытывающего дефицит воды, составит до 1 млрд.чел.

Наряду со здоровьем, загрязнение воды приносит значительный экономический ущерб рыболовству, которое является источником пропитания и существования для многих людей. Для примерно 100 млн.людей в бедных странах рыболовство является единственным или важным источником средств к существованию.

К многочисленным заболеваниям и смертности приводит **загрязнение воздуха**. Промышленные выбросы, автомобильные выхлопные газы, продукты сгорания топлива в домах ежегодно приводят к смерти более 2,7 млн.чел. Здесь среди основных заболеваний - респираторные, сердечно-сосудистые, легочные и раковые. Обычно считается, что загрязнение воздуха связано с промышленным развитием, развитыми странами и странами с переходной экономикой. Однако более 90% смертных случаев приходится на развивающиеся страны, причем 80% этих случаев вызывается загрязнением воздуха внутри помещений в результате сжигания примитивных видов топлива (навоз, древесина, растительные сельскохозяйственные отходы). Эти традиционные виды топлива гораздо опаснее для здоровья по сравнению с современными - электричеством, пропаном и пр.

Крайне опасен для здоровья, особенно детского, свинец, добавляемый в бензин. Он приводит к ряду заболеваний, в том числе, - снижению интеллектуального развития детей. В Бангкоке 70 тыс. детей пострадало в результате высокой концентрации свинца в выхлопных газах

автомобиля. По этим причинам свинец запрещено добавлять в бензин в ряде стран ОЭСР. Запрещен он и в некоторых городах России.

В промышленно развитых странах мира загрязнение воздуха является причиной 2-3% смертей городского населения (США, Чехия, Польша). Последние медицинские исследования показывают все более значительную роль в заболеваемости твердых частиц в выбросах.

Огромн эколого-экономический ущерб в результате воздушного загрязнения. Только медицинские затраты, связанные с загрязнением воздуха в городах развивающихся стран, оцениваются в 100 млрд.долл., причем на хронический бронхит приходится 40 млрд.долл. Значительные потери несет сельское хозяйство: ежегодно недополученная сельскохозяйственная продукция составляет в Германии 4,7 млрд.долл., в Польше - 2,7, Италии - 1,8, Швеции - 1,5 млрд.долл.

Много проблем для человека и его здоровья создают **отходы**, бытовые и промышленные. Большая часть отходов образуется в промышленно развитых странах. Только в странах ОЭСР накоплено 258 млн.т опасных промышленных отходов. Недостатки в утилизации отходов, их незаконное захоронение, сброс широко распространены в мире. Это приводит к загрязнению земли, открытых водных объектов, подземных вод.

Среди экологических проблем, воздействующих на человека и его здоровье в долгосрочном плане, следует выделить **деградацию земель и их опустынивание**. Этот экологический фактор грозит уменьшить производство питания, хотя уже сейчас пятая часть населения мира не может полноценно питаться. Из-за дефицита питательных микроэлементов 2 млрд.чел. страдают анемией, причем 55 млн.чел. из них живут в развитых странах.

Сейчас в мире деградацией охвачены 1,5 млрд.га. Решить эту проблему, восстановить потенциал таких земель гораздо сложнее с экологических, технических, экономических позиций, чем обеспечить снижение загрязнения воды, воздуха, утилизировать отходы. Дальнейшая деградация сельскохозяйственных угодий, их маргинализация в условиях быстрого роста населения грозит существованию и выживанию сотен миллионов людей. В первую очередь это относится к развивающимся странам, т.к. почти половина самых бедных людей в мире (свыше 500 млн.чел.) живет на маргинальных землях. Наиболее остро экологическая ситуация складывается на засушливых землях, которые составляют треть территории суши всего мира.

Деградация земель оказывает воздействие на жизнь человека по нескольким направлениям:

- потери сельскохозяйственных земель, означающее прямое снижение валовых объемов сельскохозяйственного производства;
- снижение продуктивности угодий в результате чрезмерной нагрузки, ее истощения, перевыпаса животных на пастбищах;
- уменьшение количества сельскохозяйственных угодий на душу населения. Потери земли и рост населения привели к сокращению их

площади до 0,1 га на душу в развивающихся странах, в то время как в промышленно развитых странах этот показатель составляет 0,5 га;

- уменьшение количества кормов для скота;
- превращение людей в экологических беженцев в поиске новых или более плодородных земель. В Буркина-Фасо и Мали каждый шестой житель был вынужден покинуть свою землю в результате засухи и полной деградации.

Дальнейшая деградация земель, резкое снижение урожайности сельского хозяйства ставит под угрозу жизнь примерно 250 млн.чел. и ухудшает условия жизни 1 млрд.чел. Около 135 млн.чел. находятся под угрозой превращения в экологических беженцев. Экономические потери только из-за опустынивания в мире составляют 42 млрд.долл. в виде утраченного дохода, причем в бедной Африке они достигают 9 млрд.долл. в год.

Существенный ущерб человечеству наносит **обезлесение**. Леса были и остаются одним из важных источников продуктов питания, корма для скота, древесины, топлива, медицинских масел, технических волокон, красок. Они имеют также важное значение для экологического регулирования: закрепляют почву, регулируют водный режим, уменьшают эрозию и пр. Две пятых населения мира зависят от воды, удерживаемой лесами на горных склонах. Вырубка лесов лишает людей этих выгод и продукции.

Сейчас процесс обезлесения активно идет в развивающихся странах. За последние 20 лет они потеряли 15 млн.га лесов, в том числе тропических. Большая часть лесов была вырублена для потребностей бумажной и деревообрабатывающей промышленности. При этом более половины древесины и почти 3/4 бумаги потребляют промышленно развитые страны.

**Потери биологического разнообразия**, многообразия форм живой природы имеют негативные последствия как для современного, так и сложно прогнозируемые последствия для будущих поколений. Сейчас биоразнообразие играет существенную роль в обеспечении населения мира продовольствием, различными видами лекарств. Только лекарств, получаемых с использованием различных видов диких растений и животных, производится в год на сумму в 100 млрд.долл. Утрата биоразнообразия особенно чувствительна для бедных, для которых оно часто является источников существования и удовлетворения основных нужд. Около 3 млрд.чел. в мире пользуются традиционными природными лекарствами как основными лечебными средствами. При современных темпах потерь биоразнообразия к 2020 г. исчезнет почти 15% всех видов на Земле.

Большее внимание в мире уделяется проблеме **глобального изменения климата**, глобального потепления. Его последствия могут проявиться в повышении уровня моря и затоплении многих территорий, уменьшении производства в мире сельскохозяйственной продукции,

обострении дефицита воды в регионах, расположенных к северу и югу от экватора. Все это может привести к катастрофическим последствиям для сотен миллионов людей, особенно в развивающихся странах, многие из которых расположены в географических зонах наиболее сильного негативного воздействия глобального потепления.

**Истощение озонового слоя** в атмосфере приводит к увеличению притока к земной поверхности вредного ультрафиолетового солнечного излучения. Сейчас толщина озонового слоя над районами с умеренным климатом уменьшилась примерно на 10%. Даже небольшого количества ультрафиолетового излучения достаточно для нанесения вреда здоровью людей. Здесь основная болезнь - рак кожи, распространение которого в мире быстро увеличивается. Заболеваемость самым опасным его видом - меланомой - возросла только за 80-е гг. в США на 80%. Ультрафиолетовое излучение является также одной из основных причин катаракты, которая приводит к потере зрения 17 млн.чел. в год.

Сложные проблемы из-за истощения озонового слоя могут возникнуть в сельском хозяйстве, в производстве продовольствия, так как более двух третей сельскохозяйственных культур повреждается в результате избыточного ультрафиолетового излучения. Опасно это излучение в морях и океанах для планктона, который является важным элементом морской пищевой цепи.

Примером отрицательных глобальных экстерналий являются выбросы серы в одних странах, которые приводят к **кислотным дождям** и значительному эколого-экономическому ущербу - в других. Наибольший экономический ущерб наносится сельскому и лесному хозяйству. Особенно большой ущерб кислотные дожди наносят странам Северной Европы, Канады, Польши. Так, только 7% серы, загрязняющей воздух, производится в Норвегии, для Швеции этот показатель составляет 10%. В результате такого зарубежного воздействия в Швеции имеется много "мертвых" озер, здесь примерно 20000 озер из 90000 содержат кислоты, в Канаде таких озер еще больше - 48000. Уровни пораженности европейских лесов, имеющих коммерческое значение, соединениями серы достигает 60%.

Острой является проблема распределения в мире выгод от современного техногенного типа развития и издержек, экологических ущербов такого развития. Бедные и богатые страны вносят разный вклад в возникновение глобальных проблем, по-разному воздействуют на окружающую среду. Довольно различны в этих странах и основные причины такого воздействия. Для анализа этих причин американскими экологом П.Эрлихом и физиком Дж.Холдреном предложена **формула антропогенного воздействия на окружающую среду (IPAT)**:

$$I = P \times A \times T, \quad (1.2)$$

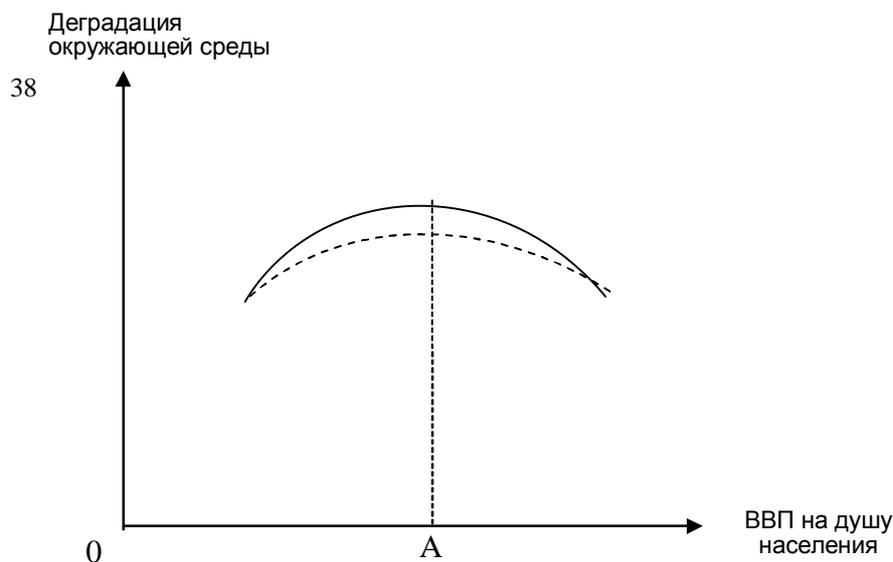
где  $I$  — воздействие на окружающую среду;

$P$  — население;  
 $A$  — благосостояние;  
 $T$  — технология.

На основе формулы (1.2) можно в самом общем виде определить степень экологической ответственности людей и стран. Например, развивающиеся страны, дающие 90% прироста населения планеты, должны принимать меры по стабилизации населения ( $P$ ). Рост народонаселения в этих странах ежедневно увеличивает нагрузку на окружающую среду. По прогнозам ООН в 2050 г. население мира возрастет до 9,5 млрд. чел., из которых 8 млрд. чел. будут жить в развивающихся странах. К 2050 г. население Африки втрое превысит численность населения Европы.

Богатые страны и потребители должны уменьшать уровни своего потребления ( $A$ ) для снижения экологического воздействия. Для многих стран с переходной экономикой и развивающихся стран необходимы прогрессивные технологические изменения, уменьшение технологической нагрузки на среду ( $T$  в формуле 1.2) из-за загрязняющих предприятий, автомобилей, природоёмких производств и пр. Здесь технологические изменения должны способствовать снижению природоёмкости, затрат природных ресурсов и количества загрязнений на единицу конечной продукции (см. параграф 5.2).

Воздействие на окружающую среду, ее деградация довольно тесно связаны с достигнутым уровнем экономического благосостояния страны: чем выше последний, тем ниже уровни деградации. При этом многочисленными исследованиями выявлена закономерность: при росте дохода на душу населения уровень деградации окружающей среды сначала растет, а затем — по мере достижения определенного уровня благосостояния — он начинает снижаться. В теории эта кривая получила название **экологической кривой Кузнеця** (см. рисунок 1.1). Это название базируется на аналогии с гипотезой С.Кузнеця о зависимости между уровнем неравенства доходов и их ростом в форме кривой (1955).



Логика построения экологической кривой Кузнеця достаточно очевидна. По мере экономического роста, начинающегося с низкого уровня развития и доходов в стране, на первый план выходят природоэксплуатирующие сектора, экстенсивное использование природных ресурсов в добывающей промышленности, сельском и лесном хозяйствах и т.д. Все это приводит к росту истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды. Однако по мере роста экономики, ее структурно-технологических ресурсосберегающих изменений, распространением экологически чистых технологий, вступления на постиндустриальную стадию развития с приоритетами в области информационных технологий и сферы услуг экологическое воздействие снижается. Этому способствует и повышение уровня благосостояния населения в целом и рост его требований к экологической компоненте качества жизни.

Зависимости по типу экологической кривой Кузнеця обнаружены для многих видов загрязняющих веществ (в частности, для  $SO_2$  и  $NO_x$ ), обезлесения и пр. По данной траектории прошли в своем развитии практически все развитые страны — сначала рост

деградации и загрязнений, а потом с ростом душевых доходов — их снижение в 1980—1990-е гг. Довольно сложно точно определить точку перегиба в кривой Кузнеца — с какого уровня дохода на душу населения начинается улучшение экологической ситуации (точка А на рис. 1.1). Это зависит от многих факторов: исторически сложившегося уровня благосостояния населения, особенностей экономики, ее технологической структуры, вида загрязнения, его первоначального уровня и пр. Например, исследование, проведенное на основе статистики по 42 странам за 12 лет для SO<sub>2</sub>, показало, что снижение загрязнения этим веществом начинается с уровня дохода в 5 тыс. долл. на душу населения.

Очевидно, что страны с переходной экономикой, в том числе Россия, и развивающиеся страны находятся еще далеко от точки перегиба, и потенциальный экономический рост может сопровождаться значительным увеличением деградации и загрязнения окружающей среды в этих странах и соответственно всей планеты. Поэтому важной экологической задачей для большинства стран является как можно более низкий уровень деградации среды в точке перегиба, с которой начинается улучшение экологической ситуации (на рисунке 1.1 эта траектория обозначена пунктиром). В противном случае биосфера Земли в силу отмеченных выше экологических ограничений просто не выдержит такого масштабного перехода от «бедности к богатству» при сложившемся техногенном типе развития. В меньших масштабах это продемонстрировали многие развитые страны, практически лишившихся своих природных ресурсов, биоразнообразия в процессе экономического развития. В связи с этим распространенный тезис о том, что лучшее средство борьбы с экологической деградацией — рост богатства страны, не всегда очевиден.

Следует также отметить, что положению многих развитых стран на нисходящей части экологической кривой Кузнеца и улучшению в них экологической ситуации способствует и значительный импорт продукции и сырья из развивающихся стран и стран с переходной экономикой, требующих для своего производства значительных экологических издержек (нефть, газ, металлы, химическое сырье, древесина и т.д.).

Негативны экологические последствия **растущего потребления** развитых богатых стран и роста разрыва в потреблении с развивающимися бедными странами. Очевидно, что потребление

является одной из важных форм развития человека. Оно вносит свой вклад в развитие человеческого потенциала, если содействует расширению возможностей и обогащению жизни людей без каких-либо отрицательных последствий для благосостояния других. Сейчас это условие для богатых стран не соблюдается, так как их потребление часто идет за счет бедных стран, положение которых при этом ухудшается. Дальнейшее расширение масштабов потребления может стать деструктивным, усугублять нищету, неравенство, изоляцию.

Очевидна необходимость изменения образа жизни богатых стран, «золотого миллиарда». В этих странах сосредоточены примерно одна пятая населения мира и четыре пятых мировых доходов, они потребляют 70% мировой энергии, 75% металлов и 85% древесины. Высокий жизненный уровень, например, в США достигнут в том числе и за счет интенсивного экологического воздействия: страна использует примерно треть мирового потребления природных ресурсов и производит примерно такую же долю планетарного загрязнения. Мировой баланс использования ресурсов окружающей среды и распределения текущего потребления должен смещаться в более справедливом направлении.

При сохранении сложившихся тенденций объем потребления промышленно развитых стран увеличится в 4—5 раз в ближайшие 50 лет.

Однако больше — не всегда лучше. В контексте общечеловеческого подхода высокий уровень потребления и богатства не всегда соответствует осознанию жизненного успеха. Наибольший процент американцев, считающих, что они счастливы, наблюдался в 1957 г., хотя по сравнению с тем временем объем потребления увеличился более чем в 2 раза.

Сейчас нельзя говорить о равных обязательствах в регулировании уровня потребления. Более миллиарда человек живут в маргинальных условиях, и для них увеличение объема потребления имеет жизненно важное значение. В 70 странах с численностью населения почти один миллиард человек уровень потребления сегодня ниже, чем 25 лет назад. В Африке в настоящее время среднестатистическое хозяйство потребляет на 20% меньше, чем 25 лет назад. Таким образом, основная проблема заключается не столько в необходимости увеличения или сокращения масштабов потребления, сколько в другой модели потребления — потребления в интересах развития человека. Новая модель должна соответствовать критерию потенциального улучшения по Парето, когда повышение благосостояния стран, групп населения, отдельных

людей не должно сопровождаться ухудшением положения других. Необязательно следовать путем развитых стран. Глобальные обязательства по сокращению масштабов экологического ущерба и слаборазвитости можно распределить более справедливо. Практикуемые сегодня модели потребления истощают ресурсную базу окружающей среды и обостряют неравенство. Все динамичнее становится связь по цепочке: потребление — нищета — неравенство — окружающая среда.

Осознание катастрофичности сложившегося типа экономического развития, конечности природных ресурсов и взаимозависимости всех эколого-экономических процессов на нашей небольшой планете явилось важнейшей причиной начала разработки **концепций мирового развития** в связи с экологическими ограничениями. Особенно активно эти разработки начались в развитых странах Запада, где в 70-е гг. развитие производства стало наталкиваться на ограниченность природных ресурсов.

Большое значение для экологизации мирового сознания сыграли доклады **Римского клуба**. Эта международная неправительственная организация была образована в 1968 году итальянским промышленником, вице-президентом компании FIAT Аурелио Печчеи с целью обсуждения и разработки перспектив мирового развития на глобальном уровне. Деятельность клуба, состоящего из ученых, бизнесменов и общественных деятелей, заключалась в постановке проблем и «заказе» на выработку их решений отдельным коллективам специалистов в различных странах мира.

Формулируя цели клуба, А. Печчеи в работе «Человеческие качества» так определял его основные позиции: «Первая цель - способствовать тому, чтобы люди осознали затруднения человечества. Очевидно, что эта цель включает изучение тех ограничений и весьма сомнительных перспектив, которые останутся человечеству, если он срочно не скорректирует наметившиеся тенденции мирового развития. Вторая цель - использовать все доступные знания, чтобы стимулировать установление новых отношений, политехнических курсов и институтов, которые способствовали бы исправлению сложившейся ситуации».

Наиболее известным докладом Римскому клубу стала работа Д. Медоуза и его коллег «Пределы роста» (1972). Данный доклад получил мировой резонанс и стал своего рода классической работой в области концепций мирового развития. Изданная на основе доклада книга стала быть может самой цитируемой научной книгой

последних двух десятилетий. Автор построил мировую модель с петлями обратных связей. Исследование шло по пяти глобальным направлениям мировой динамики: ускоряющаяся индустриализация, быстрый рост населения, нарастание голода, истощение невозобновимых ресурсов, ухудшение состояния окружающей среды. Анализ мировых тенденций проводился на основе экспоненциального, «взрывного» роста основных параметров. Различные варианты модели мировой динамики показывали, что вследствие исчерпания природных ресурсов, роста загрязнения окружающей среды к середине XXI в. на Земле должен разразиться кризис, мировая катастрофа: голод, сокращение численности населения, эпидемии и т.д. От катастрофы спасал только один вариант — «нулевой рост». В соответствии с концепцией нулевого роста человечество должно стабилизировать численность населения, прекратить промышленный рост, инвестировать и развивать только сельское хозяйство для увеличения производства продовольствия и сферу услуг, а в промышленности только возмещать износ фондов. Несмотря на ряд недостатков исследования Д.Медоуза, в частности недоучете возможностей научно-технического прогресса, прогресса знаний, эта работа была пионерной попыткой оценить значение экологического фактора для мирового развития, где показана неизбежность мировой катастрофы при сохранении тенденций природопользования и деградации окружающей среды.

В 1992 г. появляется новая работа Медоуза с символическим названием «За пределами роста», основной постулат которой формулируется следующим образом: есть пределы росту, но нет — развитию. Между тем до сих пор акценты в экономике делаются на **росте**, понимаемом как количественное увеличение, а не на **развитии**, при котором необходимы качественные изменения.

Пределами роста, по Медоузу, являются пределы интенсивности потоков, т.е. пределы источников обеспечивать поток ресурсов и пределы стоков поглощать отходы. В данном определении источники (source) — место зарождения потока материалов или энергии, используемых в системе. Стоки (sinks) — конечный пункт для потоков материалов или энергии. Поток (flow) — скорость изменения запасов системы — обычно реальный физический поток в единицу времени.

**природные ресурсы - использование - загрязнение и  
природных ресурсов отходы**

Выход за пределы (overshoot) — «перелет» — есть нарушение устойчивости данного соотношения из-за превышения

потенциальной емкости окружающей среды. Причина наступления пределов состоит в том, что население и капитал в мировой системе растут экспоненциально, а при таком положении количественно растущая экономика разрушает свою ресурсную базу, после чего должен наступить коллапс.

Отсюда делается вывод о необходимости перехода к сбалансированному, устойчивому развитию между источниками и стоками. Для такого перехода необходимо:

а) совершенствовать сигналы (контроль за источниками и стоками, постоянная реальная информация о состоянии экономики и окружающей среды, включение в затраты затрат, связанных с природоохраной, пересмотр экономических показателей с тем, чтобы не смешивать затраты с прибылью, объем потребления с благосостоянием, износ природного капитала с доходом);

б) сокращать время отклика (активный поиск сигналов о чрезмерной нагрузке на окружающую среду, предсказание возникновения проблем и знание алгоритма их решения);

в) сводить к минимуму использование невозобновимых природных ресурсов (повышение эффективности использования, сокращение потребления при переходе к использованию возобновимых ресурсов, вторичная переработка);

г) предотвращать разрушение возобновимых ресурсов (охрана, соответствие темпов использования темпам самовосстановления, санкции за чрезмерную эксплуатацию);

д) использовать все ресурсы с максимальной эффективностью (чем более высокий уровень благосостояния можно обеспечить при меньшем потреблении ресурсов, тем выше качество жизни, возможное без выхода за пределы. Это возможно технически и экономически выгодно);

е) замедлять, а в перспективе прекращать экспоненциальный рост численности населения и физического капитала (определение желаемых и устойчивых показателей численности населения и объектов промышленного производства).

В этих принципах заключены идеи развития общества на сбалансированной основе. «Очевидна необходимость, — писал Медоуз, — и неизбежность предвидения такой цели человеческого существования, которая не требует постоянного физического роста». Любой шаг в этом направлении — есть шаг к устойчивости системы.

Первый доклад Римскому клубу, выполненный авторским коллективом под руководством Д.Медоуз вызвал большой общественный резонанс, серьезную объективную и субъективную критику и фактически определил вектор развития идей в этой области на многие годы.

Следующим докладом Римскому клубу, также получившим большую известность, стала работа М.Месаровича и Э. Пестеля «Человечество на перепутье» (1974). В ней модель мирового развития рассматривалась как многоуровневая иерархическая система с учетом геофизических, экологических, технологических, демографических и экономических факторов, по-разному проявляющихся и взаимодействующих в различных странах. Основные предложения авторов сводились к концепции «органического развития» на базе динамического равновесия за счет замедления экономического роста в развитых странах. При этом в докладе показывалась историческая тупиковость существующей модели развития мировой динамики.

В 1976 году был обнародован доклад, подготовленный группой ученых под руководством голландского профессора, лауреата Нобелевской премии по экономике Я. Тинбергена, «Пересмотр международного порядка», в котором содержались конкретные предложения по трансформации международных экономических отношений, включающей многообразные аспекты и позволяющей сблизить траектории развития бедных и богатых стран с учетом емкости биосферы. Авторы следующего доклада, названного «За пределами века расточительства» - Д. Габор, У. Коломбо, А. Кинг и Р. Галли – основное внимание уделили анализу причин неэффективного использования ресурсов, полагая, что именно в этом кроются опасности эколого-экономического коллапса. Пределы развития, согласно их выводам, налагаются институциональной неэффективностью, отсутствием выработанных истинных целей, приоритетов и механизмов, позволяющих выработать стратегию и оценивать результаты и последствия принимаемых решений.

С течением времени в докладах Римскому клубу начался проследиваться отход от жестких пессимистических, алармистских предвидений. На смену представлениям об абсолютной ограниченности природных ресурсов пришло понимание их неэффективного распределения и использования. Причем сама концепция эффективности также претерпела изменения. В целом ряде докладов ее трактовка выходит за рамки узкой экономической интерпретации. На первый план выдвигаются показатели качества жизни, человеческого развития, стабильности человечества в настоящем и будущем. С другой стороны, так или иначе подчеркивается необходимость планетарной координации для решения глобальных проблем, создания национальных органов с передачей им некоторых полномочий по использованию ресурсов,

усиления государственных институтов в данной сфере, приоритетность долгосрочной перспективы при выработке экономической стратегии (см. Э. Ласло и др. «Цели для человечества» (1977), М. Гернье «Третий мир-три четверти мира» (1980), Дж. Боткин, М. Элманджра, М. Малица «Пределы обучения» (1979), Б.Д. Гаврилишин «Вехи в будущее» (1980), А.Кинг, Б. Шнайдер «Первая глобальная революция» (1991) ).

Один из последних докладов Римскому клубу (1997) – «Фактор «четыре» - принадлежит видным ученым в области природопользования: Э. фон Вайцеккеру, президенту Вуппертальского института климата и окружающей среды, Э.Б. Ловинсу, вице-президенту и директору по исследованиям Rocky Mountain Institute (Колорадо) и Л.Х. Ловинсу, президенту этого же института. Авторы рассматривают широкий круг проблем, связанных с необходимостью изменения экономического механизма взаимодействия природы и общества, повышения эффективности использования ресурсов. Ими был предложен принцип «в четыре раза» («фактор "четыре"»), означающий, что производительность ресурсов может и должна увеличиться в четырехкратном объеме. Другими словами, в четыре раза должно увеличиться богатство, получаемое за счет разработки природных ресурсов. Благодаря этому человечество сможет жить в два раза лучше и тратить в два раза меньше. Более подробно эта концепция будет рассмотрена в главе 5 при анализе альтернативных методов решения экологических проблем.

Важным выводом докладов Римскому клубу явилось положение о необходимости замедления роста и стабилизации численности населения планеты. Несмотря на упреки в неомальтузианстве, данный вывод отражает современные эколого-экономические реалии: при современном уровне технологического развития, ограниченности запасов природных ресурсов Земля не в состоянии прокормить и обеспечить нормальные потребности быстро растущего населения.

В целом, доклады Римскому клубу внесли существенный вклад в теорию и методологию мирового развития.

В последние годы появились и, как их можно назвать, экстремистские эколого-экономические концепции. Неспособность добиться радикального изменения в отношениях между экономикой и окружающей средой привела к появлению концепций **экотопии**. Это в чистом виде теория всяческого ограничения экономического развития. Это даже не нулевой рост Д.Медоуза, а скорее минусовый

рост. Основные направления этой концепции: возврат к природе, биологическое и культурное разнообразие, простые технологии, отказ от научно-технического прогресса, который только разрушает окружающую среду, и т.д. Много внимания в различных видах экотопии уделяется нравственному совершенствованию, социальным, религиозным и духовным аспектам совершенствования человека. Эти концепции лежат в основе программ партий «зеленых» во многих странах. В целом изменение приоритетов экономического развития на основе концепции экотопии представляется малореальным. При современном уровне технологий такой тип развития может привести к свертыванию промышленности, ориентации на натуральное сельское хозяйство, что несомненно скажется на понижении жизненных стандартов общества. С точки зрения типов экономического развития экотопия во многом связана с концепцией сильной устойчивости (см. следующий параграф).

## ГЛАВА 2. УСТОЙЧИВОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

### 2.1. Понятие устойчивого развития. Слабая и сильная устойчивость.

Сейчас традиционная модель экономического роста развитых стран во многом исчерпала себя, и она не может быть предложена для других стран в качестве образца. Это положение красной нитью проходит в документах ООН, многих выступлениях на международных конференциях. В них, в частности, отмечается, что западная модель развития более не подходит ни для кого и единственная возможность решения глобальных проблем сегодняшнего дня — это устойчивое развитие. Сложившаяся модель развития и соответствующий характер производства и потребления не являются устойчивыми для богатых и не могут быть повторены бедными. Об этом говорит хотя бы тот факт, что потребление природных ресурсов и объемы загрязнений на душу населения в развитых странах превосходят подобный показатель в развивающихся странах почти в 50 раз. Для достижения всеми странами мира уровня развития и потребления передовых стран понадобилось бы увеличить использование природных ресурсов и количество загрязнений еще в десятки раз, что невозможно в силу ограниченности ресурсов и естественных экологических ограничений. Например, если развивающиеся страны захотят воспроизвести образ жизни развитых стран, то для этого потребуется увеличение потребления ископаемого топлива в 10 раз, рост потребления минеральных ресурсов примерно в 200 раз.

О том, что сложившийся тип развития и его экономическая концепция дестабилизирующи по отношению к окружающей среде, подчеркивалось руководителями страны с самой мощной экономикой мира. А.Гор, вице-президент США в 1993—2000 гг., в своей книге «Земля на чаше весов. Экология и человеческий дух» (1992) подчеркнул, что необходимо изменение «тех черт нашей экономической философии, которые, как мы знаем, ущербны, поскольку они узаконивают и даже поощряют разрушение окружающей среды».

#### **Вставка 2.1. (Из книги А.Гора «Земля на чаше весов»,1992)**

Горькая правда состоит в том, что наша экономическая система частично слепа. Многое она видит, но многого и не замечает. Она тщательно просчитывает то, что представляет наибольшую ценность для покупателей и продавцов, все, что касается продуктов питания, одежды, промышленных товаров, труда, и уж конечно, денег. Но в ее

расчетах часто не учитывается ценность того, что гораздо труднее купить или продать: чистой воды и свежего воздуха, красоты гор, лесов с разнообразнейшей флорой и фауной и так далее. Именно частичная слепота нынешней экономической системы и есть могущественная сила, стоящая за иррациональными решениями, касающимися экологии нашей планеты.

К счастью, эти недостатки можно исправить, пусть и с большим трудом. В первую очередь следует признать, что экономика, как и всякий инструмент, пусть даже самый совершенный, нарушает наши привычные взаимоотношения с окружающим миром. Поскольку мы полагаемся исключительно на возможности экономической системы и начинаем мыслить в ее рамках, то считаем, что классическая экономическая теория способна дать исчерпывающие ответы на все без исключения возникающие вопросы.

Много из того, что мы не замечаем, касается стремительного разрушения окружающей среды. Популярные учебники по экономике, как правило, даже не упоминают о таких важнейших с точки зрения хозяйственных решений проблемах, как загрязнение и истощение природных ресурсов. Хотя эти вопросы исследовались многими специалистами по макроэкономике, причем преимущественно в практических целях, в общую экономическую теорию они так и не вошли. «У макроэкономики и окружающей среды нет точек соприкосновения», — говорит экономист Всемирного банка Герман Дейли, ведущий специалист по этой проблеме.

Возьмите основной параметр, который используется для определения уровня экономического развития любого государства, — валовой национальный продукт (ВНП). При определении его величины не учитывается истощение природных ресурсов по мере их использования. Принимается во внимание амортизация зданий и заводов, механизмов и оборудования, легковых машин и грузовых платформ. В таком случае почему, например, не учитывается амортизация пахотного слоя на полях Айовы, когда его смывают воды Миссисипи? Между тем это происходит из-за применения бездумных сельскохозяйственных технологий, что и привело к уменьшению способности пахотного слоя противостоять ветровой и дождевой эрозии. Эти потери не учитываются при подсчете экономических затрат на получение урожая зерна за истекший год. Если они будут достаточно высокими, то страна окажется беднее, даже несмотря на прибыль от полученного урожая. Однако экономические отчеты будут убеждать нас, что мы, наоборот, стали богаче, собрав урожай, да к тому же еще и сэкономили на экологических технологиях, предотвращающих смывание почвы.

Когда слаборазвитая страна отдает под вырубку миллион акров тропических лесов в год, деньги, вырученные от продажи древесины, засчитываются как часть годового дохода этой страны. Амортизация бензопил и трейлеров в течение года заносится в расходную часть бухгалтерской книги, а ущерб, нанесенный тропическому лесу, — нет. Нигде в расчетах ВНП данной страны не будет строчки, которая отражала бы суровую реальность: потерю миллиона акров тропического леса.

Экономисты классического толка часто утверждают, что все субъекты свободного рынка обладают «совершенной информацией» —

то есть считается, что те, кто принимает экономические решения, безусловно, знают все факты, на которых основан их выбор, учитывая даже незначительные погрешности в оценке.

Подобные теории граничат с интеллектуальным высокомерием, особенно если учесть неспособность классических экономистов воспринять идею о расходовании природных ресурсов. Современная экономическая теория, приводя нереалистичные доводы об информации, действительно широко доступной в сегодняшнем мире, продолжает отстаивать столь же абсурдные утверждения о природных ресурсах как о неограниченном «бесплатном товаре».

Рост производительности — основной показатель экономического «прогресса» — в настоящее время исчисляется методом, в котором присутствует еще одно абсурдное допущение: если новая технология дает и положительные, и отрицательные последствия, то считается приемлемым измерять лишь первые и попросту игнорировать вторые. Когда количество полезных вещей, создаваемых с помощью каждой единицы затраченного труда, сырьевых материалов и капитала, увеличивается — обычно потому, что кто-то изобрел «улучшенный» способ выполнения данной работы, — то считается, что производительность растет. Но как быть, если в результате нового изобретения возросло не только производство полезных вещей, но и в еще большей степени — вредных? Разве это не должно учитываться? Ведь когда-нибудь устранение таких последствий обойдется очень дорого.

Однако абсурд на этом не заканчивается. В дальнейшем затраты на борьбу с загрязнением включаются в национальные бюджеты в качестве еще одной статьи со знаком «плюс». Другими словами, чем сильнее создаваемое нами загрязнение, тем больше мы способствуем увеличению объема производства в стране. Так, разлив нефти с танкера «Экссон Вальдес» в заливе Принца Уильяма и последующие затраты на очистку вод увеличили ВВП Соединенных Штатов. Классическая экономика также не учитывает должным образом всех затрат, связанных с тем, что мы называем потреблением. Каждый раз, когда мы что-то потребляем, возникают отходы, однако об этом экономисты просто-напросто забывают.

Наша нынешняя экономическая система преднамеренно замыкается на тех явлениях, которые мы решили отслеживать и измерять. При этом обнаруживается, что самое легкое — это искусственно увеличить ценность того, что находится внутри круга, за счет недооценки всего, что осталось за его чертой. Так возникает прямая и порочная зависимость: чем больше загрязняющих веществ сброшено в реку, тем выше прибыль загрязняющего предприятия и его акционеров в краткосрочной перспективе; чем быстрее сжигается тропический лес, тем скорее появляются новые, обширные пастбища для скота, который, в свою очередь, быстрее пойдет на гамбургеры. Наша неспособность оценивать экологическую сторону производства есть проявление экономического слепоты, грозящей чудовищными последствиями. Колин Кларк, математик, работающий в университете Британской Колумбии сказал: «Очевидный экономический рост во многом может оказаться иллюзией из-за неспособности учитывать сокращение природных богатств».

Слепота, которую мы демонстрируем в отношении использования природы, служит основным препятствием на пути нашего стремления найти разумные ответы на стратегические угрозы, нависшие ныне над окружающей средой.

Большое влияние на формирование концепций развития с учетом экологических ограничений как в теоретическом, так и в практическом плане оказал доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР) «Наше общее будущее» (1987), выполненный по заданию Организации Объединенных Наций комиссией под председательством Г.Х. Брундтланд. Целью доклада являлась разработка глобальной программы изменений в мировом развитии. В докладе были предложены долгосрочные стратегии в области охраны окружающей среды, которые позволили бы обеспечить **устойчивое развитие** мировой экономики на длительный период, рассмотрены способы и средства, используя которые мировое сообщество смогло бы эффективно решать проблемы природопользования. Выводы и рекомендации Международной комиссии получили положительную оценку Генеральной Ассамблеи ООН. К числу самых значимых следует отнести документы Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992), в частности программу «Повестка дня на XXI век», принятую представителями 179 государств, которая представляет собой глобальную программу экономического и социального развития человечества в следующем столетии.

Основой формирования нового типа эколого-экономического роста, как подчеркивается в выводах доклада, должно стать устойчивое развитие (sustainable development). Сейчас в литературе имеется более 60 определений устойчивого развития. Наиболее распространенным является определение, данное в докладе комиссии Г.Х.Брундтланд. «Устойчивое развитие — это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Оно включает два ключевых понятия:

— понятие потребностей, в частности потребностей, необходимых для существования беднейших слоев населения, которые должны быть предметом первостепенного приоритета;

— понятие ограничений, обусловленных состоянием технологии и организацией общества, накладываемых на способность окружающей среды удовлетворять нынешние и будущие потребности».

Имеются и краткие определения устойчивого развития, которые отражают его отдельные важные экономические аспекты. Среди таких определений можно выделить следующие:

— развитие, которое не возлагает дополнительные затраты на следующие поколения;

— развитие, которое минимизирует отрицательные экстерналии, внешние эффекты между поколениями;

— развитие, которое обеспечивает постоянное простое и / или расширенное воспроизводство производственного потенциала на перспективу;

— развитие, при котором человечеству необходимо жить только на проценты с природного капитала, не затрагивая его самого, т.е. с обеспечением его, по крайней мере, простого воспроизводства, а не проедать сам капитал (суженное воспроизводство природного капитала) - что-то вроде счета в банке, когда любой разумный человек старается сохранить основной капитал и жить только на проценты с него.

Вышеприведенное определение устойчивого развития можно рассматривать и сквозь призму экономических отношений поколений: внутри современного поколения (в частности, социальный аспект, проблема бедности) и между поколениями (эколого-экономический аспект).

Таким образом, задачи экономического и социального развития должны быть определены с учетом его устойчивости, соответствия экологическому императиву во всех странах — развитых и развивающихся, странах с рыночной или другими видами экономики.

Теория устойчивого развития стала, пожалуй, не только самой исследуемой, быстро развивающейся и популярной новой теорией последнего десятилетия (сотни конференций, тысячи монографий, учебников и пр.), но и вполне «практичной» теорией — все развитые государства мира выразили стремление следовать по направлению к устойчивому развитию, и практически все сколь-нибудь концептуальные и «уважающие себя» официальные государственные и международные документы за последние годы в качестве базовой идеологии используют понятие устойчивого развития.

Более чем в 100 странах на высшем государственном уровне имеются Советы по устойчивому развитию (например, в США — при Президенте) и национальные программы перехода к устойчивому развитию.

Проявляется внимание к устойчивому развитию и в России. Был принят Указ Президента Российской Федерации «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» (1996). Сейчас подготовлен проект Стратегии перехода Российской

Федерации к устойчивому развитию. Принципиальным в российской Концепции является соотношение процессов улучшения качества жизни людей и социально-экономического развития с **пределами хозяйственной емкости биосферы**: «Устойчивое развитие — это стабильное социально-экономическое развитие, не разрушающее своей природной основы. Улучшение качества жизни людей должно обеспечиваться в тех пределах хозяйственной емкости биосферы, превышение которых приводит к разрушению естественного биотического механизма регуляции окружающей среды и ее глобальным изменениям». Имеется и ряд других документов, в которых отражены долгосрочные и краткосрочные экологические приоритеты страны, в частности, Национальные планы действий по охране окружающей среды.

Центральное место в понятии устойчивого развития занимает проблема учета долгосрочных экологических последствий принимаемых сегодня экономических решений. Необходима минимизация негативных экологических последствий, будущих экстерналий для последующих поколений. Нельзя жить за счет своих детей и внуков, нельзя тратить природную кладовую только для себя. Тем самым проблема экологических ограничений, компромисса между текущим и будущим потреблением должна стать основной при разработке социально-экономической стратегии развития на длительную перспективу для любой страны.

Как показывает история человечества, радикальные экономические изменения последних лет, проекты и мероприятия, осуществляемые в соответствии с природными закономерностями, на длительном временном интервале оказываются экономически эффективными. И наоборот, экономические проекты, приносящие быстрые и значительные выгоды, но осуществляемые без учета долгосрочных экологических последствий, экстерналий, в перспективе зачастую оказываются убыточными. Тем самым для длительного интервала времени очень часто верен простой принцип «что экологично, то экономично».

Можно выделить следующие четыре **критерия устойчивого развития** на длительную перспективу. Данный подход основывается на классификации природных ресурсов и динамике их воспроизводства.

Во-первых, для возобновимых природных ресурсов (земля, лес и пр.) их количество или возможность продуцировать биомассу должны по крайней мере не уменьшаться в течение времени, т.е. обеспечить режим простого воспроизводства. (Например, для земельных ресурсов это означает сохранение площади наиболее ценных сельскохозяйственных угодий или — в случае уменьшения

их площади — сохранение (увеличение) уровня производства продукции земледелия, кормового потенциала земель для сельскохозяйственных животных и т.д.).

Во-вторых, для невозобновимых природных ресурсов (например, полезных ископаемых) максимально возможное замедление темпов истощения их запасов с перспективой замены их в будущем на другие нелимитированные виды ресурсов. (Например, частичная замена нефти, газа, угля на альтернативные источники энергии — солнечную, ветровую и пр.). Для использования невозобновимых ресурсов нужно отметить **правило Хартвика**, устанавливающее связь между устойчивостью, определяемой как неумещающаяся полезность, и связанным с ней запасом капитала. Хартвик показал, что страна с экономикой, значительно зависящей от невозобновимых ресурсов (например, нефти), должна реинвестировать ренту от эксплуатации этих ресурсов, для того чтобы добиться сохранения постоянства реального потребления во времени, а не использовать ренту только для потребления.

В-третьих, для отходов должна быть предусмотрена возможность минимизации их количества на основе внедрения малоотходных, ресурсосберегающих технологий.

В-четвертых, загрязнение окружающей среды (как суммарное, так и по видам) в перспективе не должно превышать его современный уровень, должна быть предусмотрена возможность минимизации загрязнения до социально и экономически приемлемого уровня («нулевого» загрязнения ожидать нереально).

Все эти четыре критерия (их может быть и больше) должны быть учтены в процессе разработки концепции устойчивого развития. Учет этих критериев позволит сохранить окружающую среду для следующих поколений и не ухудшит экологические условия проживания.

Среди экономических показателей эффективными критериями устойчивого развития являются уменьшение **природоемкости** экономики (более подробно этот показатель рассмотрен в параграфе 5.2) и **структурный показатель**, отражающий уменьшение удельного веса продукции и инвестиций отраслей природоэксплуатирующих секторов (см. главу 5).

Следует отметить важность изменения **потребительского поведения** людей. Переход к устойчивому развитию предполагает ограничение потребностей в товарах и услугах. В отличие от такого подхода техногенное развитие предполагает максимизацию потребления, дальнейший расцвет общества потребления. Девизы «Больше потребляйте, каждому члену семьи по автомашине и пр.» явно вступают в противоречие с возможностями биосферы. Для

изменения поведения важную роль играют экологическое воспитание и образование.

Даже из приведенного выше краткого рассмотрения концепции устойчивого развития виден ее глобальный характер, переплетение в этой концепции сложнейших экологических, экономических, социальных проблем. Приведенные определения устойчивого развития, его критериев не универсальны в силу сложности самого явления. Здесь можно вспомнить слова известного физика Нильса Бора о том, что никакое сложное явление нельзя описать с помощью одного языка (т.е. на основе какой-либо одной интерпретации или на основе одной парадигмы).

В самом общем виде устойчивое развитие во времени с учетом основных параметров можно представить в следующем виде:

$$\frac{dF(L, K, N, I)}{dt} \geq 0, \quad (2.1)$$

где  $F(L, K, N, I)$  — функция устойчивого развития;

$L$  — трудовые ресурсы;

$K$  — искусственно созданный (физический) капитал, средства производства;

$N$  — природные ресурсы;

$I$  — институциональный фактор.

В определенной степени функция устойчивого развития в (2.1) является «расширением» производственной функции (1.1). Однако включенные новые параметры принципиальны: это природные ресурсы и институциональный фактор.

Соотношение (2.1) показывает необходимость сохранения и увеличения во времени некоторого агрегатного производственного потенциала, определяемого, главным образом, тремя видами капитала. Здесь природный капитал может уменьшаться до той степени, пока это уменьшение может быть компенсировано за счет увеличения применения искусственно созданных средств производства (заводы, технологии, дороги и пр.), повышения квалификации работников и т.д.

Часто **институциональный** фактор выводится из рассмотрения, однако для устойчивого развития эта составляющая очень важна. Прежде всего речь идет о проблемах собственности на природные ресурсы и имущественных правах на нее как институциональной основе экономической деятельности в данной сфере. При этом конституирование прав собственности и их разграничение между субъектами хозяйствования должны обеспечивать снижение нагрузки на природный капитал и его воспроизводство. Известны две основные формы собственности на природные ресурсы: государственная (федеральная, субъектов

федерации, муниципальная) и частная (акционерная). Их соотношение и конкретные проявления на ресурсном рынке должны быть подчинены выработанной стратегии рационального природопользования с учетом уменьшения отрицательных эколого-экономических исследований последствий хозяйственной деятельности. Что касается России, то пока, в условиях несформированности институтов собственности и прав на распоряжение ею, при нестабильной экономике с квази-рынками и монополизмом, негативное воздействие на природу только возрастает. Поэтому в этой области важна регулирующая роль государства как инициатора создания соответствующих институтов, обеспеченных адекватным законодательством в рамках единого экономического пространства.

На выбор эколого-экономической политики в процессе перехода к устойчивому развитию большое влияние оказывают культурный уровень общества и его культурные традиции. Например, в некоторых восточных странах вода считается даром Бога и поэтому устанавливать на нее цену и назначать плату за использование нельзя, т.е. нельзя использовать те экономические инструменты, которые являются очевидными для рационального природопользования. Большое влияние на поведенческие эколого-экономические стереотипы оказывает религия: с одной стороны – протестантизм с его приоритетами индивидуального поведения, энергичным предпринимательством и выгодами сегодняшнего дня; с другой – буддизм, для которого характерны созерцательность, сопричастность к связи времен и близость к природе. Все это, безусловно, делает довольно индивидуальным формирование устойчивого типа развития в каждой стране при сохранении его общих принципов.

Для разработки стратегической эколого-экономической политики и принятия адекватных решений необходима научная разработка существующих проблем, совершенствование методов моделирования и прогнозирования, с помощью которых можно предвидеть, каким образом будут воздействовать на природную среду предлагаемые варианты и сценарии развития экономики.

Важное значение для осмысленного понимания процессов перехода к устойчивому развитию имеет экологизация образования по всей образовательной вертикали. При этом должна обеспечиваться непрерывность образовательного процесса в совокупности с его воспитательной функцией. Соответствующие учебные курсы или разделы в различных учебных дисциплинах необходимо вводить в практику обучения начиная со средних школ и заканчивая подготовкой специалистов по всем направлениям и

специальностям. Пока в этой области в России нет продуманной системы. Более того, ряд уже поставленных курсов, в частности, экономика природопользования постепенно исчезает из учебных планов университетов.

Культура и образование во многом влияют на уровень эко-сознания, хотя справедливо будет заметить, что не последнюю роль здесь играет и экономический фактор, так как стремление человека беречь природу в самом широком смысле проявляется лишь тогда, когда им достигнут определенный уровень потребления. Иными словами, экологические блага становятся предпочтительнее экономических только в ситуации перехода порога потребительского насыщения. В России такой порог пока не достигнут, и этим, в частности, можно объяснить индифферентность населения в отношении к эколого-экономическим проблемам.

Существенную роль в изменении поведенческих стереотипов и представлений играет достоверная и полная эколого-экономическая информация. Еще несколько лет назад подобная информация была закрытой не только для обычного человека, но иногда и для специалистов. Сейчас формальных запретов нет, однако от этой информация не стала ни более объективной, ни более доступной. Население в редких случаях осведомлено о том, в каких условиях - экологически благоприятных или нет - оно существует. Средства массовой информации, которые призваны восполнять этот пробел, зачастую либо пугают людей несуществующими угрозами, либо успокаивают с долей излишнего оптимизма в зависимости от интересов лоббистских групп, стоящих за ними, а не в соответствии с реальным положением дел в экологической сфере.

Сведена к минимуму роль общественного мнения, выраженного в социологических опросах.

Поэтому фактически не используется способ выявления декларированных предпочтений населения, основанный на концепции «готовность платить». Следовательно, упускается возможность при переходе к устойчивому развитию учитывать мнения различных социальных групп, сконцентрированные в кривой спроса на экологические блага, не поддающиеся обычной рыночной оценке.

Важным институциональным моментом в трансформации эколого-экономического развития является возникновение и усиление влияния политических партий соответствующего направления и экологических движений. В странах развитой демократии с устоявшимися политическими структурами они имеют большой вес в хозяйственной и общественной жизни. Это подтверждает опыт США, где действуют более 10 тысяч

экологических объединений, Германии, в которой на выборах 1998 года партия «зеленых» обеспечила себе серьезный успех, ряда других Европейских стран. В России экологические движения, имеющие пока небольшую историю, разрознены, малочисленны и не имеют практически политического влияния ни на властные структуры, ни на население.

Культура, наука, образование, информация являются теми сферами, которые сопровождают процесс перехода к устойчивому развитию, трансформируя поведение человека как производителя и потребителя, придавая ему экологический вектор, формируя экологически ориентированное сознание.

Для более детального анализа устойчивого развития используются понятия **слабой устойчивости** и **сильной устойчивости**. В таблице 2.1 представлены основные концепции эколого-экономического развития и соответственно взгляды сторонников слабой и сильной устойчивости и техногенного типа развития. Выделены три позиции: степень экологичности экономики, стратегия управления, этика (корреспондирует с институциональной составляющей).

Таблица 2.1

**Типы эколого-экономического развития**

ТЕХНОГЕННЫЙ	УСТОЙЧИВЫЙ		
	Слабая устойчивость	Сильная устойчивость	
1	2	3	
Природоёмкая экономика, неограниченный свободный рынок	Экологосбалансированная экономика. «Зеленые» рынки, регулируемые инструментами экономического стимулирования (напр., плата за загрязнение)	Максимально экологосбалансированная "зеленая" экономика, жестко регулируемая для минимизации изъятия ресурсов	СТЕПЕНЬ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ЭКОНОМИКИ
Позиция на эксплуатацию ресурсов, ориентация на рост. В основном экономические цели, максимизация экономического роста (максимизация ВВП, ВНД)	Ресурсоохранная и «управленческая» позиция. Модифицированный экономический рост (приспособленный для «зеленого» измерения ВВП, ВНД)	Позиция на максимальное сохранение ресурсов. Стабилизация или уменьшение размеров экономики и численности населения	СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ
Базируется на аксиоматике, что неограниченный	Разделяется важность, но отвергается	Императив ограничения масштабов	

свободный рынок в сочетании с техническим прогрессом обеспечит бесконечную замену возможностей по преодолению всех ресурсных и экологических ограничений	бесконечность замены природных ресурсов. Правило постоянного капитала. Некоторое изменение пропорций и масштабов экономики	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Поддержка традиционных этических резонансов: приоритет прав и интересов живущих человеческих индивидуумов; инструментальная ценность (признанная людьми) природы. Максимизация потребления	Расширение этических резонансов: мотив «заботы о других» — равенство внутри и между поколениями (напр., существующая бедность и будущие поколения). Инструментальная ценность природы. Изменение потребительского поведения	Дальнейшее расширение этических резонансов: интересы коллектива выше индивидуальных; первичная и вторичная ценность компонентных функций и услуг. Жесткое ограничение потребления

ЭТИКА

Сторонники сильной устойчивости занимают жесткую, часто «антиэкономическую» позицию по многим вопросам экономического развития: стабилизация или уменьшение масштабов экономики, приоритет прямого регулирования, жесткое ограничение потребления и пр. (близость к концепции экотопии). Сторонники слабой устойчивости предпочитают модифицированный экономический рост с учетом экологического, «зеленого» измерения экономических показателей, широкое использование эколого-экономических инструментов (плата за загрязнение и пр.), изменение потребительского поведения и т.д. При всех различиях этих позиций они противостоят техногенной концепции развития, которая базируется на неограниченном развитии свободного рынка, ориентации на чисто экономический рост, эксплуатацию природных ресурсов, на вере в бесконечные возможности научно-технического прогресса, максимизации потребления и пр. (Конечно, сами сторонники техногенного подхода на словах выступают за охрану природы, однако их подходы и действия часто носят антиэкологический характер).

Существенным различием в перечисленных трех подходах является отношение к возможной замене природного капитала на физический (искусственный/антропогенный). В какой степени возможна замена природных ресурсов, благ на создаваемые

человеком технологии, средства производства? До какой степени мы можем истощать природные ресурсы, используя вместо исчерпанных ресурсов достижения научно-технического прогресса? Техногенный подход говорит о бесконечных возможностях замены природного капитала за счет развития свободного рынка и научно-технического прогресса. Сторонники слабой устойчивости выступают за самые широкие возможности такой замены, однако при сохранении общего агрегированного запаса всех видов капитала. В концепции сильной устойчивости предполагаются лишь минимальные возможности замены природного капитала на искусственный/физический.

По-видимому, возможности замены природного капитала далеко не безграничны. Так, целый ряд функций и услуг экологических систем, жизненно важных для человека, вообще не могут быть заменены. В связи с проблемой возможности замены природного капитала на искусственный возникла концепция **критического природного капитала**. Это те необходимые для жизни природные блага, которые невозможно заменить искусственным путем: ландшафты, редкие виды растений и животных, озоновый слой, глобальный климат и т.д. Имеется и целый ряд эстетических качеств окружающей среды, которые также незаменимы. Критический природный капитал необходимо сохранять при любых вариантах экономического развития. Остальная часть природного капитала может быть заменена искусственным. Это касается возобновимых природных ресурсов и части невозобновимых конечных природных ресурсов (замена нефти, газа, угля на солнечную энергию и т.д.).

С учетом критического природного капитала соотношение (1.3) устойчивого развития может быть дополнено ограничением на истощание во времени критического природного капитала:

$$\frac{dF(L, K, N, I)}{dt} \geq 0, \quad (2.2)$$

$$N = N_c + N_s,$$

$$\frac{dN_c}{dt} \geq 0,$$

где  $N$  — природный капитал;

$N_c$  — критический природный капитал;

$N_s$  — природный капитал, который можно заменить искусственным.

В заключение отметим, что важным направлением в разработке концепций развития должно стать рассмотрение целостного экологи-

экономического подхода к экономическому росту, смене техногенного типа развития на устойчивый тип. Необходимы изменение существующей экономической парадигмы, новые концепции сбалансированного и устойчивого развития для предотвращения глобального и локальных экологических кризисов.

В соответствии с изложенными концепциями экономика в своем эколого-экономическом развитии, как правило, должна пройти три стадии: от фронтальной экономики через экономическое развитие с учетом охраны окружающей среды к устойчивому развитию.

## **2.2. ИНДИКАТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

Переход к устойчивому развитию делает необходимым включение экологического фактора в систему основных социально-экономических показателей. Этого можно достигнуть через разработку и учет на глобальном и национальном уровнях индикаторов устойчивого развития. Они должны включаться в международные, национальные программы устойчивого развития, планы и программы развития экономики, планы действий по охране окружающей среды.

Имеющиеся сейчас традиционные макроэкономические показатели (валовой внутренний продукт (ВВП), валовой национальный продукт (ВНП), доход на душу населения и пр.), оценивающие развитие и рост, игнорируют экологическую деградацию. Рост этих показателей сегодня может базироваться на техногенном природоёмком развитии. Тем самым создается возможность резкого ухудшения экономических показателей в будущем в случае истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.

Для многих стран мира, в том числе России, ориентация на традиционные экономические показатели в ближайшей перспективе может иметь самые негативные последствия. Несколько утрируя, быстрее всего роста этих показателей (тем самым формально добиться прогресса в социально-экономическом развитии) можно добиться, быстро выкачав из недр нефть, газ, добывая руду и уголь поверхностным способом, вырубив леса, увеличивая нагрузку на землю, используя дешевые "грязные" технологии и пр., что, к сожалению, в определенной степени сейчас и происходит. Многие энергетические и аграрные программы, ориентация на увеличение добычи полезных ископаемых и пр. позволяют увеличить валовой

внутренний продукт. Однако очевидны и чрезвычайно негативные экологические последствия такого курса.

По мнению известного американского экономиста-эколога Г.Дали, пока мерой человеческого благосостояния остаются традиционные макропоказатели, «на пути перемен существуют огромные препятствия. Рынок видит только эффективность, он не приспособлен чувствовать справедливость или устойчивость».

Требуется экологическая корректировка показателей экономического развития и прогресса. Нужно повысить "конкурентоспособность" природы в борьбе с техногенными решениями. На конференции ООН в Рио-де-Жанейро (1992) было принято важное решение, в соответствии с которым 178 страны-участницы должны совершенствовать национальную статистику для учета экологического и социального факторов, формировать спутниковые системы учета природных ресурсов.

Индикаторы устойчивости должны удовлетворять следующим основным критериям:

- возможность использования на макроуровне в национальном масштабе;
- сочетать экологические, социальные и экономические аспекты;
- понимаемы и иметь однозначную интерпретацию для лиц, принимающих решения;
- иметь количественное выражение;
- опираться на имеющуюся систему национальной статистики и не требовать значительных затрат для сбора информации и расчетов;
- репрезентативны для международных сопоставлений;
- возможность оценки во временной динамике;
- иметь ограниченное число и др.

Международными организациями и отдельными странами предлагаются критерии и индикаторы устойчивого развития, содержащих нередко весьма сложную систему показателей. Разработка индикаторов устойчивого развития является достаточно комплексной и дорогостоящей процедурой, требующей большого количества информации, получить которую сложно или вообще невозможно (например, по многим экологическим параметрам). Можно выделить два подхода:

- 1) построение интегрального, агрегированного индикатора, на основе которого можно судить о степени устойчивости социально-экономического развития. Агрегирование обычно осуществляется на основе трех групп показателей:
  - эколого-экономических,
  - эколого-социально-экономических,
  - собственно экологических.
- 2) построение системы индикаторов, каждый из которых отражает отдельные аспекты устойчивого развития. Чаще всего в рамках общей системы выделяются следующие подсистемы показателей:
  - экономические,
  - экологические,
  - социальные,
  - институциональные.

Наличие интегрального эколого-экономического индикатора на макроуровне является идеальным для лиц, принимающих решения, с точки зрения учета экологического фактора в развитии страны. По одному такому показателю можно было бы судить о степени устойчивости страны, экологичности траектории развития. То есть этот показатель может быть своеобразным аналогом ВВП, ВНП, национального дохода, по которым сейчас часто измеряют успешность экономического развития, экономическое благосостояние. Однако, в силу методологических и статистических проблем, сложностей расчета общепризнанного в мире интегрального индикатора еще нет.

Тем не менее, конструктивные подходы в этой области довольно активно разрабатываются. Интегральный подход к построению агрегированного индикатора устойчивости наиболее полно реализован в разработках структур ООН и Всемирного Банка. Этими международными организациями предложены методики, позволяющие включить экологический фактор в национальные счета, в показатели национального богатства.

Статистическим отделом Секретариата ООН предложена **система эколого-экономического учета (СЭЭУ)** (a System for Integrated Environmental and Economic Accounting) (1993), направленная на учет экологического фактора в национальных статистиках. Данная система описывает взаимосвязь между состоянием природной окружающей среды и экономикой страны. Взаимосвязь выражена путем увязки принятой ООН системы

национальных счетов (СНС, 1993) с учетом экологических факторов и природных ресурсов.

"Зеленые" счета базируются на корректировке традиционных экономических показателей за счет двух величин: стоимостной оценки истощения природных ресурсов и эколого-экономического ущерба от загрязнения. В основе экологической трансформации национальных счетов находится следующий показатель — экологически адаптированный чистый внутренний продукт (EDP) (Environmentally adjusted net domestic product). Этот показатель является результатом коррекции чистого внутреннего продукта. Коррекция происходит в два этапа. На первом этапе из чистого внутреннего продукта (NDP) вычитается стоимостная оценка истощения природных ресурсов (DN) (вырубка леса, добыча нефти, минерального сырья и пр.). Затем из полученного показателя вычитается стоимостная оценка экологического ущерба (ED) в результате загрязнения воздуха и воды, размещения отходов, истощения почвы, использования подземных вод:

$$EDP = (NDP - DN) - ED \quad (2.2)$$

Проведенные на основе этой методики расчеты по отдельным странам показали огромное расхождение традиционных экономических показателей и экологически скорректированных. По предварительным оценкам в среднем величина экологически адаптированного чистого внутреннего продукта (EDP) составляет около 60-70% от ВВП. Тем самым для многих стран мира актуальна ситуация, когда при формальном экономическом росте происходит экологическая деградация, и экологическая коррекция может привести к значительному сокращению традиционных экономических показателей вплоть до отрицательных величин их прироста. О возможных огромных масштабах уменьшения этих показателей свидетельствует пример Японии, одной из самых «природолюбивых» стран мира. В 1990 г. рассчитанный экологизированный ВВП Японии оказался на 16% меньше традиционного ВВП.

В настоящее время широкому использованию ССЭУ в мире и отдельных странах препятствует ряд обстоятельств методического характера, недостаток информации, сложность перевода экологических данных в стоимостные. В реальных расчетах имеется много сложностей, связанных с стоимостным исчислением истощения природных ресурсов, экологического ущерба, учетом

влияния загрязнения на здоровье и продуктивность ресурсов во времени, учетом фактора времени и т.д. Поэтому методическая статистическая база «зеленых» счетов продолжает активно разрабатываться.

Эффективным интегральным индикатором устойчивого развития может стать показатель "**истинных сбережений**" (genuine (domestic) savings). Этот показатель предложен и рассчитан для стран мира специалистами Всемирного Банка. Истинные сбережения – это реальная скорость накопления национальных сбережений после надлежащего учета истощения природных ресурсов и ущерба от загрязнения окружающей среды. Этот показатель является результатом коррекции валовых внутренних сбережений, т.е. валового накопления. По сравнению с традиционными макроэкономическими показателями оценки истинных сбережений включают более широкий учет природных ресурсов, улучшенные данные и методы расчетов и значительное усиление использования учета человеческих ресурсов. Значение измерения истинных сбережений политики устойчивого развития достаточно ясно: постоянно отрицательные темпы истинных сбережений показывают формирование антиустойчивого типа развития и должны неизбежно привести к ухудшению благосостояния. Для политических деятелей связь устойчивого развития с темпами истинных сбережений означает, что существует много возможных способов воздействия для усиления устойчивости, начиная с макроэкономических и заканчивая чисто экологическими мерами.

Истинные сбережения являются результатом последовательной коррекции экономических показателей. При этом коррекция производится в два этапа. На первом этапе определяется величина чистых внутренних сбережений (NDS) как разница между валовыми внутренними сбережениями (GDS) и величиной обесценивания ("проедания") физического капитала (CFC). На втором этапе чистые внутренние сбережения увеличиваются на величину расходов на образование (EE) и уменьшаются на величину истощения природных ресурсов (DN) и ущерба от загрязнения окружающей среды (ED):

$$GS = (GDS - CFC) + EE - DN - ED \quad (2.3)$$

Все входящие в расчет величины берутся в процентах от ВВП. Проведенные на основе этих методик расчеты по отдельным

странам показали огромное расхождение традиционных экономических показателей и экологически скорректированных (см. таблицу 2.2). Это очень важно в условиях начавшегося подъема в России. В стране с ее огромными масштабами деградации и истощения природных ресурсов, загрязнения окружающей среды реальна ситуация, когда при экономическом росте происходит растрата природного капитала, и учет экологического фактора может привести к значительному уменьшению ВВП, промышленного роста вплоть до отрицательных величин их прироста. Это расхождение подтверждают расчеты. Например, если с формальных позиций в 2000 г. российская экономика процветала – рост ВВП составил около 9% по сравнению с 1999 г., то истинные сбережения отражали противоположную тенденцию – они снизились на 13% (-13,4%) (!), главным образом за счет истощения сырьевой базы. Все это типичные признаки «антиустойчивых» тенденций в развитии российской экономики. Развитые страны, многие развивающиеся страны и страны с переходной экономикой имеют положительную величину истинных сбережений (табл. 2.2).

Таблица 2.2. Показатель истинных внутренних сбережений в отдельных странах (в % к ВВП)

Страна	Истинные внутренние сбережения	Страна	Истинные внутренние сбережения
Япония	18,0	Бразилия	6,3
Германия	10,2	Чехия	17,0
Франция	14,3	Польша	12,7
Великобритания	7,0	Венгрия	16,3
Канада	13,7	Китай	26,8
США	9,3	Россия	- 13,4

Для России показатель истинных сбережений важен тем, что он показывает необходимость компенсации истощения природного капитала за счет роста инвестиций в человеческий и физический капиталы, а также перевода части выгод от продажи невозобновимых природных ресурсов на цели увеличения возобновимого природного капитала. В практическом плане целесообразно создание специальных фондов типа Фонда будущих

поколений, которые имеются в Норвегии, США, некоторых нефтедобывающих странах, и образованных за счет фиксированных отчислений от добычи истощающихся топливно-энергетических ресурсов для обеспечения будущего развития страны.

Довольно активно в мире предпринимаются попытки рассчитать интегральные агрегированные индексы устойчивости, базирующиеся прежде всего на экологических параметрах. Эти показатели позволяют оценить тенденции в экологически устойчивом развитии. Агрегированный **индекс «живой планеты»** (Living Planet Index) для оценки состояния природных экосистем планеты исчисляется Всемирным Фондом Дикой Природы (World Wild Fund). Разработан также достаточно конструктивный показатель **«экологический след»** (давление на природу) (The Ecological Footprint) (см. Вставку 2.2).

### **Вставка 2.2.**

Индекс живой планеты (ИЖП) измеряет природный капитал лесов, водных и морских экосистем и рассчитывается как среднее из трех показателей: численность животных в лесах, в водных и морских экосистемах. Каждый показатель отражает изменение популяции наиболее представительной выборки организмов в экосистеме. По расчетам показатель по лесным экосистемам включает 319 животных и показывает снижение на 12% за период 1970 – 1999 гг., по водным экосистемам – 194 вида и снижение на 50%, по морским экосистемам – 217 видов и снижение на 35%. В 1970-е годы человечество вышло за пределы восстановительных возможностей в глобальном масштабе, что является причиной истощения природного капитала и отражается в уменьшении индекса ИЖП на 33% за последние 30 лет.

Показатель "экологический след" (давление на природу) (ЭС) измеряет потребление населением продовольствия и материалов в эквивалентах площади биологически продуктивной земли и площади моря, которые необходимы для производства этих ресурсов и поглощения образующихся отходов, а потребление энергии – в эквивалентах площади, необходимой для абсорбции соответствующих выбросов CO<sub>2</sub>. За период 1970 – 1997 гг. ЭС возрос на 50% или на 1,5% в год. ЭС, приходящийся на одного человека, представляет собой сумму 6 слагаемых: площадь пашни для выращивания потребляемых человеком зерновых, площадь пастбищ для производства продукции животноводства, площадь лесов для производства древесины и бумаги, площадь моря для производства рыбы и морепродуктов, занятая под жилье и инфраструктуру территория, площадь лесов для абсорбции выбросов CO<sub>2</sub>, образующихся при душевом

потреблении энергии. ЭС среднего потребителя из развитых стран мира в 4 раза превышает соответствующий показатель потребителя из стран с низкими душевыми доходами.

Метод ЭС позволяет сравнить фактическое давление общества на природу и возможное с точки зрения потенциальных запасов природных ресурсов и ассимиляционных процессов. По расчетам авторов доклада в настоящее время фактическое давление населения планеты на 30% превышает ее потенциальные возможности.

Второй подход к построению индикаторов устойчивого развития базируется на построении **системы показателей**, которые могут отражать отдельные аспекты устойчивого развития – экологические, экономические, социальные и др. По сравнению с интегральными индикаторами устойчивости этот подход более широко распространен в мире. Примером такого подхода является методология Комиссии ООН по устойчивому развитию (КУР) (1996, 2001). Следует также отметить исследования Всемирного Банка: предлагаемые индикаторы в рамках ежегодного доклада Всемирного Банка "Индикаторы мирового развития". Широкое признание в мире получила система эколого-экологических индикаторов Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), разработанная на основе структуры «давление-состояние-реакция». Среди разработок отдельных стран следует отметить системы США и Великобритании.

К сожалению, как уже отмечалось, в мире еще нет общепризнанного и хорошо обоснованного интегрального показателя для оценки эффективности перехода к устойчивому развитию. В связи с этим основной акцент делается на построении системы индикаторов. Целесообразно иметь ограниченное число индикаторов, что тесно связано с разработкой системы приоритетов макроэкономической политики. Когда предлагается много показателей, сложно принимать решения, судить о степени устойчивости. Например, для лиц, принимающих решения в исполнительных и законодательных структурах власти, вряд ли подойдет система из 100-150 индикаторов. Необходимо ранжирование системы индикаторов по уровням приоритетности. Этим путем пошли практически все международные организации и многие страны при разработке систем индикаторов. За последние 1-2 года широкое распространение получили системы "базовых индикаторов". Так, Комиссия по устойчивому развитию ООН сократила более чем в 2 раза число первоначально предлагаемых

свыше 130 показателей в 2001 году. ОЭСР предлагается 10 базовых экологических индикаторов, Европейским Союзом – 11 индикаторов. Аналогичным путем идут многие страны. В США по основным критериям были отобраны 400 показателей и последующий отбор по дополнительным критериям сократил их число до 40. Семь базовых индикаторов были выделены в Великобритании.

Использование базового списка показателей является необходимым условием начального этапа работы по созданию национальной системы показателей устойчивого развития. Следует иметь в виду, что показатели сами по себе не всегда дают ответ на вопрос об устойчивости/неустойчивости происходящих процессов. Ответ на данный вопрос можно получить только после правильной интерпретации полученных результатов.

В области эколого-экономических индикаторов устойчивости целесообразно давать экономическую оболочку для экологических проблем или сочетать экологические и экономические аспекты: решение экологических проблем должно приносить обществу экономические результаты. Это в какой-то степени аналог политики "двойного выигрыша", когда решение экономических проблем дает экологический эффект. Тем самым целесообразны эколого-экономические индикаторы, которые имеют ясный экономический смысл, и использование которых будет помогать понять тенденции в развитии экологической ситуации.

Важной проблемой для выбора эколого-экономических индикаторов является их конкретная интерпретация – в виде валовых натуральных показателей (суммарные объемы, валовые показатели на душу населения, единицу площади и т.д.) или удельных показателей (расход природных ресурсов на единицу конечного результата/продукции (природоемкость), удельные загрязнения и т.д.). Для первой группы индикаторов характерно натуральное (или "удельно-натуральное") выражение, для второй – "натурально-стоимостное". Выбор между этими показателями должен определяться целями и областями использования индикатора. Валовые индикаторы лучше подходят для анализа сложившейся экологической ситуации, степени ее благоприятности для человека и среды, уровня и величины воздействия на природу, ущерба для здоровья и пр. Эти индикаторы удобно применять для ограниченных территорий, регионального анализа. С другой стороны, для оценки структурно-технологических тенденций, изменения структуры экономики больше подходят удельные показатели природоемкости, удельных загрязнений. (Эти удельные

показатели будут подробно рассмотрены в 5 главе). Они также удобны для прогнозирования экономического развития, изменения воздействия на окружающую среду и экологической ситуации на перспективу. Как показывает опыт нашей страны 1990-х гг. в рамках анализа одной экологической проблемы индикаторы могут иметь противоположную динамику (например, для воды валовые загрязнения уменьшились, а удельные загрязнения росли).

Возможным примером системы базовых эколого-экономических индикаторов устойчивого развития России является разработка, выполненная под руководством проф. С.Н.Бобылева и представленная во Вставке 2.3.

**Вставка 2.3 (из книги «Индикаторы устойчивого развития России (эколого-экономические аспекты)»/ под ред. С.Н.Бобылева (2001))**

Коллективом экспертов в рамках проекта для Минэкономразвития (2001) были предложены различные подходы к построению системы базовых индикаторов устойчивого развития России, которые различаются по структуре и по принципам построения. Основное внимание было уделено эколого-экономическим показателям. Индикаторы были построены таким образом, чтобы дать количественную характеристику выделенных проблем, опираясь только на базу данных государственной российской статистики.

В одном из подходов была предложена достаточно "сжатая" система базовых индикаторов. Эта система содержит ограниченное число индикаторов и ее можно было бы рекомендовать для макроэкономических правительственных программ и национальных планов действий по охране окружающей среды. Предлагается семь приоритетных базовых эколого-экономических индикаторов и их модификаций, построенных по структуре "проблемы-индикаторы" (Таблица 3.\*\*). Базовые индикаторы подобраны таким образом, чтобы отразить специфику российской экономики, в том числе, особенности современного периода развития. В связи с этим следует отметить, что перечень индикаторов не может быть застывшей системой и должен корректироваться при изменении тенденций и проблем. В таблице 2.2 рассматриваются семь приоритетных базовых эколого-экономических индикаторов и их модификации, их количественные значения, динамика и оценка динамики. Система индикаторов построена по структуре "проблемы-индикаторы", но в отличие от международных структур показателей в разделе "Проблемы" даются и экологические, и экономические, и социальные проблемы, которые наиболее актуальны для страны и отражать которые должны индикаторы. Так, для переходной экономики России крайне актуальным является "утяжеление" структуры экономики, увеличения удельного веса в ней природоэксплуатирующих отраслей (индикатор энергоёмкости). Накопилась значительная технологическая отсталость,

огромен физический износ оборудования (коэффициент обновления основных фондов). В связи с загрязнением окружающей среды выделена и проблема здоровья населения России, ущерб для которого оценивается в 4-7% ВВП (индикаторы выбросов и сбросов загрязняющих веществ, отходов). Тема экономической оценки влияния загрязнения на здоровье чрезвычайно актуальна, что показали европейские и российские исследования, и важна с позиций аргументированности необходимости привлечения большего внимания исполнительных и законодательных структур власти к охране окружающей среды. Глобальная проблематика получила свое отражение в индикаторах сохранения экосистемных функций и биоразнообразия и выбросов парниковых газов.

Для выбора базовых эколого-экономических индикаторов важной задачей является их конкретное представление – в виде валовых натуральных показателей (суммарные объемы, валовые показатели на душу населения, единицу площади и т.д.) или удельных эколого-экономических показателей (удельные загрязнения, затраты природных, энергетических ресурсов и т.д.). Проиллюстрировать целесообразность разных сфер применения валовых и удельно-стоимостных индикаторов можно на примере веществ, загрязняющих воду и воздух. Валовые объемы этих веществ уменьшились почти вдвое за 1990-е гг. Для лиц, принимающих решения, это является хорошим аргументом в пользу вывода об улучшении экологической ситуации в стране, возможности уменьшения внимания к охране окружающей среды и выделяемых для этих целей средств. Это реально сейчас и происходит. Однако, если использовать удельные показатели природоемкости, которые росли на протяжении 1990-х гг., то можно сделать противоположный вывод о необходимости усиления внимания к экологическим аспектам экономического развития, усугубления технологической отсталости из-за формирования "грязной" антиустойчивой структуры российской экономики и потенциального увеличения негативного воздействия на среду в условиях экономического роста. Вместе с тем при анализе ситуации в городе, регионе с позиций воздействия загрязняющих веществ, например, на здоровье человека, очевидна необходимость использования валовых натуральных (или удельно-натуральных) показателей, так как натурально-стоимостные показатели природоемкости здесь мало информативны.

В таблице подобный дифференцированный подход к использованию тех или иных индикаторов в зависимости от поставленных целей продемонстрирован на примере возможных показателей загрязнения воздуха: удельные выбросы загрязняющих веществ на единицу ВВП (индикатор 3(а)) и валовый выброс твердых частиц (индикатор 3(б)).

Индикаторы, демонстрирующие разнонаправленные тенденции, могут быть использованы и при анализе сохранения экосистемных функций и биоразнообразия. В теории и мировой практике здесь чаще всего используется показатель охраняемых территорий (индикатор 6(а)). В стране сложилась положительная динамика роста этих территорий. Однако Россия играет ведущую роль в мире для сохранения глобальных общественных

благ и оказывает важнейшие экологические услуги всей планете. Экосистема страны вносит самый большой – по сравнению с другими странами – вклад в планетарную стабильность, что во многом связано с сохранившейся в естественном состоянии значительной части территории. В России сохранилась самая крупная в мире по площади ненарушенная хозяйственной деятельностью территория, составляющая примерно 65% площади страны. Эта территория существенно больше, чем сохранившиеся в естественном виде экосистемы в других крупнейших странах мира: Бразилии, Канаде, Австралии, США и других стран. В мире площади естественных экосистем резко сокращаются: если в начале XX века они были разрушены на 20% суши, то теперь – на 61-63% территории. Уменьшаются они и в России, прежде всего, из-за экспансии энергетического и лесного секторов. В связи с этим индикатор ненарушенных территорий (6(б)) является важным не только для страны, но и всего мира. Он может использоваться при рассмотрении глобальных проблем и роли России в их решении. К сожалению, сейчас данный индикатор является только оценочным.

В приоритетные базовые индикаторы включен показатель, который чрезвычайно важен для страны - выбросы парниковых газов. Глобальное изменение климата это не только отдаленная экологическая проблема, которая нуждается в дальнейшем научном обсуждении. Это уже вполне реальный вопрос необходимости выполнения Россией своих международных обязательств (Киотский протокол и др.), и возможность получения страной экономических выгод от продажи квот на выбросы парниковых газов в период 2008-2012 гг. (Может иметь смысл и анализ удельных показателей выбросов парниковых газов, который отражает структурно-технологические сдвиги в экономике).

Таблица 2.3. Приоритетные базовые эколого-экономические индикаторы

Проблемы	Индикаторы	Значение индикатора (1999 г.)	Динамика индикатора	Оценка динамики
Потребление природных ресурсов. Структура экономики. Технологический уровень.	1. Энергоемкость	3,63 кг у.т./руб. ВВП*	Рост на 25% к уровню 1990 г.	Негативная
Аварии и катастрофы. Экологически	2. Коэффициент обновления основных	1,2%	Значительное уменьшению к уровню 1990 г. (5,8%) и 1970 г.	Негативная

Проблемы	Индикаторы	Значение индикатора (1999 г.)	Динамика индикатора	Оценка динамики
й ущерб. Обновление основного капитала. Технологический уровень.	фондов		(10,2%)	
Загрязнение окружающей среды. Здоровье населения. Технологический уровень.	3(а).Выбросы загрязняющих веществ в воздух на единицу ВВП	80,3 кг/тыс.руб. ВВП*	Стабилизация к уровню 1990 г.	Стабильная
	3(б).Выброс твердых веществ от стационарных источников	2,8 млн.т	Уменьшение в 2 раза к уровню 1992 г.	Позитивная
	4.Сброс загрязняющих веществ в воду на единицу ВВП	0,143 м <sup>3</sup> /тыс.руб. ВВП*	Рост на 22% к уровню 1990 г.	Негативная
Отходы. Технологический уровень.	5.Количество неиспользованных и необезвреженных токсичных отходов	70,9 млн.т	Увеличение в 2 раза к уровню 1994 г.	Негативная
Сохранение экосистемных функций и биоразнообразия	6(а).Площади особо охраняемых природных территорий	40,7 млн. га	Рост в 2 раза к уровню 1990 г.	Позитивная
	6(б).Ненарушенная хозяйственной деятельностью территория (оценка)	65% территории страны	Уменьшение к уровню 1990 г.	Негативная
Глобальное	7.Выбросы	400 млн. т	Значительное падение к	Позитивная

Проблемы	Индикаторы	Значение индикатора (1999 г.)	Динамика индикатора	Оценка динамики
изменение климата (рынок квот на выбросы парниковых газов)	парниковых газов (Росгидромет)		уровню 1990 г.	

\*ВВП в ценах 1990 г.

Предложенная структура базовых эколого-экономических индикаторов может быть расширена за счет выделения проблем "экономические результаты и устойчивость развития". В этом случае в систему могут быть включены показатели ВВП и истинных сбережений, и число приоритетных индикаторов возрастет до 9.

Оценивая тенденции количественного изменения базовых индикаторов следует отметить, что с позиций достижения большей устойчивости экономики динамика показателей может существенно различаться. Уменьшаться должны индикаторы, связанные с природоемкостью: энергоемкость, интенсивность выбросов и сбросов загрязняющих веществ. Отражением положительных эколого-экономических тенденций будет увеличение коэффициента обновления основных фондов, использования токсичных отходов, площади охраняемых природных территорий. Индикатор выбросов парниковых газов будет расти с экономическим ростом, однако исполнительные структуры власти должны следить за тем, чтобы к плановому периоду 2008-2012 гг. объем этих газов не превысил уровень 1990 г.

## ГЛАВА 3. ЭКСТЕРНАЛИИ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ ИНТЕРЕСЫ

### 3.1. Виды экстерналий

Чрезвычайно важным понятием в экономике природопользования являются **экстерналии** (**внешние эффекты**). В ходе экономической деятельности происходит постоянное воздействие на природу, людей, различные объекты и т.д. С этим воздействием и связано возникновение экстерналий. В самом общем виде их можно определить как некомпенсируемые воздействия (положительные или отрицательные) одной стороны на другую. Экстерналии могут возникать как в результате производства, так и потребления товаров и услуг. К их принципиальным чертам относятся:

- экстерналии имеют место, когда действия фирмы или индивидуума непосредственно влияют на издержки и выгоды каких-либо других фирм или индивидуумов;
- внешние эффекты не находят полного отражения в рыночных ценах;
- для экстерналий характерно воздействие на третьи лица, не принимающих участие в рыночной сделке как продавцы или покупатели, и отнесение части издержек или выгод от сделки на их счет. Т.е. внешние эффекты возникают, когда производство или потребление товаров и услуг порождает некомпенсируемые издержки у какой-нибудь третьей стороны.

Экстерналии могут быть отрицательными и положительными. Отрицательные экстерналии возникают в случае, когда деятельность одной стороны вызывает издержки у других сторон, уменьшение их благосостояния. Положительные – когда деятельность одной стороны приносит выгоды другим, увеличивает их благосостояние.

Предположим, что ваш дачный участок расположен на болоте, где невозможно ничего построить и вырастить. Но у вас есть трудолюбивый и состоятельный сосед, который осушает свой участок, создает дренаж, подводит дорогу и т.д. В этом случае с большой долей вероятности ваш участок также станет суше, и вы сможете построить надежный дом, вырастить любимые

цветы, воспользоваться соседской дорогой и пр. То есть вы получаете значительные выгоды от деятельности соседа. Это пример положительных экстерналий. К широко распространенным в жизни примерам отрицательных внешних эффектов можно отнести поездки на автомобиле или курение, когда жители районов с интенсивным транспортным движением или некурящие – жертвы данных видов загрязнения среды – могут нести дополнительные издержки, в частности, на охрану своего здоровья.

Классическим примером положительных внешних эффектов является образование. Оно приносит выгоды индивидуальным потребителям: образованные люди обычно получают более высокие доходы, чем менее образованные. Но образование обеспечивает большие выгоды и всему обществу. В обществе каждый его член выигрывает от того, что другие граждане получают хорошее образование. Экономика также в целом выигрывает от наличия более универсальной и более производительной рабочей силы. Неслучайно в постиндустриальном обществе все большее значение приобретает такой фактор производства как человеческий капитал (по сравнению с уменьшением роли физического капитала и природных ресурсов). Все более важными становятся инвестиции в человеческое развитие, которые сейчас занижены.

В теории наиболее хорошо изучена проблема отрицательных экстерналий в области охраны окружающей среды. Здесь подавляющее число воздействий связано с возникновением отрицательных внешних эффектов: различного рода загрязнения, отходы, разрушение природных объектов, экологические ущербы и т.д. Обычно такие негативные эколого-экономические последствия экономической деятельности субъекты этой деятельности стараются не принимать во внимание.

Отрицательные внешние эффекты обычно незначительно сказываются на экономическом положении самих загрязнителей. В этом случае издержки и ущербы от их деятельности в буквальном смысле внешние, «за воротами предприятия» для загрязнителей, так как они не влияют на затраты его собственного производства, его внутренние издержки. Производители загрязнений заинтересованы прежде всего в минимизации своих **внутренних издержек, а внешние, экстернальные издержки**

они обычно игнорируют как проблему, требующую для своего решения дополнительных затрат.

В результате издержки по борьбе с экстерналиями вынуждены нести другие. Тем самым производители принимают решения о том, какой объем продукции выпускать на основе слишком низких издержек. Фактически они не платят за использование ресурсов, чью ценность для альтернативных вариантов использования этих ресурсов они занижают.

И здесь возникает вполне резонный для экономики вопрос: почему люди, предприятия и пр., подвергшиеся внешнему воздействию, должны сами компенсировать возникшие у них отрицательные экстерналии, различные виды ущерба?

Трактуя понятие внешних эффектов в широком аспекте, в зависимости от различного типа воздействий (во времени, между секторами или регионами и пр.) можно выделить следующие их типы.

**Темпоральные** (временные, между поколениями) **экстерналии**. Этот тип экстерналий тесно связан с концепцией устойчивого развития. Современное поколение должно удовлетворять свои потребности, не уменьшая возможности следующих поколений удовлетворять свои собственные нужды. Порождая глобальные проблемы, исчерпывая невозобновимые ресурсы, загрязняя окружающую среду и т.д. в настоящем времени, современное человечество создает огромные экономические, социальные и экологические проблемы для потомков, сужая их возможности удовлетворять собственные нужды. Здесь принципиальным экономическим моментом является возложение дополнительных экстернальных затрат современным поколением на будущее при сложившемся техногенном развитии. Так, исчерпание в ближайшем будущем нефти, массовая деградация сельскохозяйственных земель создадут огромные энергетические и продовольственные проблемы для будущего, потребовав резкого роста затрат – по сравнению с современными – для удовлетворения первейших нужд. Налицо отрицательные темпоральные экстерналии. Возможны и положительные темпоральные внешние эффекты. Технологические прорывы, достижения научно-технической революции современников создают

возможности по снижению затрат в будущем. Например, освоение дешевых технологий производства энергии (солнечная, ветровая и пр.) дадут значительный экономический эффект в будущем. Здесь же надо упомянуть о положительном воздействии на будущие поколения развития образования.

**Глобальные экстерналии.** В масштабах планеты данный вид отрицательных экстерналий уже породил ряд конкретных проблем, например, связанных с переносом трансграничных загрязнений. Выбросы химических соединений в атмосферу, загрязнение рек и прочие экологические воздействия создают значительные эколого-экономические проблемы и дополнительные издержки у других стран. Особенно остры эти проблемы в контексте отношений промышленно развитых и развивающихся стран, когда негативное экологическое воздействие оказывают богатые страны, основные загрязнители и потребители природных ресурсов, а страдают от этого слаборазвитые бедные страны. Так, в случае глобального изменения климата и подъема уровня моря на один метр территория Бангладеш сократится на 17%, хотя на долю этой страны приходится всего 0,3% объема выбросов парниковых газов.

**Межсекторальные экстерналии.** Развитие секторов экономики, особенно природоэксплуатирующих, наносит значительный ущерб другим секторам и вызывает отрицательные внешние эффекты. Например, в России огромные потери несет аграрный сектор в результате добычи железной руды на Курской магнитной аномалии (металлургический комплекс), что приводит к выбытию из сельскохозяйственного оборота лучших земель в мире – черноземов. Создание каскада ГЭС на Волге (энергетический сектор) привело к затоплению 5–7 млн га высокопродуктивных сельскохозяйственных угодий. Существуют и положительные межсекторальные экстерналии. Развитие одних секторов может дать значительный экономический эффект в других секторах. Например, развитие обрабатывающей промышленности за счет углубления переработки продукции и увеличения ее выхода может позволить уменьшить затраты на добычу первичных природных ресурсов.

**Межрегиональные экстерналии.** Этот вид экстерналий является уменьшенной копией глобальных экстерналий, только в рамках одной страны. Классическим примером здесь может быть река Волга, когда находящиеся в верхнем течении регионы своими загрязнениями создают дополнительные затраты на очистку воды у «нижних» регионов.

**Локальные экстерналии.** Данный случай экстерналий наиболее хорошо изучен в литературе. Обычно на ограниченной территории рассматривается предприятие и анализируются вызываемые его деятельностью внешние издержки у реципиентов (другие предприятия, население, природные объекты и пр.).

### 3.2. Учет общественных издержек

Проблему экстерналий, связанные с ними издержки первым исследовал А.Пигу в работе «Экономика благосостояния» (1920). Он выделял частные, индивидуальные издержки и общественные издержки, затраты всего общества. Очевидно, что для любого предпринимателя важнейшей целью является минимизация своих частных затрат для увеличения прибыли. И здесь простейший путь — экономия на собственных затратах. Производимые в этом случае экстерналии, внешние эффекты не учитываются самим предпринимателем, и соответственно затраты на их устранение не отражаются в цене товара. В этом случае общество, отдельные люди, предприятия и т.д. будут вынуждены тратить свои дополнительные средства на ликвидацию возникшего ущерба. Таким образом, общие общественные издержки на производство продукции будут состоять из частных издержек и отрицательных экстерналиальных издержек. Соответственно для случая положительных внешних эффектов общественные выгоды состоят из самих этих эффектов и частных выгод. Имеют место соотношения:

$$MSC = MPC + MEC;$$

$$MSB = MPB + MEV,$$

где MSC (MSB) – предельные общественные издержки (выгоды); MPC (MPB) – предельные частные издержки (выгоды); MEC (MEB) – предельные экстернальные издержки (выгоды).

В упрощенном виде общие общественные затраты и издержки ( $C_s$ ) на производство продукции можно представить в виде индивидуальных издержек ( $C_p$ ) и экстернальных издержек ( $E$ ), оцененных в стоимостной форме:

$$C_s = C_p + E = C_p + \sum_i E_i . \quad (3.1)$$

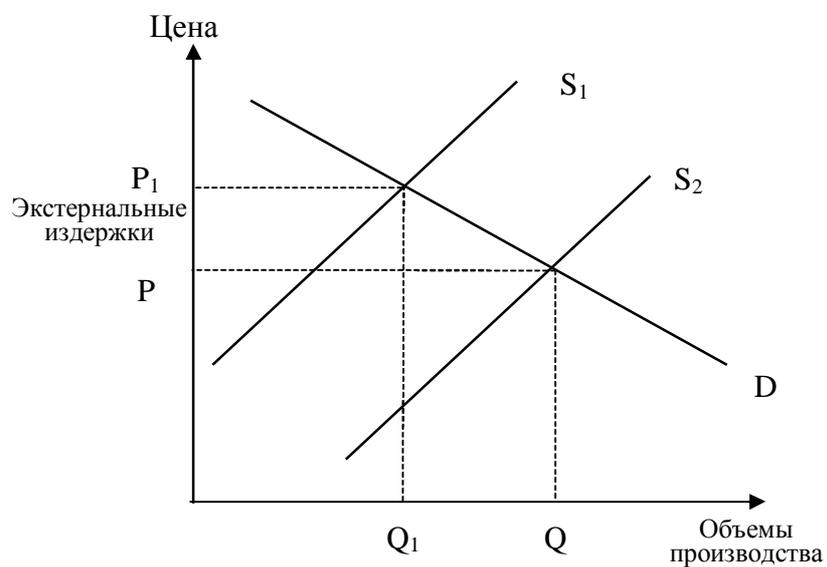
где  $E_i$  –  $i$  вид экстернальных издержек.

Оценка экстерналий, их отражение в цене является одной из сложнейших экономических проблем. Существование внешних эффектов ставит вопрос о реальной цене продукции предприятий для общества. Очевидно, что недоучет в цене экстернальных издержек, неэффективность рынка в их адекватном отражении искажает цену и делает ее заниженной с точки зрения действительных общественных издержек. В случае отрицательных экстерналий имеет место перепроизводство «вредных» товаров и услуг, в случае положительных внешних эффектов – недопроизводство товаров и услуг.

Воспользуемся упрощенным экономическим подходом и рассмотрим на конкретном примере проблему образования и оценки экстернальных издержек. Предположим, что на берегу реки расположен химический комбинат с недостаточными очистными мощностями, что приводит к загрязнению реки. Ниже по течению расположен завод, которому по технологии производства необходима чистая вода (например, для производства лимонада), а также небольшой поселок. При отсутствии механизмов компенсации и принуждения устранения загрязнений химический комбинат может производить свою продукцию при минимальных природоохранных издержках. Однако тем самым дополнительные затраты налагаются на лимонадный завод и население поселка (очистка воды для производства и питья и пр.).

Существование экстерналий ставит вопрос о реальной цене продукции предприятий-загрязнителей для общества. Очевидно, что недоучет в цене экстерналий издержек, неэффективность рынка в их адекватном отражении искажает цену и делает ее заниженной с точки зрения действительных общественных издержек.

На примере с химическим комбинатом покажем реальную цену его продукции для общества (рис. 3.1).



**Рис. 3.1. Учет внешних и общественных издержек в цене**

Обозначения:  $S_1$  – предельные общественные издержки производства;  $S_2$  – предельные частные издержки производства;  $D$  – спрос

В условиях отсутствия государственного воздействия посредством налогов, штрафов, законов и т.д. с точки зрения производителя без учета внешних издержек его оптимальный объем производства равен  $Q$  (см. рис. 3.1). В этом случае пересечение кривой частных предельных издержек  $S_2$  с кривой спроса  $D$  дает цену единицы продукции химического комбината, равную  $P$ . Однако учет дополнительных издержек у «жертв» загрязнения (в нашем случае это лимонадный завод и население), общественных издержек сдвигает кривую предельных издержек влево. Здесь находят свое отражение интересы общества. Внешние издержки получили свое отражение в кривой предельных общественных издержек  $S_1$  (см. рис. 3.1). Теперь пересечение кривой  $S_1$  с кривой спроса  $D$  дает точку, которой соответствуют целесообразные – с позиций общества – объемы производства химического завода  $Q_1$ , и цену единицы продукции  $P_1$ . Учет внешних издержек привел к уменьшению «грязного» производства на величину  $Q - Q_1$  и повысил цену до  $P_1$ , включив в нее экстерналии.

Экстерналии, необходимость их учета с позиций всего общества, отражение экстерналии издержек в цене являются довольно хорошо разработанным в экономической теории вопросом. Однако с практической точки зрения реальный учет внешних эффектов причиняет большую «головную боль» теоретикам и практикам. Здесь сходится целый ряд проблем. Это и провалы рынка, и недооценка или вообще бесплатность природных благ и услуг, и сложность экономической оценки экологического ущерба (более подробно эти проблемы будут рассмотрены в следующих главах), и многие другие факторы, делающие чрезвычайно сложным точный учет экстерналии издержек в конкретных экономических решениях, при разработке различного рода проектов и программ.

Рассмотрим на нашем примере с химическим комбинатом в самом общем виде возможные подходы для оценки общественных и экстерналии издержек. Данный подход является упрощенным отражением учета экологического фактора в **проектном анализе**, позволяющем оценить ценность в экономическом плане предлагаемых проектов и принять решение о

целесообразности или нецелесообразности реализации конкретного проекта.

При загрязнении воды химическим комбинатом находящийся ниже по течению реки лимонадный завод вынужден построить дополнительные очистные сооружения для потребляемой воды. Населению придется нести дополнительные расходы на охрану собственного здоровья (установка фильтров для очистки питьевой воды, расходы на лекарства и врачей в случае заболеваний из-за некачественной воды и пр.). Если предположить, что в реке водится рыба и в результате деятельности комбината ее количество уменьшается и качество ухудшается, то рыбаки в поселке будут вынуждены или сменить профессию, или нести дополнительные транспортные расходы при ловле рыбы по течению реки выше комбината. Так же приблизительно можно оценить издержки населения в результате утраты рекой рекреационной ценности. Если раньше в реке можно было, например, купаться, то теперь люди вынуждены нести дополнительные транспортные затраты для поиска других рекреационных мест или строить в поселке бассейн с дорогостоящей очисткой и пр. Можно найти еще ряд экстерналий издержек.

Для нашего примера суммарные социальные издержки в формуле (1.4) теперь можно записать в следующем виде:

$$C_s = C_p + \sum_{i=1}^4 E_i = C_p + E_1 + E_2 + E_3 + E_4, \quad (3.2)$$

где  $E_i$  — экстерналии издержки  $i$  вида ( $i = 1, \dots, 4$ );

$E_1$  — затраты на лимонадном заводе на очистку воды;

$E_2$  — затраты населения на охрану здоровья;

$E_3$  — затраты населения из-за деградации рыбных ресурсов;

$E_4$  — затраты населения из-за потери рекреационной ценности реки.

Конечно, в примере и формуле (3.2) дается упрощенный экономический подход к оценке экстерналий издержек. Тем не менее, пример достаточно ярко показывает целесообразность учета экстерналий для общества и необходимость их компенсации со стороны производителя загрязнений. Необходимо заставить

оплачивать издержки самого загрязнителя, включать эти издержки в цену его продукции, что сделает ее менее конкурентоспособной.

Процесс включения экстерналий в рыночный механизм, т.е. превращение экстерналий в рыночные издержки, отражение их в ценах называется **интернализацией экстерналий**. Одним из возможных путей учета общественных интересов является наложение специального налога на загрязнителей, по величине равного экстерналиям издержкам. В теории они названы налогами Пигу (или Пигувианскими налогами). И важнейшей задачей экономического механизма природопользования, прямых и рыночных регуляторов в сфере охраны окружающей среды является интернализация экстерналий (экономический механизм природопользования рассматривается в главе 16).

Для исправления провалов рынка, повышения эффективности рыночной экономики требуются дополнительное регулирование со стороны государства, его вмешательство в экономику с помощью экономических и правовых инструментов, которое способно до некоторой степени скорректировать рыночный механизм и тем самым достигать **оптимальности по Парето**, когда общество получает выгоду от какой-либо деятельности, если по крайней мере один человек получает выгоду и никто не несет потерь (более подробно этот вопрос рассматривается в главе 15).

Для трансформации экстерналий в рыночные издержки государство на основе прямого или косвенного регулирования должно добиваться сдвига рыночного оптимального уровня производства (без учета экстерналий) к общественно оптимальному уровню выпуска продукции, реализуя интересы общества. Во многих странах государственное регулирование охватывает внешние эффекты, связанные с загрязнением окружающей среды и использованием земли (например, не разрешается строительство электростанций в жилых районах). Обычно государство использует прямое регулирование (законы, нормативы, стандарты и т.д.) и экономические инструменты (налоги, платежи, субсидии и т.д.). Например, в области охраны окружающей среды необходимо заставить оплачивать издержки самого загрязнителя,

включать эти издержки в цену его продукции, что сделает ее менее конкурентоспособной. Это один из фундаментальных экономических и правовых принципов – «загрязнитель платит». Этот принцип был официально введен Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в свои документы 1972 г.

Другим существенным аспектом учета общественных интересов является анализ общего соотношения выгод предприятия-загрязнителя и компенсаций с его стороны жертвам загрязнения. Предположим, что наш химический комбинат предполагается только построить. И прибыль от его работы для собственника будет настолько велика, что она позволит компенсировать всем потенциальным реципиентам их дополнительные издержки, вызванные загрязнением, и оставит часть прибыли собственнику. То есть ничьи интересы не будут ущемлены. Эта ситуация соответствует критерию оптимальности по Парето. Данный случай интернализации экстерналий на основе рыночных переговоров связан также в теории с теоремой Коуза (глава 15).

### **Выводы**

Экономическое развитие определяется тремя факторами экономического роста: трудовыми ресурсами, искусственно созданными средствами производства (капитал), природными ресурсами. Экономическая наука уделяла недостаточно внимания экологическим проблемам. Это явилось одной из причин формирования техногенного типа экономического развития. Этот тип можно охарактеризовать как природоёмкий (природоразрушающий) тип развития, базирующийся на использовании искусственных средств производства, созданных без учета экологических ограничений. В ретроспективе в рамках техногенного подхода можно выделить концепции фронтальной экономики и охраны окружающей среды.

Для предотвращения глобального и локального экологических кризисов необходима смена техногенного типа развития на устойчивый тип развития. Последний позволяет удовлетворить потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Концепция устойчивого развития получила широкое признание как в экономической науке, так и в международной

практике. В зависимости от экономических подходов выделяется слабая и сильная устойчивость.

Для учета экологического фактора в экономическом развитии важное значение имеют экстерналии — внешние эффекты (или последствия) экономической деятельности, которые положительно или отрицательно воздействуют на другую сторону. Экстерналии можно классифицировать по следующим группам: темпоральные (между поколениями), глобальные, межсекторальные, межрегиональные, локальные.

### Вопросы

1. Перечислите основные факторы экономического развития.
2. Каковы основные черты техногенного типа экономического развития?
3. Охарактеризуйте модели техногенного типа экономического развития.
4. В чем причины возникновения глобальных экологических проблем?
5. Проанализируйте основные идеи и концепции Римского клуба.
6. В чем суть концепции устойчивого экономического развития?
7. Каковы критерии устойчивого развития?
8. В чем заключаются различия между слабой и сильной устойчивостью?
9. Что такое внешние эффекты (экстерналии), каковы их виды и проявления?

## ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ПРИРОДЫ. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

### 4.1. НЕОБХОДИМОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ПРИРОДЫ

Важным направлением в улучшении охраны природы и использования природных ресурсов является определение адекватной **цены и/или экономической оценки природных ресурсов и природных услуг**. Окружающая среда обеспечивает три функции:

- 1) обеспечение природными ресурсами;
- 2) регулирующие экосистемные функции/услуги, в том числе ассимиляция отходов и загрязнений;
- 3) обеспечение людей природными услугами, такими как рекреация, эстетическое удовольствие и пр.

Эти три функции могут быть также представлены как компоненты одной генеральной функции природной окружающей среды — функции жизнеобеспечения.

К сожалению, и централизованно планируемая экономика, и рыночная экономика оказались неспособны оценить реальное значение чистой окружающей среды, природных ресурсов, установить их адекватную цену. А в экономической реальности действует суровое правило: «то, что не имеет цены, экономической оценки — не существует, не учитывается при принятии хозяйственных решений». Сейчас общим случаем является занижение цены природного блага или даже его нулевая оценка. Это приводит, в частности, к заниженному отражению экологического ущерба, экстерналий издержек в цене. Этот момент был красноречиво выделен Э. фон Вайцекером: «Бюрократический социализм рухнул, потому что не позволял ценам говорить экономическую правду. Рыночная экономика может погубить окружающую среду и себя, если не позволит ценам говорить экологическую правду».

«Экологическая неполноценность» современной экономики признается экономистами. Например, можно упомянуть исследование группы экспертов, выполненное под руководством Роберта Констанца (Мэрилендский университет). Были выделены 16 биологических систем: морские — океаны, моря, шельфы и пр.; на суше — леса, водно-болотные угодья, пастбища и др. По каждой экосистеме оценивалось 17 категорий функций и услуг природы, среди которых были регулирование климата, газового состава атмосферы, водных ресурсов, образование почвы, переработка

отходов, рекреация и др. Расчеты ученых дали суммарную годовую оценку этих функций в среднем в 33 трлн. долл., что почти вдвое превышает создаваемый человечеством ВВП (18 трлн. долл. в год). Основная часть стоимости функций экосистем находится вне рынка.

В России складывающаяся до самого последнего времени парадоксальная ситуация «бесплатности» используемых в экономике природных благ или их минимальной цены явилась одной из причин нерационального использования природных ресурсов, гигантской расточительности экономики. Возникла иллюзия неисчерпаемости, «дарового» характера ресурсов. Промышленные и сельскохозяйственные предприятия вносили в бюджет плату за имеющиеся у них фонды и в то же время бесхозяйственно использовали средства производства природного происхождения, не неся при этом никакого ущерба, а зачастую и улучшая свои производственные результаты.

В связи с этим реальные цены природных ресурсов могут стать эффективными рычагами в рыночном механизме. При нерациональном природопользовании на предприятиях их учет приведет к ухудшению производственных показателей, что скажется на финансовых результатах. Отсутствие в России развитого рынка, позволяющего более адекватно формировать цены, значительное искажение цен в переходной экономике или вообще отсутствие цены (многие виды флоры и фауны, экологические услуги/функции и пр.) делают целесообразным широкое использование экономических оценок природных благ на микро- и макроуровнях, на стадии выбора вариантов экономического развития, в прогнозировании, при оценке проектов в экономике.

Учет цены/оценки ресурсов позволит более обоснованно определить экономическую эффективность альтернатив развития. Применение оценок может существенно повлиять на выбор варианта капитального строительства. Например, учет того, что планируемые для изъятия земельные ресурсы могут использоваться в сельском хозяйстве и давать продукцию, может сделать целесообразным изменение инвестиционных проектов в сторону удорожания самого объекта строительства за счет его максимальной концентрации, дополнительных расходов на привлечение неудобных земель.

Так, сейчас широко распространено мнение об электрической энергии, вырабатываемой на ГЭС, как о самом дешевом виде энергии по сравнению с тепловыми и ядерными электростанциями. Между тем при строительстве и эксплуатации ГЭС никогда не учитывалась цена многих тысяч гектаров затопляемых земель. В России сейчас насчитывается около 5—6 млн. га таких земель, причем это ценнейшие плодородные, пойменные угодья. Экономическая оценка затопленных земель составляет

значительную часть суммы затрат на сами станции. В связи с этим как при новом строительстве, так и при реконструкции ГЭС может оказаться экономически эффективным создание многоплотинных схем, защитных дамб, обвалование водохранилищ для уменьшения затопляемых площадей.

Неадекватная оценка природных ресурсов приводит к занижению эффектов от перехода к устойчивому ресурсосберегающему развитию, экологизации экономики. В многие миллиарды долларов можно оценить ежегодные потери нефти, леса, различных полезных ископаемых, деградировавшей земли и пр. Одной из важных причин потери природных ресурсов, увеличения природоемкости экономики стал превышающий все допустимые нормативы износ оборудования. В условиях продолжающейся эксплуатации такого оборудования резко увеличивается вероятность экологических катастроф.

Например, только из-за аварий нефтепроводов в России ежегодно разливается 5—7 процентов добытой нефти или 15—20 млн. т. Суммарная оценка прямых потерь нефти составляет свыше 2 млрд. долларов. Однако, безусловно, экологический ущерб от таких инцидентов многократно превосходит прямые потери.

Ситуация в нефтедобыче характерна для техногенного развития экономики России с ее огромными потерями и нерациональным использованием природных ресурсов. На сэкономленные в результате предотвращения аварий средства в течение нескольких лет можно было бы реконструировать топливно-энергетический комплекс страны, существенно снизить энергоемкость всей экономики. Между тем ход развития экономики страны явно ориентирован на увеличение поддержки экстенсивного развития энергетики. Однако очевидно, что при сложившихся энергоемких структурах, огромных потерях и нерациональном использовании энергоресурсов в России потребуются рост добычи нефти, газа, угля для поддержки природоемкого развития.

Таким образом, при адекватном экономическом учете экологического фактора эффективность ресурсосбережения оказывается гораздо выше наращивания природоемкости экономики, что доказал экономический рост развитых стран в последние два десятилетия.

Целесообразно включать оценку природных ресурсов в **национальное богатство** страны. До сих пор этого не делается, что лишний раз свидетельствует о недооценке экологического фактора (Вставка 4.1).

Вставка 4.1
-------------

Денежная оценка природных ресурсов до сих пор отсутствует в таком обобщающем статистическом ресурсном показателе, каким является национальное богатство. Согласно официальной версии, национальное богатство есть совокупность ресурсов страны, составляющих необходимые условия производства товаров, оказания услуг и обеспечения жизни людей.

В объем национального богатства включаются нефинансовые производственные активы (основные фонды, запасы материальных оборотных средств, ценности), произведенные активы, в том числе материальные (земля, богатства недр, естественные биологические и подземные водные ресурсы) и нематериальные (лицензии на использование изобретений, передаваемые договора и т.п.), а также финансовые активы (монетарное золото, валюта, акции, займы и прочее).

Оценка стоимости природных богатств, вовлеченных в экономический оборот, в практике российской статистики до сих пор не производится. Они учитываются в натуральном выражении. На начало 2002 г. общая стоимость национального богатства России оценивалась в 27,4 трлн. руб. без учета стоимости земли, недр и лесов.

Между тем эта оценка является важной составляющей национального богатства, отражая природный потенциал страны. Данный потенциал наряду с общественным богатством (накопленными производственными и производственными фондами) во многом определяет развитие народного хозяйства на перспективу. По имеющимся расчетам, природные ресурсы составляют свыше 40% национального богатства страны.

Важна адекватная **оценка экологического фактора на макроуровне** при определении направлений социально-экономического развития. Практически на этом уровне и происходит выбор варианта развития, который может быть устойчивым или «неустойчивым». Недооценка природных ресурсов и экологического ущерба приводит к искажению показателей экономического развития и прогресса, что сопровождается выбором неэффективного социально-экономического направления. Как уже отмечалось при рассмотрении индикаторов устойчивого развития (глава 2) имеющиеся сейчас традиционные макроэкономические показатели «успешности» (ВВП, ВНП, доход на душу населения и пр.) игнорируют экологическую деградацию. Рост этих показателей сегодня может обернуться их резким ухудшением в будущем в случае истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.

Если нет механизма компенсации эколого-экономического ущерба самим нарушителем, то это означает, что соответствующие потери реальны для общества, других экономических агентов, населения. По расчетам западных ученых в развитых странах ущерб достигает 3—5% ВВП. По оценкам специалистов в России

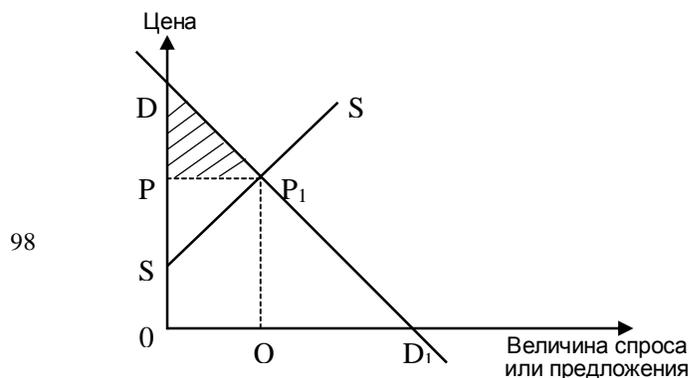
экономический ущерб от загрязнения окружающей среды составляет 10—15% ВВП.

В сложившихся условиях экономический рост в России в ближайшем будущем — при сохранении техногенных тенденций развития — будет базироваться на сверхэксплуатации природы, на экстенсивном природоемком развитии энергетического, аграрного, лесного и др. комплексов. То есть на ближайшие десятилетия закрепляется тенденция формирования «антиустойчивого» развития.

#### 4.2. КАК ОЦЕНИТЬ ПРИРОДНЫЕ БЛАГА

Экономисты-экологи пытаются оценить природные ресурсы и экологические функции, повысить «конкурентоспособность» природы в борьбе с техногенными решениями. Это не означает, что можно точно экономически оценить все природные блага и услуги. Как оценить красивый ландшафт? Как точно измерить экономическую ценность уникального цветка или птицы? Конечно, это невозможно. Для многих природных благ и услуг нет традиционных рынков, стандартных спроса и предложения. Здесь очень важным моментом является экономическая попытка учесть последствия принимаемых решений, стадия предварительного сбора информации и ее анализа для последующего принятия решений. Чем выше экономическая ценность природных объектов, тем больше вероятность, что принятые экономические решения, воплощенные в различных проектах и программах, будут экологосбалансированными, учитывать приоритеты охраны среды и экономии природных ресурсов (более подробно вопросы принятия экономических решений будут рассмотрены в следующем параграфе).

Для определения экономической ценности природы важной является концепция «**готовность платить**». Отражением готовности платить за определенный товар со стороны потребителей является кривая спроса  $D - D_1$  на рис. 4.1. Эта кривая показывает, каким был бы спрос на товары (измеряемый по горизонтальной оси) при различных уровнях цены (вертикальная ось).



#### Рис. 4.1. Спрос, предложение и цена

В точке  $P_1$  пересекаются кривые спроса  $D - D_1$  и предложения  $S - S_1$ , что соответствует покупке товара по цене  $P$  в количестве  $Q$ . Потребитель платит за товар стоимость  $P \times Q$  (прямоугольник  $OPP_1Q$ ). С точки зрения оценки природных благ важным является треугольник  $DP_1P$ . Он отражает дополнительную величину, которую потребитель был бы готов заплатить за товар сверх уплаченной суммы. В теории эта величина называется **излишком потребителя**.

Стоимость определенного экологического блага (например, участка, который может использоваться для охоты и рыбной ловли) может определяться путем сложения рыночной стоимости ( $OPP_1Q$ ) и дополнительной выгоды потребителя ( $DP_1P$ ).

Среди имеющихся подходов к **определению экономической ценности** природных ресурсов и природных услуг, которые позволяют получить конкретную оценку, можно выделить следующие, базирующиеся на:

- рыночной оценке;
- ренте;
- затратном подходе;
- альтернативной стоимости;
- общей экономической ценности (стоимости).

Не все эти подходы хорошо разработаны, в них имеются противоречивые моменты, однако на их основе можно хотя бы в самом первом приближении оценить экономическую ценность природы. Хотя во многих случаях правильнее говорить о «недооценке» природы, так как имеет место скорее занижение ее ценности. Это объясняется понятным экономическим бессилием перед стоимостной оценкой колоссальной сложности природы, ее функций, взаимосвязей, системности и комплексности. В фантастическом рассказе Рэя Брэдбери гибель одной бабочки, раздавленной путешественником во времени в далеком прошлом, привела к огромным изменениям в настоящем. Как экономически оценить те гигантские изменения в окружающей среде,

происходящие под натиском человека, да еще в отдаленной перспективе?

Следует также отметить, что перечисленные подходы не являются «чистыми», они во многом пересекаются. Рассмотрим основные черты названных четырех подходов.

Важным качеством рынка являются его возможности обеспечить наилучшее использование различных ресурсов благодаря ценовым сигналам об их дефицитности. **Рыночная оценка** нефти, газа, леса и других природных ресурсов, ее изменения 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, часто дают искаженную картину истинной ценности природных благ, не отражают реальные общественные издержки и выгоды использования экологических ресурсов. В результате складывается неадекватная оценка дефицитности ресурсов, величин спроса и предложения, что дает заниженные стимулы для эффективного использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Во многом это связано с упомянутым недоучетом в цене экстерналий издержек, что искажает цену и делает ее заниженной с точки зрения действительных общественных издержек (см. главу 3).

Тем самым традиционный рынок позволяет более или менее удовлетворительно оценить только одну функцию окружающей среды — обеспечение природными ресурсами, а две другие важнейшие экосистемные функции жизнеобеспечения — ассимиляция отходов и загрязнений, обеспечение людей природными услугами (рекреация, эстетическое удовольствие и пр.) — не находят своего адекватного отражения в рыночной системе.

Экономическая оценка природных ресурсов, базирующаяся на **ренте**, является довольно хорошо проработанным вопросом в теории экономики природопользования. Для рентного подхода важен прежде всего факт лимитированности и уникальности ресурсов. Экономическая рента часто определяется как цена (или арендная плата), которая уплачивается за пользование природными ресурсами, количество которых (запасы) ограничены. Другими словами, рента имеет место при ограниченности, неэластичности совокупного предложения природных ресурсов. (Более подробно проблемы ренты, собственности на нее рассматриваются в параграфе 15.3).

Особенно широко рентный подход используется при оценке земельных ресурсов, полезных ископаемых. Принципиальная

формула цены земли (природного ресурса) ( $P$ ) в этом случае является следующей:

$$P = \frac{R}{r} \quad (4.1)$$

где  $R$  — величина годовой ренты;  
 $r$  — коэффициент.

В приведенной формуле (4.1) цена земли является «капитализированной» земельной рентой. Предполагается, что рента  $R$  получается в течение неопределенно продолжительного срока. Коэффициент  $r$  берется меньше единицы, и его величина часто коррелируется с банковским (ссудным) процентом. Например, если ежегодная рента земельного участка составляет 10 тыс. руб., а ссудный процент равен 10 процентам, тогда цена участка равняется 100 тыс. руб.

В данном случае цену земли/природного ресурса можно ассоциировать с равным по величине денежным капиталом, помещенным в банк и приносящим ежегодный доход в виде процента, равного величине ренты.

Довольно понятен и очевиден **затратный подход** к оценке природных ресурсов. Если суммировать затраты на подготовку и использование природных ресурсов, то эту величину можно использовать в качестве отправной точки при определении цены ресурса. Затратный подход широко используется для оценки **стоимости воссоздания/восстановления** природного блага при его утрате или деградации. В этом случае рассчитываются компенсирующие потенциальные затраты, необходимые на замещение потерянного или поврежденного ресурса идентичным в данном или альтернативном месте. Например, если в результате добычи полезных ископаемых изымается или разрушается плодородный почвенный слой, минимальной экономической оценкой теряемой или деградированной почвы будут затраты на восстановление плодородия этого участка (рекультивация) или повышение плодородия другого участка для компенсации потери первого участка. Подобный подход может быть использован и для оценки редких видов животных и растений: суммируются все виды затрат на воссоздание и нормальное существование данного вида.

При затратных подходах при анализе проектов/программ часто используется понятие **теневого проекта**. Это вариант подхода компенсирующих затрат, который исследует потенциальные затраты на замещение потерянного или поврежденного ресурса идентичным в альтернативном месте. Теневой проект, таким образом, физически возмещает потерю ресурсов.

Несмотря на относительную простоту и возможность широкого использования затратного подхода, он содержит в себе принципиальное противоречие: чем лучше по качеству природный ресурс, тем меньшую оценку в соответствии с затратной концепцией он получит. Так, лучшая в мире земля — чернозем — в центре европейской части России требует меньше затрат на подготовку и использование в сельском хозяйстве, чем аналогичный по размеру участок, находящийся на севере и требующий дополнительной расчистки от кустарника, камней, планировку и т.д. Аналогичная ситуация и для находящихся ближе к поверхности месторождений нефти, газа, руд и пр. по сравнению с месторождениями этих природных ресурсов, находящихся глубоко от поверхности, в сложных условиях для добычи. Получается парадокс: чем выше качество ресурса, чем его легче эксплуатировать, тем меньше затрат для этого нужно, а следовательно и меньше его экономическая оценка. Это противоречие существенно ограничивает применение затратного подхода к экономической оценке природы.

Концепция **альтернативной стоимости** (упущенной выгоды) является одной из основополагающих в экономической теории. Альтернативная стоимость – это потенциальная отдача от лучшего из всех вариантов использования данного ресурса (блага), которые были принципиально возможны, но остались неиспользованными. В экономике природопользования эти стоимости позволяют оценить природный объект или ресурс, имеющие заниженную или вообще не имеющие рыночную цену, через упущенные доходы и выгоды, которые можно было бы получить при использовании данного объекта или ресурса в других целях. Например, альтернативные стоимости охраняемых природных территорий есть выгоды, которые теряют индивидуумы или общество из-за консервации территорий. Эти издержки включают неполучение продукции от охраняемых территорий (животные, виды растений, древесина). Альтернативные стоимости также включают выгоды, которые могли бы быть получены от альтернативного использования (развитие сельского хозяйства, интенсивное лесное хозяйство и пр.).

Концепция альтернативной стоимости в определенной степени связана с затратной концепцией. Чем меньше альтернативная стоимость природного блага, тем меньше нужно затрат для компенсации экономических потерь от сохранения этого блага. Этот подход используется на практике для измерения «стоимости сохранения».

Известным примером этого подхода является проект строительства плотины для производства гидроэлектроэнергии в каньоне Хелл в США. Строительство ГЭС погубило бы уникальную

дикую природу каньона. Вместо того, чтобы прямо пытаться рассчитать экономическую ценность природы каньона в естественном состоянии, аналитики исследовали ценность наиболее дешевой альтернативы его сохранения. Анализ показал, что выгоды от проекта строительства плотины недостаточно велики для оправдания потери уникальной природы этого места. И лица, принимающие решения, отказались от строительства, так как альтернативные затраты сохранения — дополнительные расходы на получение энергии из другого источника — оказались достаточно разумными, для того чтобы сохранить каньон Хелл в его естественном состоянии.

Перспективной с точки зрения комплексности подхода к оценке природы и учета не только ее прямых ресурсных функций, но и ассимиляционных функций, природных услуг, является концепция **общей экономической ценности (стоимости) (ОЭЦ)**. Величина ОЭЦ является суммой двух агрегированных показателей: стоимости использования (потребительной стоимости) и стоимости неиспользования (формула (4.2)).

$$TEV = UV + NV \quad (4.2)$$

где  $TEV$  — общая экономическая ценность (стоимость);

$UV$  — стоимость использования;

$NV$  — стоимость неиспользования.

В свою очередь стоимость использования является суммой трех слагаемых:

$$UV = DV + IV + OV \quad (4.3)$$

где  $DV$  — прямая стоимость использования;

$IV$  — косвенная стоимость использования;

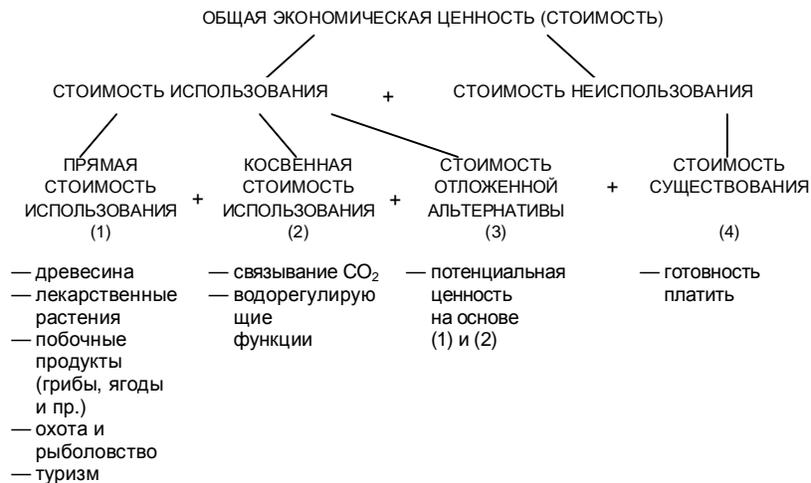
$OV$  — стоимость отложенной альтернативы (потенциальная ценность).

Показатель стоимости неиспользования отражает социальные аспекты значимости природы для общества. Он часто определяется только величиной стоимости существования ( $EV$ ). Иногда в стоимость неиспользования включается также стоимость наследования.

Таким образом, в теории величина общей экономической ценности определяется как сумма четырех слагаемых (с учетом формул (4.2) и (4.3)):

$$TEV = DV + IV + OV + EV \quad (4.4)$$

Рассмотрим более подробно слагаемые общей экономической ценности. Ее общая структура и примеры оценок отдельных компонент для леса представлены на рис. 4.2.



**Рис. 4.2. Структура показателя общей экономической ценности (стоимости) для лесных ресурсов**

Наиболее хорошо поддается экономической оценке стоимость использования (другой более строгий экономический термин — потребительная стоимость). Так, прямая стоимость использования, которую дают леса, состоит из:

- устойчивая (неистощительная) заготовка древесины;
- лекарственные растения;
- побочные продукты (грибы, ягоды, орехи и пр.);
- туризм;
- устойчивая охота и рыболовство.

Все эти показатели являются вполне «осязаемыми», и они имеют свои цены, суммирование которых и даст прямую стоимость.

Более сложным является определение косвенной стоимости использования. Этот показатель часто применяется в глобальном масштабе (всей планеты) или в довольно широком региональном аспекте, т.е. он пытается уловить выгоды для наибольшего территориального охвата. Здесь имеется ряд исследований. Например, косвенная стоимость использования леса складывается из следующих показателей:

- связывание углекислого газа (смягчение парникового эффекта),

— водорегулирующие функции (защита от наводнений) и пр.

Еще более сложным для расчетов является показатель стоимости отложенной альтернативы. Он связан с консервацией биологического ресурса для возможного использования в будущем, т.е. речь идет о потенциальном использовании. В этом случае стоимость отложенной альтернативы является скорректированной суммой прямой и косвенной стоимости использования.

Стоимость неиспользования базируется на так называемой **стоимости существования**, которая является попыткой экономически оценить довольно тонкие этические и эстетические аспекты: ценность природы самой по себе, эстетическая ценность природы для человека, долг по сохранению природы перед будущими поколениями, ценность наследия и т.д. Это выгоды индивидуума или общества, получаемые только от знания, что товары или услуги существуют. Стоимость существования может быть важной причиной для охраны дикой природы. При оценке этой стоимости используются упрощенные экономические подходы, прежде всего связанные с теорией «готовность платить», делаются попытки построения «суррогатных» рынков. Широко применяются методы анкетирования и опросов.

Например, метод **субъективной оценки стоимости**. Этот подход обычно используется, когда нет нормальных рынков. Метод субъективной оценки стоимости базируется на определении рыночных цен путем выяснения у индивидуумов явной оценки экологического набора. Поэтому данный метод часто определяется как метод выраженных предпочтений. Жителей местности, обладающей определенной экологической ценностью или биологическим ресурсом, опрашивают об их готовности платить за сохранение данного блага или ресурса (например, для реки — сохранение возможностей рекреации, чистоты воды для купания, рыболовства и пр.). Аналитики могут рассчитать среднюю сумму «готовности платить» и умножить эту сумму на общее число людей, кто наслаждается экологическим местом или благами для получения оценки общей стоимости.

К этой группе экономических подходов к оценке экологической ценности относится и метод транспортно-путевых затрат, который является методом обнаружения предпочтений. Скрытое предположение этого метода является достаточно простым — затраты на посещение интересующего население природного объекта (например, затраты на бензин или времени) в некоторой степени отражают рекреационную ценность этого места. Используются специальные опросники для посетителей природных объектов о месте, откуда они прибыли. Из ответов визитеров можно

оценить их транспортные затраты и относительно этого число визитов в год. Неудивительно, что это соотношение в общем показывает типичную убывающую кривую спроса в соотношении между затратами на визит и числом сделанных визитов. Например, люди, живущие на значительном расстоянии от рекреационного места (имеющие высокие транспортные затраты) делают немного визитов в год, в то время как живущие рядом (с низкими транспортными затратами) — имеют тенденцию к более частым визитам.

Распространен метод гедонистического ценообразования, который можно назвать и методом «оценивания наслаждения». Этот метод пробует оценить экологические блага, существование которых прямо воздействует на рыночные цены. На практике наиболее общим применением гедонистического метода является рынок собственности. Цены на дома и квартиры определяются многими факторами: числом комнат, транспортной инфраструктурой, доступностью рабочего места и т.д. Одним из важных факторов является местное качество окружающей среды. Если можно выделить неэкологические факторы (например, число и размеры комнат, одинаковую транспортную доступность и пр.), тогда некоторые остающиеся различия в ценах на дома и квартиры могут быть представлены как результат экологических отличий. Например, дома, расположенные в «чистых» местностях, на берегу реки, рядом с лесом и пр., имеют большую стоимость.

О том, что проживание в экологически благоприятных районах или вблизи природного объекта (озеро, лес) имеет вполне реальную экономическую оценку, свидетельствуют данные многочисленных исследований. Так, в Москве на основе статистики покупок и обменов квартир было определено, что цена квартиры в экологически чистом районе (юго-запад, запад города) в среднем на 12% выше, чем в загрязненных районах (юго-восток, восток города).

Конкретный пример определения экономической оценки биологических ресурсов Московской области на основе концепции общей экономической ценности приводится в вставке 4.2. На данном примере хорошо видно, что собственно прямая стоимость использования биоресурсов составляет менее половины от общей экономической ценности этих ресурсов. А на долю косвенной стоимости использования (оздоровительный эффект рекреации) и стоимости существования (готовность платить за рекреацию) приходится более половины общей ценности биологических ресурсов Московской области. В целом такой подход существенно повышает конкурентоспособность «природоохранительных» вариантов по сравнению с альтернативными вариантами развития

территории — под сельское и лесное хозяйство, различные виды застройки и пр.

Вышеперечисленные подходы к определению стоимости неиспользования или стоимости существования, конечно, имеют много уязвимых мест, они достаточно условны. Однако в настоящее время экономический, социологический, статистический аппарат применения этих методов быстро развивается. И полученные в результате применения этих подходов стоимости природных благ, которые изначально вообще не имели цены или она была занижена, уже в ряде случаев воздействовали на принятие более экологически приемлемых решений. Использование этих подходов помогает повысить конкурентность природных проектов/программ, эффект и выгоды от их реализации по сравнению с техногенными проектами (см. следующий параграф).

#### **ВСТАВКА 4.2.**

Подход к экономической оценке биологических ресурсов Московской области на основе концепции общей экономической ценности (стоимости).

Для расчетов общей экономической ценности биологических ресурсов Московской области использованы данные исследований, выполненных лабораторией кадастра животного мира Всесоюзного НИИ охраны природы и заповедного дела (1988). Основу работы составляют данные о масштабах формы рекреации, основанной на сочетании отдыха на природе с собиранием грибов, ягод, орехов, рыболовством и охотой. Для сопоставимости показателей и нивелирования фактора инфляции основные экономические показатели пересчитаны в доллары.

По материалам анкетирования была определена средняя величина добычи одного охотника за год по каждому виду животных (утки и пр.). Эта величина была экстраполирована на общее число охотников и пересчитана в стоимостную оценку. Суммарная оценка полученной охотниками продукции составила 5400,8 млн. руб. (3,44 млн. дол. при курсе доллара равном 1570 руб. в феврале 1994 г.).

Базируясь на средней результативности одного дня добывательской рекреации был определен суммарный объем выловленной в московской области рыбы в 14,3 тыс. т, заготовки грибов в 175,3 тыс. т, ягод — 29,2 тыс. т, орехов — 14,6 тыс. т. Соответственно, потребительская стоимость полученной продукции в рыночных ценах составила 372410 млн. руб. (230,78 млн. дол.).

Была проведена также оценка оздоровительного эффекта активной рекреации, связанная с уменьшением заболеваемости и временной нетрудоспособности. Оказалось, что показатель временной нетрудоспособности у лиц, активно занимающихся рекреацией, может быть в 1,5—2 раза меньше, чем у пассивного населения. Величина экономического ущерба от временной нетрудоспособности была рассчитана по сумме трех показателей: стоимости «непроизведенной» продукции; средств, расходуемых на оплату больничных листов; затрат

на лечение больных. В целом, вполне осторожная оценка оздоровительного эффекта активного отдыха на природе, связанного с использованием биологических ресурсов, составила для населения Москвы и Московской области от 82,3 до 180 млрд. руб. (1994) или 52,4—114,7 млн. дол.

На основе определения общей экономической ценности можно предложить следующую схему оценки биологических ресурсов московской области:

$$\begin{aligned} \text{Общая экономическая ценность (стоимость) (ОЭЦ)} &= \\ &= \text{прямая стоимость использования} + \\ &+ \text{косвенная стоимость использования} + \\ &+ \text{стоимость существования} \end{aligned}$$

Прямую стоимость использования можно определить как сумму трех показателей:

- продукция «устойчивой» охоты (без ущерба для воспроизводства популяций);
- продукция «устойчивого» рыболовства;
- побочная продукция леса (грибы, орехи, ягоды).

Суммарная оценка данных показателей дает примерно 377811 млн. руб. (234 млн. дол.).

Косвенная стоимость использования определяется на основе социальных последствий оздоровительного эффекта рекреации. Для населения Москвы и Московской области этот показатель составляет 82,3—180 млрд. руб. (52,4—114,7 млн. дол.).

В показатель стоимости существования на основе подхода «готовность платить» можно включить потерю величины дохода, который могло бы получить население при отказе от рекреации. На наш взгляд, такой гипотетический показатель вполне соответствует концепции «готовность платить». Для жителей Москвы и Московской области общая продолжительность времени активного отдыха на природе составила 81,9 млн. человекоднев. Вряд ли правомерно все это время считать эквивалентным времени, когда человек мог бы дополнительно работать и получать доход. Часть времени для рекреации необходима чисто в физиологическом плане. Поэтому предположим, что примерно половина времени, проведенного на природе, могла бы быть использована для получения дохода (т.е. примерно 41 млн. человекоднев). Тогда, исходя из среднего уровня заработной платы (159,2 тыс. руб. в месяц в начале 1994 г.), стоимость существования биоресурсов Московской области составит 272 млрд. руб. (173,4 млн. дол.).

Таким образом, показатель общей ценности (ОЭЦ) биологических ресурсов Московской области равен сумме пяти перечисленных показателей:

$$\begin{aligned} \text{ОЭЦ} &= \text{продукция охоты} + \\ &+ \text{продукция рыболовства} + \text{побочные продукты} + \\ &+ \text{социальные последствия рекреации (оздоровительный эффект)} + \\ &+ \text{стоимость существования (потеря возможных доходов)} \end{aligned}$$

Стоимостная оценка биологических ресурсов Московской области составит в среднем свыше 780 млрд. руб. или около 500 млн. дол. Данная оценка существенно возрастет, если в нее включить еще ряд показателей,

например, транспортные расходы населения для поездки к местам рекреации, затраты на услуги, оборудование, снаряжение и т.д.

Нужно **различать понятия экономической ценности природы и цены** природных ресурсов и услуг. Экономическая ценность охватывает все три функции природы, названные выше. Цена же фактически «работает» только в случае первой природной функции, оценки природных ресурсов. Если оценка первой функции рыночной экономикой осуществляется, хотя часто и с занижением, то экономические оценки второй и третьей природных функций практически отсутствуют или минимальны. А именно эти экономические оценки регулирующих функций, ассимиляционного потенциала и природных услуг являются решающими для определения экономической ценности многих природных объектов, например, биоразнообразия, особо охраняемых природных территорий и пр.

В идеале цена природных благ должна совпадать с их экономической ценностью или приближаться к ней; тогда функционирование экономики, соотношение спроса и предложения, поведение потребителей будет учитывать экологический фактор. В этом отношении позитивным является появление рынков новых товаров и услуг, связанных с еще не имеющим в настоящее время цены природным функциям.

Например, такая функция как депонирование углерода. Киотский протокол (Япония, 1997) создает реальные предпосылки для торговли углеродными квотами. То есть связываемый углерод будет иметь цену, как это фантастично не звучит. Предполагается, что стоимость 1 т CO<sub>2</sub> как минимум превысит 10 долларов США. Тем самым в будущем в экономическую ценность, например, национальных парков, лесов может быть включена вполне реальная рыночная цена связываемого углерода, наряду с ценами на продукцию устойчивых заготовок древесины, рыболовства, охоты, побочных продуктов леса и пр.

#### **4.3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

Выбирая варианты перехода к устойчивому развитию, различные проекты и направления экологизации экономики необходимо хотя бы в общих чертах иметь критерий, измеритель, чтобы понять, какой проект, вариант или направление лучше. Можно говорить об улучшении здоровья, сохранении красивых ландшафтов и т.д., но в экономике мерилom «хорошести» проекта (программы, направления развития и т.д.) служит понятие **экономической**

**эффективности.** Проект следует реализовать, если он экономически эффективен, и, наоборот, если проект неэффективен, то его нужно отвергнуть. Конечно, экономическая оценка экологических функций, природных объектов и пр. дело чрезвычайно сложное и порой невозможное, о чем было сказано в предыдущем параграфе. Однако, к сожалению, средства (любого рода затраты, инвестиции) всегда и при любой экономической системе дефицитны и в любом случае необходимо делать ограниченный выбор между большим количеством вариантов решений.

В экономике механизмом такого выбора выступает сопоставление **затрат** и **выгод** (результатов) в денежном выражении или определение экономической эффективности проекта/программы. Данный подход получил название анализ «затраты—выгоды». Таким образом, экономическую эффективность необходимо считать для наилучшего использования ограниченных ресурсов.

Экономическую эффективность также часто определяют как соотношение затрат и **эффекта**, который отражает стоимостной прирост выгод в результате реализации проекта. В нашей стране в теоретических исследованиях и в конкретной практике широко использовались различные методики определения экономической эффективности капитальных вложений, в том числе и в природоохранные мероприятия. Основные принципы этих методик были разработаны академиком Т.С. Хачатуровым. В качестве затрат брался показатель капитальных вложений, который сопоставлялся с эффектом от этих затрат. Полученный в результате деления коэффициент сопоставлялся с нормативным коэффициентом, на основе чего делался вывод о эффективности или неэффективности проекта.

Надо различать эффект и эффективность. Широко распространенная фраза «Наш проект дает огромный эффект (прибыль, выгоду), поэтому давайте его реализовывать» является абсолютно некорректной. Очевидно, что необходимо сопоставлять потенциальный эффект с вызвавшими его затратами, т.е. считать эффективность. Получение большого эффекта может потребовать огромных затрат, что делает проект экономически неэффективным.

В своей жизни мы постоянно сопоставляем свои затраты и получаемые от этого выгоды (результаты, эффекты). В качестве выгоды могут выступать разнообразные результаты. Если положить деньги в банк, то спустя некоторое время их можно вернуть с дополнительным доходом (процентами). Можно купить участок земли, построить на нем дачный домик и, если вам захочется проводить время на море, а не на даче, продать свою дачу и

получить доход. Общим правилом для нормального экономического решения является превышение потенциальной выгоды ( $B$ ) над затратами ( $C$ )

$$B - C > 0, \quad (4.5)$$

и чем больше будет эта разница, тем удачнее в экономическом смысле вложение ваших средств. Например, вы можете продать свою дачу выгодно или невыгодно. В последнем случае ваши затраты на строительство окажутся больше, чем полученные в результате продажи деньги.

Для принятия правильных экономических решений очень важен адекватный учет экономической ценности природы. Экологический фактор в современном экономическом анализе учитывается слабо — в силу названных объективных и субъективных причин. Для простоты анализа выделим этот фактор ( $E$ ) и представим формулу, в которой записано условие эффективности (принятия) проекта/программы, в следующем виде:

$$B - C \pm E > 0 \quad (4.6)$$

Экологическая составляющая  $E$  может быть как положительной, так и отрицательной. В зависимости от направленности проекта/программы к общим выгодам может добавляться эколого-экономический эффект (снижение загрязнений, вызываемое этим фактором улучшение здоровья и т.д.) или соответственно — в случае «антиэкологичного» проекта/программы (ущерб для окружающей среды и здоровья и пр.) — вычитаться. Последний случай, очевидно, является самым распространенным, и затраты при этом увеличиваются. С учетом этих замечаний формула (4.6) может быть преобразована следующим образом:

$$(B + B_e) - (C + C_e) > 0 \quad (4.7)$$

где  $B_e$  — эколого-экономический эффект проекта/программы;

$C_e$  — эколого-экономический ущерб (дополнительные затраты) проекта/программы.

Очевидно, что при отсутствии или заниженности оценки природных благ и ущербов принимается неправильное, антиэкологическое решение: при сопоставлении различных вариантов развития экологосбалансированный вариант проигрывает при сравнении с традиционными экономическими решениями в результате двух возможных причин:

1) занижение выгод от сохранения природы, что приводит к уменьшению суммарной выгоды (не учитывается  $B_e$  в формуле (4.7)). Этот вариант типичен для случаев предотвращения

ухудшения здоровья в результате экологической деградации, сохранения биоразнообразия;

2) занижение затрат, что связано с недооценкой потенциального экологического ущерба, занижением отрицательных внешних издержек, накладываемых на общество, других экономических субъектов (занижение  $C_e$  в формуле (4.7)) (в экономической теории это проблема «интернализации экстерналий»).

Оба этих варианта приводят к неконкурентноспособности природы.

В мире такая ситуация ярко проявляется при принятии решений в пользу развития аграрного, энергетического, добывающего и лесного секторов.

Таким образом, адекватный экономический учет экологического фактора способствует переходу к устойчивому развитию, зачастую коренным образом меняет приоритеты в экономических решениях, дает новую экономическую реальность, изменяет представления о том, «что такое хорошо и что такое плохо в экономике».

Формулы (4.5) и (4.7) действительны для «одномоментной» ситуации, ограниченного отрезка времени, например года, когда не учитывается инфляция. Все становится сложнее, когда рассматривается многолетний проект. Здесь приходится сопоставлять современные затраты и выгоды и будущие затраты и выгоды. И становится необходимым введение фактора **дисконтирования**, что позволит сравнивать современные суммы денег и будущие. Дисконтирование позволяет привести «будущие» деньги к современному моменту.

Для примера можно привести влияние фактора времени на вклад в банке. Предположим, что процентная ставка составляет 10 процентов в год. Тогда вложив 10 тыс. руб. через 5 лет сумма вклада составит 16 тыс. руб. Из этого простого примера следует довольно важный вывод: современные деньги дороже такого же количества денег в будущем. В примере вложенные в этом году 10 тыс. руб. дороже, чем 10 тыс. руб. в последующие годы: сегодняшние 10 тыс. руб. равны 16 тыс. руб. через 5 лет. И наоборот: будущие 16 тыс. руб. (через 5 лет) это сегодняшние 10 тыс. руб.

Дисконтирование и позволяет привести будущие стоимости к **современной стоимости** ( $PV$ ) по формуле:

$$PV = \frac{B_t}{(1+r)^t}, \quad (4.8)$$

где  $r$  — коэффициент дисконтирования.

Такой подход применим и для соизменения затрат и выгод во времени. Сегодняшние затраты и выгоды больше чем их аналогичные величины в последующие годы. С учетом фактора времени соотношения (4.5) и (4.8) могут быть записаны в следующем виде:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}. \quad (4.9)$$

Данное соотношение (4.9) позволяет соизмерять меняющиеся во времени затраты и результаты/выгоды. В экономике это соотношение широко распространено для измерения эффективности проектов или программ, и оно известно как **чистая (приведенная) современная стоимость (NPV)**. В том случае, когда показатель чистой приведенной стоимости больше 0, тогда проект или программа считаются эффективными и их целесообразно реализовывать. Другими словами, с учетом фактора времени суммарные выгоды должны превышать суммарные затраты. Разница между выгодами и затратами часто определяется как прибыль или эффект от реализации проекта/программы. И для эффективности проекта необходима положительная сумма приведенных прибылей (эффектов).

Покажем на простом примере необходимость дисконтирования затрат и выгод во времени. Предположим, срок действия определенного проекта 5 лет. Коэффициент дисконтирования равен 0,1. Тогда затраты, выгоды и прибыль запишем в таблицу следующим образом.

Годы	1	2	3	4	5
Затраты	30	10	0	0	0
Выгоды	0	5	15	15	15
Прибыль	-30	-5	15	15	15

Очевидно, если действовать «напрямую» и суммировать выгоды и затраты по годам, игнорируя фактор дисконтирования, то наш проект выгоден и эффективен: прибыль составит 10 (50—40), и она больше нуля.

Однако если делать расчеты на основе формулы (4.9) с учетом фактора времени, то можно прийти к противоположному результату: прибыль будет отрицательной (-0,5), что означает неэффективность проекта и нецелесообразность его реализации. Высокая прибыль в будущем не смогла компенсировать затраты первых лет проекта: наглядный пример того, как «будущие» деньги при приведении их к настоящему моменту оказываются меньше «современных».

К сожалению, смешение понятий затрат, выгод, прибыли, эффекта, эффективности, их неправильные расчеты, недоучет фактора времени встречались в экономической практике в прошлом и

сейчас довольно часто, что приводит к принятию неправильных экономических решений. Ярким примером в этой области может служить гигантская программа орошения и осушения земель в 70-е и 80-е гг. в СССР. Капитальные вложения в эту программу были сопоставимы с общей суммой вложений в пищевую и легкую промышленность. Однако неправильный расчет эффекта привел к ошибочному выводу об эффективности глобальных мелиораций. На самом деле полученный эффект оказался минимальным, и в целом огромные деньги были потрачены неэффективно. Не учитывался также огромный экологический ущерб от глобальных мелиораций (гибель Аральского моря, засоление черноземов и т.д.), что еще более уменьшило получаемые выгоды.

Как уже отмечалось выше, определение цены и оценка природных ресурсов является необходимым, но сложным в экономическом плане делом. Адекватный учет цены/оценки природных ресурсов в проекте, получаемый в результате реализации проекта выгоды, издержек и ущербов существенно влияет на решение о степени эффективности проекта. Соотношение (4.9) в неявном виде включает в себя экологическую информацию в виде экологических выгод и экологических затрат. Выделим отдельно экологическую составляющую в виде суммы экологических издержек и экологических выгод ( $B_e$  и  $C_e$  в формуле (4.7)). Тогда формула (4.9) преобразуется в

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{(B_t + B_{et}) - (C_t + C_{et})}{(1+r)^t}. \quad (4.10)$$

Соотношение (4.10) является основным для определения экономической эффективности проекта/программы с учетом экологической составляющей и фактора времени. В том случае, если чистая современная стоимость (NPV) больше нуля, проект экономически эффективен.

Для определения приемлемости проекта/программы часто используются и два других критерия: внутренней ставки рентабельности ( $IRR$ ) и соотношения выгоды/затраты ( $BCR$ ). Величина внутренней ставки рентабельности эквивалентна дисконтной ставке ( $r$ ), при которой текущее значение выгоды будет равно величине затрат (формула 4.11):

$$\sum_{t=0}^n \frac{(B_t + B_{et}) - (C_t + C_{et})}{(1+r)^t} = 0. \quad (4.11)$$

Формула соотношения выгоды/затраты является производной от формулы чистой современной стоимости (4.10):

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{(B_t + B_{et})}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{(C_t + C_{et})}{(1+r)^t}}. \quad (4.12)$$

При  $BCR > 1$  дисконтированные выгоды больше дисконтированных затрат. Это означает, что проект будет прибыльным и его имеет смысл принять. При  $BCR < 1$  проект будет убыточным.

Проблема дисконтирования и определение величины коэффициента дисконтирования (ставки дисконта) носят дискуссионный характер в литературе. Очевидно, что чем данный коэффициент выше в приведенных формулах [(4.10)—(4.12)], тем больше мы ценим современные деньги и нынешние выгоды, тем меньшее значение имеют будущие выгоды, затраты, ущербы. Применение высоких ставок дисконта способствует стремлению к сверхэксплуатации природных ресурсов для получения быстрой отдачи. Тем самым при принятии экономического решения отдается приоритет максимизации сегодняшнего благосостояния. И соответственно минимизируются будущие выгоды и возможные ущербы, что свойственно экологическим проектам/программам с их отдаленными эффектами и выгодами. Например, с позиций традиционного подхода затраты-выгоды такое экологическое мероприятие как посадка леса оказывается малоконкурентным, так как срок реализации лесных проектов составляет 50—70 лет, а ждать пока деревья вырастут до полной спелости надо десятилетия. В свою очередь проекты/программы, которые могут в отдаленной перспективе принести огромные потери и вред природе, могут при традиционных подходах оказаться эффективными в силу значительного занижения будущих затрат.

Современные ставки дисконта, используемые международными организациями, многими банками, достаточно велики и составляют 8—12%. В литературе часто говорят о тирании и дискриминации будущего при использовании стандартных методов дисконтирования. Такой подход не адекватен концепции устойчивого развития с ее приоритетами учета долгосрочных последствий, интересов следующих поколений.

Можно по-разному решать проблему дисконтирования в охране окружающей среды. В нашей стране в официально принятых в 70—80-х гг. «Методиках определения эффективности капитальных вложений» для различных отраслей экономики устанавливались разные коэффициенты дисконтирования, что делало конкурентными

социально и экологически важные проекты. Например, для лесных проектов этот коэффициент устанавливался равным 0,03 (если капитальные вложения окупаются меньше чем за 33 года, проект принимается). В среднем по экономике требования к прибыльности мероприятий были гораздо жестче — показатель дисконтирования был в 4 раза выше (0,12) при максимальном сроке окупаемости капитальных вложений, равном 8 годам.

В настоящее время в мире используется ряд возможных методов и подходов к преодолению «дискриминации дисконтирования» по отношению к экологическим проектам. Важное значение имеет получение как можно более полной экономической оценки ценности природных благ и услуг (см. выше), что существенно влияет на показатели затрат и выгод. Большую роль может играть тщательный учет будущих экологических рисков и неопределенности, что снизит привлекательность проекта с неясными экологическими последствиями. В некоторых странах государство задает более низкие — по сравнению с частным сектором и среднемировыми — ставки дисконта. Например, в Великобритании министерством финансов установлена требуемая норма прибыли в размере 6% для государственных инвестиций, а в США по природоохранным проектам применяются нормы дисконта от 2% до 10%.

Возможным подходом для определения эффективности инвестиций и выгодности проекта/программы в охране окружающей среды может служить отечественная методика **приведенных затрат**. В определенной степени ее аналогом в развитых странах является подход **затраты-эффективность**. В этих подходах не ставится задача определить эффект, выгоды, эколого-экономический ущерб и т.д. от реализации мероприятия для последующего сопоставления с затратами. Главное — найти такой вариант развития, который бы минимизировал затраты для достижения заранее поставленной цели. То есть важны только цель и требуемые для ее достижения затраты. Такие методы удобны в случаях, когда определить или идентифицировать экономические выгоды/эффекты от реализации проекта сложно, однако цель проекта важна для общества. Это относится в первую очередь к экологическим и социальным проектам. В соответствии с методикой приведенных затрат среди нескольких проектов выбирается проект, удовлетворяющий следующему условию:

$$C + rK \rightarrow \min, \quad (4.13)$$

где  $C$  — текущие годовые затраты;  
 $K$  — капитальные вложения;

$r$  — коэффициент дисконтирования.

Интересен анализ **экономической эффективности инвестиций в природно-продуктовую вертикаль** с позиций достижения конечных результатов. Предположим, что необходимо принять некий проект/программу, где предусмотрено использование природных ресурсов для получения определенного результата/эффекта в виде конечной продукции, т.е. речь идет о всей природно-продуктовой вертикали. Предусмотренное получение заданного результата придает анализу сходство с методом затраты-эффективность. Для нахождения оптимального варианта вложения средств ставится цель — увеличение конечного потребления, а затем уже проводится анализ, на какой стадии единого процесса использования природных ресурсов, производства продукции и доведения ее до потребителя эффективнее вкладывать капитальные вложения с точки зрения минимизации затрат. В общем виде возможную формулу определения экономической эффективности инвестиций в природно-продуктовую вертикаль (использование природно-продуктовых ресурсов) ( $\Theta_n$ ) можно представить как отношение прироста конечной продукции ( $\Delta V$ ) к сумме капитальных вложений, инвестируемых в этот прирост на отдельных стадиях природно-продуктовой вертикали ( $K_i$ ). В данной формуле имеет место инвестирование нарастающим итогом, вплоть до конечной стадии природно-сырье-продуктового процесса:

$$\Theta_n = \frac{\Delta V}{\sum_{i=1}^n K_i} . \quad (4.14)$$

Из формулы (4.14) видно, что необходимо так распределить инвестиции по  $n$  этапам природно-продуктовой вертикали, чтобы получить запланированный результат  $\Delta V$  при минимальных затратах. Чем меньше последние, тем выше эффективность ( $\Theta_n$ ).

В условиях огромной природоемкости экономики, существования значительных потерь различных видов ресурсов, сырья, продукции важнейшим принципом современной политики инвестиций в экономику должен стать принцип «инвестирования в максимальной близости от стадии потребления». Затраты на начальных природных стадиях неизбежно влекут за собой необходимость соответствующих инвестиций на всех последующих этапах природно-продуктовой вертикали. Так, вложения в добычу нефти требуют затрат в строительство (или увеличение пропускной способности) нефтепроводов и пр. Дополнительное вовлечение земель в сельское хозяйство и их обработка предполагают строительство новых дорог и т.д. Этого можно избежать при

инвестициях, например, в энергосбережение в коммунальном хозяйстве или в строительство хранилищ для сельскохозяйственной продукции в местах ее потребления.

Вложение средств на стадиях, близких к потреблению, фактически «отсекает» или минимизирует затраты на начальных этапах. То есть необходимо как можно меньше «влезать» в природную сферу и стараться получить эффект на стадиях обработки, переработки природного вещества, его движения к потребителю. Этого можно достичь за счет комплексного и эффективного использования первичного природного сырья. Тем самым достигается и минимизация показателя природоемкости, когда на основе использования определенного количества природного ресурса получается максимум конечной продукции.

Такой комплексный инвестиционный подход к экономическому развитию позволит гораздо быстрее и со значительно меньшими затратами увеличить потребление многих видов продукции.

#### **4.4. Оценка экологического воздействия и ущерба**

Чаще всего экологическая составляющая в (4.10)—(4.12) выступает в виде эколого-экономического ущерба, отрицательной величины, что снижает эффективность проектов.

Под **экономическим ущербом** от деградации окружающей среды (или эколого-экономическим ущербом) понимается денежная оценка негативных изменений в окружающей среде в результате ее загрязнения, в качестве и количестве природных ресурсов, а также последствий таких изменений. Экологический ущерб и его последствия могут проявляться в самых различных видах и областях: ухудшение здоровья человека из-за потребления загрязненной воды и загрязнения воздуха (социальный ущерб), снижения урожайности в сельском хозяйстве на загрязненных выбросами промышленности землях, уменьшением сроков службы оборудования из-за коррозии металлов и т.д. Обычно при измерении ущерба природе сначала выявляются изменения/ухудшения в натуральных показателях, а затем дается их экономическая оценка.

Проводимые в последнее время исследования показывают растущую долю экономического ущерба, связанного со здоровьем, по сравнению с более ранними исследованиями. Так, недавнее изучение экономических последствий загрязнения воздуха в крупных городах различных стран мира показало, что около 60% ущерба приходится на ухудшение здоровья, тогда как на ущерб для недвижимости, оборудования, материалов и пр. приходится 12%, на ущерб для глобального состояния биосферы планеты — 28%.

Глобальное ухудшение состояния окружающей среды приводит к значительным экономическим ущербам в мире в результате деградации природных ресурсов, загрязнения, ухудшения здоровья населения. Влияние экологического фактора на экономический ущерб и здоровье показано в вставке 1.1 в главе 1.

Величину эколого-экономического ущерба можно представить в виде суммы разнообразных видов издержек, затрат, убытков в различных областях (формула 4.15):

$$U = \sum_i U_i = \sum_i x_i p_i, \quad (4.15)$$

где  $U_i$  — экономический ущерб, вызванный натуральными изменениями  $i$ -го фактора;

$x_i$  — натуральное изменение  $i$ -го фактора;

$p_i$  — денежная оценка  $i$ -го фактора.

В теоретическом плане довольно хорошо изучен такой вид ущерба как экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Он вместе с затратами на предотвращение загрязнения составляет **экологические издержки производства**. Имеются и практические подходы к расчетам ущерба. В 80-е гг. в стране была разработана достаточно простая методика оценки ущерба (авторы К.Г. Гофман, О.Ф. Балацкий и др.), связывающая натуральные показатели объемов выбросов, их опасность, региональные особенности с экономическими показателями. Однако данная методика вызвала ряд замечаний как практического, так и теоретического характера. Так что к ее использованию надо относиться дифференцированно и осторожно.

Сейчас в мире бурно развивается подход к ущербу от загрязнения окружающей среды на основе **риска**. В главе 15 рассмотрен этот подход в контексте издержек для здоровья. Так, в 1990-е гг. в России ущерб от загрязнения воздуха и воды для здоровья населения составлял ежегодно 4-7% ВВП.

Достаточно сложно прямо соотнести величину эколого-экономического ущерба с традиционными в теории внутренними и внешними экстермальными издержками. Часто величину экономического ущерба природе соотносят только с экстермальными издержками, ущербом для общества. Однако в эколого-экономический ущерб для общества входит и часть внутренних издержек производителя. Например, если в результате нерационального использования фермер деградирует собственную землю, то с формальной точки зрения экстерналии (локальные) не возникают, так как на общество не возлагаются дополнительные затраты. Однако очевидно, что фермер должен увеличить

внутренние издержки для компенсации снижения плодородия — закупать и использовать больше минеральных и органических удобрений, увеличивать энергетические затраты и пр. Имеет место и возникновение темпоральных экстерналий, когда за деградацию земли должно расплачиваться следующее поколение, используя больше средств производства или осваивая взамен деградировавшей земли другие участки. Тем самым с позиции охраны окружающей среды в затраты на минимизацию эколого-экономического ущерба целесообразно включать все экстернальные издержки плюс часть (прирост) внутренних издержек производителя, вызванных ухудшением качества среды.

В связи с этим одной из важнейших задач экономических мероприятий, связанных с той или иной степенью экологического воздействия, является минимизация экологического ущерба. Сейчас имеется ряд экономических подходов, позволяющих **оценить экологическое воздействие**. Наиболее разработаны подходы по следующим двум направлениям:

1. Использование имеющихся (рыночных) цен для оценки воздействия на товары и услуги. В рамках этого общего подхода возможно применение следующих подходов:

— изменение продуктивности, производительности (уменьшение урожайности в сельском хозяйстве, сокращение уловов рыбы, уменьшение прироста биомассы и деградация лесов и пр.);

— ухудшение качества жизни (или метод потери дохода) (рост заболеваемости, смертности, ухудшение условий рекреации и пр.);

— альтернативная стоимость;

— сокращение сроков службы имущества (зданий, оборудования и пр.).

2. Оценка, основанная на использовании величины непосредственных затрат, расходов.

Второе направление, связанное с затратами, является более очевидным. Используемые здесь методы рассмотрены в предыдущих двух параграфах: затратная оценка ценности природных благ и услуг, метод приведенных затрат (анализ затраты-эффективность). Дополнительно нужно отметить подход **превентивных расходов**. Это затраты, на которые идут люди и общество для предотвращения/смягчения экологического ущерба, наносимого загрязнением или другими видами отрицательного воздействия. Иногда этот подход используется для субъективной оценки минимальной стоимости экологических проблем. Например, загрязнение питьевой воды вынуждает население осуществлять превентивные, дополнительные затраты на очистку воды: установку фильтров, покупку чистой воды в бутылках и т.д. В ряде случаев

такие расходы интерпретируются как заменитель спроса на чистую окружающую среду.

Возможная схема проведения оценки воздействия на окружающую среду, применяемая специалистами международных организаций, приведена на рис. 4.3.

Рассмотрим более подробно первое направление оценки экологического воздействия, связанное с использованием имеющихся (рыночных) цен.

По всем перечисленным в рамках этого направления методам возможно получение натуральных показателей, отражающих ухудшение экологической ситуации и экологический ущерб, которые могут быть оценены в стоимостной форме. Важным достоинством перечисленных подходов является возможность использования рыночной цены для оценки воздействия на товары и услуги.

Здесь обычно применяются прямые методы анализа затрат и выгод с учетом экологических последствий воздействия проектов. Воздействия могут оказываться как на природные системы (сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыболовство), так и на искусственно созданные системы (здания, сооружения, производства в производственном и бытовом секторах). В результате изменения качества природных ресурсов и состояния окружающей среды происходит изменение производительности, продуктивности природных и искусственных систем, возможно изменение производственных затрат в этих системах. Данные изменения влияют на объемы производства, колебания цен и т.д. В результате возможные физические изменения на основе рыночных цен могут быть оценены в стоимостной форме.

Метод с использованием **изменения продуктивности** является прямым продолжением традиционного анализа эффективности или затраты-выгоды. Физические изменения производства оцениваются с использованием рыночных цен на используемую и производимую продукцию. Метод оценки изменения продуктивности используется в основном в двух случаях: когда оценивается абсолютная величина воздействия и когда воздействие оценивается в «приростной» форме. Первый случай является наиболее чистым и простым. Здесь сопоставляется два варианта: имеется экологическое воздействие или нет. Первый вариант и требует оценки. Например, загрязнение воздуха в результате работы предприятия приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных угодий. Здесь требуется оценка изменения продуктивности земли, что возможно при сопоставлении урожайности аналогичных по качеству почвы участков вблизи завода и в чистом районе.

Более сложным случаем является оценка изменения продуктивности при уже имеющемся экологическом воздействии. Часто оценивается не абсолютная величина экологических изменений, а только ее часть, непосредственно связанная с воздействием, оказываемым реализуемым проектом/программой, с делаемыми затратами. Здесь оценка изменения воздействия носит «приростной» характер. Например, стоки предприятия приводят к загрязнению реки и уменьшению количества рыбы в ней. В этом

случае увеличение мощности предприятия и возможное увеличение загрязненных стоков может еще больше уменьшить численность рыб. И здесь при оценке дополнительного экологического воздействия оценивается только разница между уже уменьшившимся количеством рыбы и числом рыб после увеличения мощности завода.

Оценка экологического воздействия, учитывающая **изменение качества жизни**, во многом базируется на расчете потери дохода. По своей идеологии подход, основанный на оценке потери дохода, подобен подходу к оценке изменения производительности. Здесь в качестве объекта экологического воздействия выступают люди, состояние их здоровья. Их производительность может изменяться в результате изменения состояния окружающей среды (загрязнение воды и воздуха, шумовое воздействие) и соответственно состояния их здоровья. И здесь возможна стоимостная оценка ряда показателей:

- потеря доходов (заработной платы) в результате заболеваемости;
- затраты на медицинское обслуживание, лекарства и пр. ;
- получение выгод благодаря предотвращению негативных экологических воздействий.

Методика **альтернативной стоимости** была рассмотрена выше в этой главе. Как отмечалось, эта методика измеряет упущенную выгоду индивида или общества при сохранении природного ресурса или блага, что важно для принятия экономического решения.

Возможный простой пример использования на практике такого рода подходов по оценке экологического воздействия приведен в примере при определении экстерналий издержек в результате загрязнения реки (см. главу 3).

## **Выводы**

Для разработки экономической политики, принятия правильных экономических решений важно знать экономическую ценность природных ресурсов и услуг. Сейчас большинство этих факторов или вообще не имеют цены, или имеют заниженную цену/оценку, что часто приводит к принятию природоохранительных антиэкологических решений. Недоучет экологических параметров приводит к искаженному измерению экономического развития через традиционные показатели ВВП, ВНД и др., за ростом которых может скрываться деградация окружающей среды. Необходимо «зеленое» измерение показателей экономического развития.

Среди имеющихся подходов к определению экономической ценности природных ресурсов и природных услуг можно выделить следующие: рыночная оценка, рента, затратный подход, альтернативная стоимость, общая экономическая ценность (стоимость). Наиболее комплексным является подход на основе общей экономической ценности, который наряду со стоимостью использования (прямая, косвенная стоимости и стоимость отложенной альтернативы) пытается учесть стоимость существования, базирующуюся на экономической оценке сложных этических и эстетических аспектов природы.

Для оценки экономической эффективности проекта или программы, определения степени их приемлемости в экономике используется механизм сопоставления затрат и выгод в денежном выражении. Введение фактора дисконтирования позволяет сравнивать современные суммы денег с будущими. Для определения эффективности проекта/программы используются три критерия: чистой (приведенной) современной стоимости (*NPV*), внутренней ставки рентабельности (*IRR*) и соотношение выгоды/затраты (*BCR*). Использование этих критериев предполагает расчет экономической оценки экологического воздействия проекта/программы. Здесь можно применить следующие два подхода: использование рыночных цен для оценки воздействия на товары и услуги (изменение продуктивности, ухудшение качества жизни, альтернативная стоимость и др.), а также оценку, основанную на использовании величины непосредственных затрат, расходов.

#### Вопросы

1. Какова взаимосвязь функций окружающей среды и их экономическая ценность?
2. Как учесть экологический фактор в показателях экономического развития?
3. Как определить экономическую ценность на основе ренты?
4. Как определить экономическую ценность на основе затратного подхода?
5. Как определить экономическую ценность на основе альтернативной стоимости?
6. В чем суть концепции общей экономической ценности (стоимости)?
7. Каковы особенности определения стоимости существования и субъективной оценки стоимости?
8. Что понимается под экономической эффективностью природопользования?
9. Охарактеризуйте подход «затраты-выгоды».
10. Каковы проблемы учета фактора дисконтирования?

11. Перечислите критерии оценки проекта/программы.
12. В чем заключаются особенности распределения инвестиций в природно-продуктовой вертикали?
13. Охарактеризуйте подходы к оценке экологического воздействия.

## **ГЛАВА 5. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ И КОНЕЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **5.1. Конечные результаты в природопользовании. Природно-продуктовые вертикали**

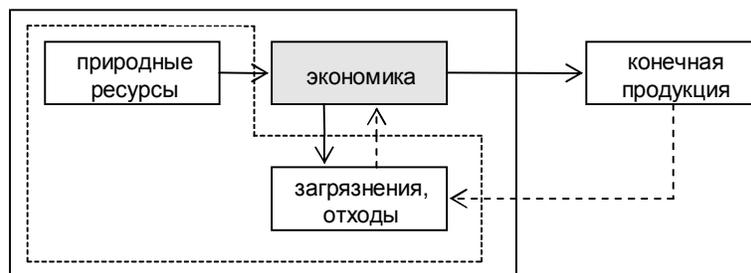
Современные критические эколого-экономические реалии показывают необходимость смены сложившегося техногенного типа развития на устойчивый экологосбалансированный тип. Для создания принципиально новых эколого-экономических проектов и программ в различных сферах экономики необходима разработка концепции экологизации экономического развития. Для этого требуется существенное изменение приоритетов и целей для всей экономики и для ее отраслей и комплексов/секторов. Нужен пересмотр направлений структурной и инвестиционной политики, научно-технического прогресса. Необходимы и соответствующие рыночные регуляторы для таких изменений.

Центральным вопросом, на который необходимо ответить при разработке концепции экологизации экономического роста, является: «Много ли природных ресурсов нам нужно?» И в самом деле — сколько? Одни говорят, что природных ресурсов нужно использовать еще больше, так как их не хватает даже для стабилизации экономического роста в условиях экономического кризиса. Другие доказывают, что российская экономика и так слишком усердно использует кладовую природы. Кто прав? Сейчас нет ни строгого научного обоснования, ни четкого критерия — сколько нужно брать у природы.

Имеющиеся программы ориентируют российскую экономику на увеличение или сохранение ресурсопотребления в природной среде. Но здесь закрадывается законное сомнение. Россия является крупнейшим в мире производителем нефти — около одной шестой мировой добычи. Однако зачастую самолеты и машины простаивают, трактора и комбайны не работают во время полевых работ, потому что не хватает топлива и горючего. Производство газа составляет треть мирового, но в сельской местности большинство домов не газифицировано. Страна имеет самые плодородные земли мира — черноземы, занимающие огромные площади, но импорт достаточно высок. Россия богатейшая лесная держава — и в то же время не хватает бумаги для публикации книг и газет, мало производится мебели. Подобные абсурдные цепочки можно множить практически для всех видов природных ресурсов. С одного конца таких цепочек огромные природные ресурсы, а с другого — вечный дефицит и нехватка продукции.

Об отсутствии жесткой связи между ростом потребления природных ресурсов и экономическими результатами говорит и зарубежный опыт. Очевидно, что дело не в объемах используемых природных ресурсов и производства промежуточной продукции, а в экономических структурах, их использующих. При сохранении сложившихся инерционных тенденций в природопользовании, техногенных подходов в экономике в России не хватит природных ресурсов для поддержания сложившегося типа развития даже при значительном увеличении их эксплуатации.

Для решения экологических проблем, выхода экономики на траекторию устойчивого, ресурсосберегающего эколого-экономического развития необходима новая система взглядов, новая методология. Современные подходы отталкиваются от природных ресурсов, от объемов их использования. Традиционное эколого-экономическое мышление можно описать моделью «черного ящика», представляющего собой народное хозяйство. На вход «черного ящика» подаются природные ресурсы, а в качестве выхода берутся конечная продукция и различного рода загрязнения и деформация окружающей среды, отходы и т.д. (см. рис. 5.1).



**Рис. 5.1. Природно-продуктовая система**

Так как произведенной продукции не хватает, то, исходя из традиционной логики, очевидна необходимость подавать на вход больше природных ресурсов. При этом механизм функционирования «черного ящика» — экономики внутри — остается вне рамок рассмотрения. Борьба с загрязнениями окружающей среды, отходами, деградацией природных ресурсов на «выходе» экономики представляет собой, по существу, борьбу со следствиями техногенного экономического развития.

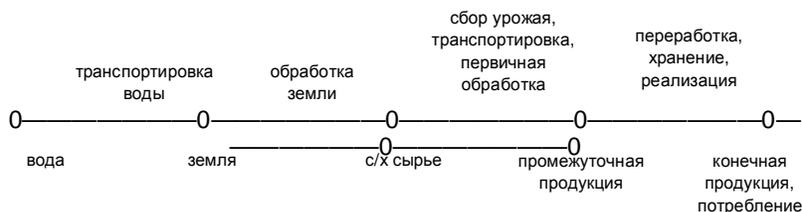
Для обеспечения реального решения экологических проблем, формирования устойчивого типа экономического развития необходимо заглянуть в сам «черный ящик», оценить эффективность функционирования экономических структур с

экологических позиций и внести необходимые коррективы. Нужно понять, почему наш «черный ящик» такой «прожорливый», и снизить его «аппетит» по отношению к природе. При этом необходимо так упорядочить экономические структуры, чтобы увеличить выход продукции, т.е. необходимо понять причины колоссальной природоемкости экономики и бороться с ними, а не со следствиями.

Самое важное в экологизации экономического развития, выработке интенсивного и одновременно сберегающего подхода к природопользованию состоит в необходимости ориентации на **конечные результаты**. Для традиционного экстенсивного мышления объемы используемых природных ресурсов являются важнейшими показателями. Между тем эти ресурсы являются лишь начальным или промежуточным звеном в длинной цепи, связывающей природу и продукцию, поступившую к потребителю. Для последнего все равно, сколько используется природных ресурсов, главное — объемы и качество поступившей к нему продукции. В этих условиях нужно программировать и регулировать общественное производство не от природных ресурсов, не от того, сколько их можно использовать, а, наоборот, от потребителя к ресурсам. Этот программно-целевой подход является существенным признаком «интенсивного» типа мышления.

Реализация подобного программно-целевого подхода к использованию природных ресурсов предполагает построение для каждого природного ресурса или группы ресурсов своей природно-сырьево-продуктовой вертикали (цепочки), соединяющей первичные природные факторы производства с конечной продукцией. В дальнейшем для краткости будем использовать термин **природно-продуктовые вертикали (цепочки)**. Движение природного вещества и продуктов его обработки в данных вертикалях осуществляется с помощью интегрированной цепочки видов деятельности, принадлежащих к различным сферам и отраслям, но объединяемых технологически для производства и реализации конечной продукции.

Например, в общем виде динамичный во времени и пространстве природно-сырьево-продуктовый процесс для водных и земельных ресурсов в оросительных мелиорациях можно представить в следующем виде: источник водозабора — вода в процессе доведения до полей (транспортировка воды в оросительных системах) — орошаемые земли (обработка земли) — сельскохозяйственное сырье (продукция), произведенное на этих землях, (сбор урожая) — продукция в процессе доведения до потребителя (транспортировка, хранение, переработка, реализация) — потребляемая продукция (см. рисунок 5.2).



**Рис. 5.2. Природно-продуктовая вертикаль (цепочка)**

Решение любого вопроса в природно-продуктовой цепочке неизбежно скажется на ситуации с природными ресурсами, возможно и опосредованно. Построение такой цепочки позволяет оценить резервы в каждом ее звене и выявить огромные резервы природных ресурсов, которые сейчас используются нерационально.

В связи с такой постановкой вопроса необходимо тщательно проанализировать **взаимозаменяемость и дополняемость** факторов производства (или различных видов капитала) в экономике с позиций конечных результатов, возможности экономии природных ресурсов при сохранении и увеличении конечного выхода продукции. Природный фактор, живой конкретный труд и искусственно созданные средства производства выступают как исторически сложившиеся, дополняющие друг друга факторы производства. Выпуск продукции предполагает обязательное участие всех этих факторов в производственном процессе.

Вместе с тем в процессе экономического развития в той или иной мере возможно использование одного фактора производства вместо другого. При этом могут сохраняться структура и объемы выпуска продукции, т.е. действует принцип взаимозаменяемости факторов производства. Например, соотношение между земельными ресурсами, с одной стороны, и средствами производства и количеством затраченного труда — с другой, достаточно эластично. Можно сокращать сельскохозяйственные угодья, но за счет концентрации средств производства и труда на единице площади поддерживать на прежнем уровне выпуск продукции путем роста урожайности.

Эластичностью по отношению к объемам используемых природных ресурсов обладают затраты труда и средств производства во «внеприродных» перерабатывающих, обрабатывающих и инфраструктурных отраслях. Развитие этих отраслей позволяет более полно использовать конкретный

природный ресурс или продукцию, полученную на его основе, комплексно их обрабатывать, ликвидировать потери из-за неразвитости инфраструктуры и переработки, что в целом также способствует увеличению конечных результатов. Таким образом, оптимизация взаимодействия факторов производства, их комбинирование может позволить снизить нагрузку на природные ресурсы.

На основе учета такой взаимозаменяемости факторов производства и необходимо определять реальные потребности в природных ресурсах. Нужно оценивать природные ресурсы и получаемую на их основе продукцию как единый комплекс, как целостную **природно-продуктовую систему**. И с позиций конечных результатов функционирования этой системы определять требуемые объемы и эффективность использования природных ресурсов. Нагрузка на природный фундамент экономики может быть значительно снижена при увеличении величины потребления конечной продукции.

## 5.2. Природоемкость

Важным показателем эффективности функционирования природно-продуктовой системы является **природоемкость**. Этот показатель хорошо характеризует тип и уровень эколого-экономического развития. Среди экономических критериев уменьшение природоемкости экономики в динамике является эффективным критерием устойчивого развития. Можно выделить два типа показателей природоемкости:

- удельные затраты природных ресурсов в расчете на единицу конечного результата (конечной продукции). (Часто этот показатель определяется как собственно показатель природоемкости). Здесь величина природоемкости зависит от эффективности использования природных ресурсов во всей цепи, соединяющей первичные природные ресурсы, продукцию, получаемую на их основе, и непосредственно конечные стадии технологических процессов, связанных с преобразованием природного вещества;
- удельные величины загрязнений в расчете на единицу конечного результата (конечной продукции). В качестве загрязнений могут быть взяты различные загрязняющие вещества, газы, отходы. Величина этого показателя во многом зависит от уровня «безотходности» технологии, эффективности очистных сооружений и пр.

Можно выделить два уровня показателей природоемкости: макроуровень, уровень всей экономики и продуктовый, отраслевой

уровень. На первом уровне это могут быть показатели природоемкости, отражающие макроэкономические показатели: затраты природных ресурсов (ресурса), объемы выбросов/сбросов загрязняющих веществ и отходов на единицу валового внутреннего продукта, национального дохода и т.д. Измерения этих показателей могут производиться как в стоимостной форме (например, руб./руб.), так и в натурально-стоимостной (например, тонн/руб: производство (потребление) нефти на единицу ВВП). На макроуровне показатели природоемкости валового внутреннего продукта (ВВП) можно определить: как затраты используемых природных ресурсов (или ресурса) ( $N$ ) на единицу ВВП

$$e_n = \frac{N}{\text{ВВП}} \quad (5.1)$$

или как объемы загрязняющих веществ ( $Z$ ) на единицу ВВП:

$$e_z = \frac{Z}{\text{ВВП}}, \quad (5.2)$$

где  $e_n$  — коэффициент удельных затрат природных ресурсов;  
 $e_z$  — коэффициент удельных загрязнений.

В идеале агрегированные показатели природоемкости должны представлять соотношение стоимостной оценки всех используемых в сферах производства и потребления природных ресурсов или стоимостной оценки ущерба от загрязнений, с одной стороны, и макроэкономического показателя (ВВП, ВНД и др.), с другой. В качестве временного интервала можно брать год (для более или менее стабильных производств) или более продолжительные периоды времени (например, пять лет для сглаживания годовых разбросов в урожайности в аграрном секторе).

К сожалению, нигде в мире нет адекватной стоимостной оценки природных ресурсов и эколого-экономического ущерба. Конечно, можно оценить стоимость использованных за год природных ресурсов на основе, например, рыночных цен. Однако общим случаем является недооценка используемых природных ресурсов, занижение их цены. Тем самым показатель природоемкости на макроуровне получается заведомо заниженным.

В качестве отдельных показателей природоемкости на макроуровне для ВВП, национального дохода и пр. можно рассматривать показатели энергоемкости, материалоемкости, водоемкости, металлоемкости, удельных выбросов парниковых газов и т.д.

Второй уровень показателей природоемкости (**продуктовый или отраслевой уровень**) определяется:

- затратами природного ресурса в расчете на единицу конечной продукции ( $V$ ), произведенной на основе этого ресурса (например, количество земли, требуемой для производства 1 т зерна; количество леса, требуемого для производства 1 т бумаги и пр.).

$$e_n = \frac{N}{V}. \quad (5.3)$$

Фактически это оценка эффективности функционирования природно-продуктовой вертикали, соединяющей первичный природный ресурс с конечной продукцией. Чем меньше здесь показатель природоемкости, тем эффективнее процесс преобразования природного вещества в продукцию, меньше отходы и загрязнения.

- объемом загрязнений в расчете на единицу использования природного ресурса, территории загрязнения, количества населения, конечной продукции:

$$e_z = \frac{Z}{H}, \quad (5.4)$$

где  $H$  — объем использования природного ресурса, общая территория загрязнения, количество населения, конечная продукция.

В статистике также используются модифицированные показатели природоемкости в расчете на общее население страны, региона, города и т.д.: затраты природных ресурсов или количество загрязнений на душу населения.

Сами по себе показатели природоемкости мало что говорят. Главные их достоинства проявляются при их измерении в динамике или при сравнении с другими странами, экономическими структурами, технологиями и пр. В настоящее время экономики развивающихся стран и стран с переходной экономикой чрезвычайно природоемки и требуют значительно большего удельного расхода природных ресурсов (объемов загрязнений) на производство продукции по сравнению с уже имеющимися экономическими структурами других стран и современными технологиями.

Например, сравнения природоемкости российской экономики и развитых стран дают показательные результаты. Так, энергетические затраты (энергоёмкость) на единицу конечной продукции в России больше по сравнению с развитыми странами в 2—

3 раза (см. таблицу 5.1). Конечно, Россия северная страна, и расход энергии должен быть выше, чем в более южных странах. Однако

такой разрыв в показателях энергоёмкости нельзя объяснить только географическим местоположением, здесь существенную роль играет технологическое отставание.

Таблица 5.1

**Отдельные показатели природоёмкости в странах мира**

Страна	Энергоёмкость (т нефт. экв/1000 долл. США ВВП)	Выбросы SOX (кг/1000 долл. США ВВП)	Выбросы CO <sub>2</sub> (кг/1000 долл. США ВВП)
Япония	0,17	0,3	0,42
Германия	0,21	1,1	0,52
Франция	0,21	0,9	0,31
Норвегия	0,22	0,3	0,32
Великобритания	0,20	1,8	0,49
Канада	0,36	4,1	0,73
США	0,28	2,3	0,72
страны ОЭСР	0,24	2,1	0,58
Россия	0,61	6,0	1,54

Таблица составлена по: Обзор деятельности по охране окружающей среды. Российская Федерация. ОЭСР, Париж, 1999, с. 198-201.

Довольно характерной для российской экономики является картина расходования лесных ресурсов на производство бумаги и картона по сравнению с ведущими лесными державами мира. Показатель природоёмкости в этом случае равен частному от деления количества вывезенной древесины на объем производства бумаги и картона. По затратам лесных ресурсов на 1 т бумаги Россия превосходит развитые страны в 4—6 раз (см. таблицу 5.2). То есть в стране для выпуска единицы бумажной продукции и картона нужно срубить в несколько раз больше леса, чем это требуется по современным технологиям.

Таблица 5.2

**Количество вывезенной древесины (м<sup>3</sup>) в расчете на 1 т производства бумаги и картона**

Россия	32
США	7
Финляндия	5
Швеция	6

Высокую природоёмкость можно наблюдать и в аграрном секторе. Отставание сельскохозяйственных технологий, уровня образования работников, обслуживающих сельское хозяйство отраслей и видов деятельности, большие потери продукции оборачиваются огромным превышением затрат земельных ресурсов на получение единицы конечной продукции по сравнению с развитыми странами.

Чрезвычайно велик разрыв в показателях природоемкости развитых стран и России и для загрязняющих воздух веществ (см. таблицу 5.1). Так, удельные выбросы окислов серы, которые приводят к кислотным дождям и деградации больших площадей лесов и земель, в стране в 20 раз выше, чем в Японии и Норвегии, и примерно в 6—7 раз — чем в Германии и Франции. Производимая двуокись углерода, главный парниковый газ приводящий к глобальному изменению климата, превышает показатели развитых стран на единицу ВВП в 3—4 раза.

Рассматривая ситуацию с природоемкостью в мире, следует отметить, что в большинстве стран затраты природных ресурсов и производимые загрязнения по отношению к конечным результатам чрезмерно велики. Как показывает опыт развитых стран, природоемкость обоих типов показателей (макроуровень и отраслевой, продуктовый уровень) может быть снижена как минимум в 2—3 раза. По имеющимся оценкам в мире можно сократить потребление энергии в 2 раза при современной промышленной инфраструктуре, а на основе новой инфраструктуры, базирующейся на уже имеющихся технологиях, — на 90%. В докладе Римского клуба за 1997 г. «Фактор 4» («Factor Four») показано, как вдвое увеличить производство при сокращении наполовину объемов привлекаемых ресурсов, и приводятся конкретные технологии для достижения этого результата (Вставка 5.1).

**Вставка 5.1. (из книги Э. фон Вайцеккера, Э.Ловинса, Л.Ловинса "Фактор четыре. Удвоение богатства из половины ресурсов" (1997))**

Предлагаемый нами принцип «в четыре раза» («фактор "четыре"») означает, что производительность ресурсов может и должна увеличиться в четырехкратном объеме. Другими словами, в четыре раза должно увеличиться богатство, получаемое за счет разработки природных ресурсов. Благодаря этому мы сможем жить в два раза лучше и тратить в два раза меньше.

Эта идея нова и одновременно элементарна. Нова потому, что подразумевает ни больше, ни меньше как новое направление прогресса. В прошлом таковой сводился к увеличению производительности труда. Мы же, со своей стороны, считаем, что не менее важное значение имеет *производительность ресурсов*, которая должна стать предметом самого первоочередного внимания.

Утверждают, что индустриализация стала возможной благодаря повышению эффективности и производительности. Действительно, производительность труда с начала промышленной революции возросла во много раз. Мы расширили наши индустриальные возможности, заменив труд человека использованием ресурсов. Однако сегодня эта замена зашла слишком далеко, приведя к чрезмерной эксплуатации энергетического и материального потенциала воды, почв, атмосферы. Преимущества в «производительности», получаемые подобным образом, ложатся слишком тяжелым бременем на живые системы,

которые обеспечивают нас всем необходимым и одновременно должны поглощать отходы нашей цивилизации.

Сегодня принято громогласно заявлять, что любое решение экологических проблем окажется непомерно дорогим. Это не так. Выправление дисбаланса в использовании рабочей силы и материалов, повышение ресурсоэффективности и отказ от непроизводительных трат — все это открывает на практике широчайшие экономические возможности.

Когда с людьми заговаривают об отходах, им на ум в первую очередь приходят мусорные баки во дворах, отработанные газы, вырывающиеся из глушителей автомобилей, горы строительного мусора у заводских стен и на стройплощадках. Если поставить вопрос о том, какой объем материала ежегодно используется непроизводительным образом, большинство людей согласятся, что определенная доля действительно тратится впустую, однако будут подразумевать, что речь идет о незначительном проценте. На деле же мы более чем в десять раз эффективнее транжирим наши ресурсы, нежели ими пользуемся. Одно из исследований, проведенных Национальной инженерной академией США, продемонстрировало, что около 93% всех материалов, которые мы покупаем и «потребляем», так и не превращаются в товар, подлежащий сбыту. Помимо этого, 80% всей продукции выбрасывается после одноразового использования, а значительная доля оставшейся служит меньшее время, чем следовало бы. Существуют подсчеты, согласно которым в Соединенных Штатах 99% сырья, используемого при производстве материальных благ или же содержащегося в них, оказываются на свалке не позднее чем через шесть недель после продажи соответствующих товаров.

Расходуется впустую и основной объем производимой энергии, воды, транспортных услуг, причем нередко еще до того, как нам удается ими воспользоваться; мы платим за них, однако пользы от них не получаем. Тепло, утекающее через чердаки домов с плохой изоляцией; энергия, вырабатываемая на атомных или угольных электростанциях, лишь три процента которой превращаются в свет, даваемым лампой накаливания (70% изначальной топливной энергии теряются прежде, чем достигнут этой лампы, а та, в свою очередь, имеет КПД не больше 10%); 80—85% энергии бензина, которые теряются в двигателе автомобиля и в трансмиссии, прежде чем успевают достичь колес; вода, пропадающая в виде испарений или утечек, вместо того чтобы поить корни растений; бессмысленные переброски товаров на огромные расстояния ради получения результатов, которых вполне можно было бы добиться на местах, — примеры таких бессмысленных потерь можно продолжать бесконечно.

Эти траты стоят огромных денег без всяких на то оснований. Средний американец, например, платит в год почти 2 тыс. долл. за энергию, либо непосредственно приобретаемую для своего жилья, либо косвенно учтенную в цене товаров и услуг. Добавьте к этому напрасно расходуемые металлы, воду, древесину, ткани, разрушающиеся почвы, не говоря уже о затратах, связанных с транспортировкой всех этих материалов, и получится, что средний житель США ежегодно тратит впустую тысячи долларов. Эти траты, помноженные на 250 миллионов, составляют по меньшей мере триллион долларов, из года в год вылетающий в трубу. В общемировом масштабе эта сумма достигает не

менее 10 трлн. долл. Мы привели ряд общих оснований для перехода к обеспечению эффективности. Теперь мы считаем целесообразным пойти более конкретным путем, назвав несколько настоятельных причин, которые заставляют нас поступать именно таким образом.

1) *Повышение качества жизни.* Ресурсоэффективность позволяет жить лучше. Более эффективные осветительные системы дают больше освещения, более эффективно работающие холодильники позволяют лучше хранить продукты питания, эффективно работающие фабрики производят товары более высокого качества. Мы получаем возможность совершать более безопасные и более комфортабельные поездки в эффективно работающих автомобилях, удобнее себя чувствуем в новых зданиях, лучше питаемся благодаря тому, что урожай выращивается на основе эффективных методов.

2) *Уменьшение уровня загрязнения окружающей среды и истощения ресурсов.* В природе ничто бесследно не исчезает. Расходование ресурсов загрязняет атмосферу, воду и почвы. Растущая эффективность ограничивает их использование и тем самым снижает загрязнение окружающей среды, что само по себе оказывается важным ресурсом. Ресурсоэффективность может способствовать решению таких серьезнейших проблем, как кислотные дожди и изменение климата, обезлесение, ухудшение плодородности земель, перегрузка городских улиц. Эффективное использование энергии наряду с производительным, устойчивым ведением сельского хозяйства, включая лесоводство, могут создать условия, при которых до 90% сегодняшних экологических проблем просто исчезнут, причем это не только не повлечет за собой новых расходов, но и даст в благоприятных обстоятельствах определенную прибыль. Повышение эффективности позволит также высвободить время для вдумчивого, ответственного и последовательного осмысления глобальных проблем.

3) *Экономия финансовых средств.* Ресурсоэффективность оказывается выгодным делом: сначала снижаются затраты на ресурсы, которые превращаются в загрязняющие окружающую среду вещества, а затем пропадает необходимость платить за борьбу с этим загрязнением.

4) *Контроль над рынком и активизация бизнеса.* Поскольку ресурсоэффективные технологии способны приносить прибыль, их применение в значительной степени возможно через рыночные механизмы, движущей силой которых являются индивидуальный выбор и конкуренция, а не правительственные постановления, предписывающие всем и каждому, как им жить дальше. Рыночные механизмы теоретически способны обеспечить эффективное использование ресурсов, однако нам по-прежнему предстоит решать серьезную задачу устранения ряда барьеров и перестройки структур, основанных на порочных стимулах, не дающих рыночным механизмам работать в правильном направлении.

5) *Многokратное использование ограниченных средств.* Финансовые средства, высвобождаемые благодаря отказу от расточительного использования ресурсов, могут быть направлены на решение других проблем. В частности, развивающиеся страны, вкладывая меньшие средства в малоэффективную инфраструктуру, получают возможность для более экономного использования своих ограниченных финансов. Если страна покупает оборудование для производства оригинальных осветительных приборов или, к примеру, сберегающих тепло окон, она

имеет возможность обеспечить, необходимое количество энергии с использованием менее чем 10% от тех капиталовложений, которые потребовались бы для строительства дополнительных электростанций. Одновременно, возвращая инвестиции по крайней мере в три раза быстрее и вновь размещая их в другие сферы, можно обеспечить увеличение отдачи от вложенного капитала более чем в тридцать раз (некоторые расчеты свидетельствуют, что этот показатель может возрасти еще больше). Для многих развивающихся стран это может оказаться единственным средством обеспечения благосостояния за разумный период времени.

6) *Повышение безопасности.* Конкуренция за обладание ресурсами порождает и поддерживает международные конфликты. Эффективность позволяет за счет одного и того же объема средств добиться удовлетворения большего числа потребностей и снижает нездоровую зависимость от ресурсов, которая служит почвой для политической нестабильности. Она способна уменьшить международное соперничество, связанное с нефтью, кобальтом, древесиной, водой, с чем угодно (зависимость от ресурсов является для некоторых стран источником больших расходов: от одной шестой до одной четверти военного бюджета США уходит на те силы, главной задачей которых является получение или поддержание доступа к природным ресурсам, находящимся на территории иностранных государств). Эффективное использование энергоносителей способно даже косвенным образом препятствовать распространению ядерного оружия, обеспечивая менее дорогостоящую и по своей сути невоенную альтернативу ядерным электростанциям, а также связанным с ними материалам, навыками и технологиям двойного назначения.

7) *Обеспечение равенства и занятости.* Расточительное расходование ресурсов является обратной стороной несовершенной экономики, ведущей ко все большему расслоению общества на тех, кто имеет работу, и тех, кто ее лишен. И в том, и в другом случае происходит нерациональное расходование людской энергии и талантов. Однако основной причиной такого неправильного использования людских ресурсов является ложное направление технического прогресса. Все меньше и меньше людей используются у нас «производительным» образом, вместо этого мы тратим все больше ресурсов, что в конечном счете ведет к маргинализации одной трети самодеятельного населения мира. Необходим рациональный экономический стимул, который даст возможность задействовать больше людей и меньше ресурсов, что позволит одновременно решить две важнейшие проблемы. *Фирмы должны избавляться от непроизводительных киловатт-часов, тонн и литров, а не от своих работников.* Такого положения удастся добиться гораздо быстрее, если меньшими налогами мы будем облагать рабочую силу, а более высокими налогами — использованием ресурсов.

Целесообразно также измерение **показателя природоемкости в динамике**. Его изменение может свидетельствовать или об экологосбалансированных, или о техногенных сдвигах в экономике. Например, в России сейчас сложились негативные тенденции, связанные с ростом многих показателей удельных затрат природных ресурсов и загрязнений. Это во многом объясняется тем, что во

время экономического кризиса 90-х гг. выжили загрязняющие и ресурсоемкие сектора, тогда как многие ресурсосберегающие и высокотехнологичные производства практически исчезли. В результате промышленные выбросы многих загрязняющих веществ в воздух и сброс сточных вод сократились менее резко, чем общий объем производства. (Во вставке 5.2 показываются такие тенденции в динамике показателей удельных загрязнений).

В этих условиях в России нельзя переоценивать значение факта снижения нагрузки на окружающую среду в результате кризиса и падения производства. На этом фоне ситуация роста природоемкости и удельных загрязнений чрезвычайно опасна для будущего страны. Сейчас практически формируется эмбрион будущей экономической системы, которая будет развиваться в следующем столетии. И если этот зародыш экономического будущего несет в своих генах «антиэкологичность», то в случае начала экономического роста сложно будет предотвратить дальнейшую деградацию окружающей среды.

**Вставка 5.2.**

В настоящее время в России сложилась негативная тенденция в динамике показателей удельных загрязнений: по отношению к 1990 г. большинство их увеличилось, что происходило на фоне огромного падения масштабов производства. Данные показатели рассчитаны как частное от деления валовых объемов загрязнения на объем ВВП. В таблице 2.2 четко прослеживаются более быстрые темпы падения ВВП за 1990—1997 гг. по сравнению с темпами снижения большинства видов загрязнений. Это отражается в увеличении удельных показателей загрязнения водных ресурсов, отходов, а также росте водоемкости. За период 1990—1997 гг. сброс загрязненных сточных вод в расчете на единицу ВВП увеличился в 1,4 раза, водоемкость возросла на треть, объем отходов на единицу ВВП только за четыре года (1993—1997 гг.) увеличился в 1,7 раз. Показатель удельных загрязнений воздуха для стационарных источников практически не изменился (по многим загрязняющим веществам удельное загрязнение выросло — для CO, SOx, NOx, твердых частиц).

Таблица 2.2

**Показатели удельных загрязнений и природоемкости экономики России**

	1990 г.	1991 г.	1992 г.	1993 г.	1994 г.	1995 г.	1996 г.	1997 г.
1. Сброс загрязненных сточных вод (млрд. м <sup>3</sup> )	27,8	28,0	27,1	27,2	24,6	24,5	22,4	23,0
2. Забор воды из водных источников (млрд. м <sup>3</sup> )	106,1	107,5	99,6	94,9	86,9	86,6	81,7	81,3
3. Выбросы загрязняющих веществ в воздух (от стационарных источников, млн. т)	34,1	31,8	28,2	24,8	21,9	21,3	20,3	19,3
4. Образование	.....	.....	.....	67,5	75,1	83,4	82,6	89,4

токсичных отходов (млн. т)								
5. Валовый внутренний продукт (в сопоставимых ценах, млрд. руб.)	644,2	612,0	523,3	477,7	417,1	400,0	380,4	370,3
6. Удельное загрязнение воды (с.1:с.5)	0,043	0,046	0,052	0,057	0,059	0,061	0,059	0,062
7. Водоемкость (с.2:с.5)	0,165	0,176	0,19	0,20	0,21	0,22	0,22	0,22
8. Удельное загрязнение воздуха (с.3:с.5)	0,053	0,052	0,054	0,052	0,053	0,053	0,053	0,052
9. Удельные отходы (с.4:с.5)	.....	.....	.....	0,14	0,18	0,21	0,22	0,24

При всей условности формул (5.1)—(5.4) расчеты по ним довольно ясно показывает «прожорливость» и затратный характер экономики страны.

В статистике достаточно широко распространен показатель, обратный коэффициенту природоемкости. Его можно определить как показатель **природной ресурсоотдачи** ( $o$ ):

$$o = \frac{V}{N}. \quad (5.5)$$

В сельском хозяйстве его аналогом является такой традиционный показатель, как урожайность — производство сельскохозяйственной продукции на единице земельной площади. Однако следует отметить, что урожайность не является «полным» показателем природной ресурсоотдачи. Это промежуточный показатель в природно-продуктовой цепочке, и поэтому он является частичным, суженным показателем ресурсоотдачи. Например, урожайность зерновых в России составляет около 15 ц/га. На потери и нерациональное использование зерна приходится 20—25%, и по конечным результатам реальный выход зерна равен примерно 11—12 ц/га. Это значит, что землеемкость потребления возрастает с 670 м<sup>2</sup> посевной площади, требующейся для производства 1 ц зерна, до 800—900 м<sup>2</sup>, необходимых для конечного рационального использования того же количества зерна.

Аналогичным образом показатели природоемкости и природной ресурсоотдачи могут определяться на микроуровне — уровне предприятий, объединений, фирм, концернов и т.д.

Для экстенсивного типа развития экономики характерна высокая природоемкость. В качественном плане рост природоемкости проявляется в двух аспектах. В первую очередь в дефиците природных ресурсов, для покрытия которого приходится дополнительно вовлекать в производственный процесс новые

природные ресурсы (экстенсивное расширение природной базы экономики). Кроме того, ограниченность в возможностях привлечения новых ресурсов, характерная сейчас для большинства отраслей и регионов страны, вызывает резкий рост нагрузки на ресурсы, находящиеся в использовании. Растет также загрязнение окружающей среды. Частым следствием всего этого в условиях сохранения прежнего технологического уровня становятся постепенное истощение и деградация ресурсов, рост загрязнений, что еще больше обостряет экономическую, экологическую и социальную ситуацию.

Характерной чертой интенсификации развития экономики является снижение природоемкости. В связи с этим важнейшей задачей в условиях переориентации структурной и инвестиционной политики, научно-технического прогресса на интенсификацию является минимизация природоемкости.

Уменьшение природоемкости должно органически увязывать два процесса в народном хозяйстве: сокращение или определенную стабилизацию потребления природных ресурсов, объема загрязнений, с одной стороны, и рост макроэкономических показателей (выпуска продукции) за счет совершенствования технологий, внедрения малоотходного и ресурсосберегающего производства, использования вторичных ресурсов и отходов — с другой. Оба эти направления предусматривают коренную структурную перестройку экономики в пользу природосберегающих и наукоемких видов деятельности (влияние структуры экономики на природоемкость будет рассмотрено в главе 6).

В настоящее время в России затраты природных ресурсов, объемы загрязнений по отношению к конечным результатам чрезмерно велики. Как показывает опыт развитых стран, природоемкость обоих типов показателей (макроуровень и отраслевой, продуктовый уровень) в стране может быть снижена как минимум в 2—3 раза.

Важную роль может сыграть измерение показателя природоемкости в динамике. Представляется, что он может стать одним из главных **критериев** перехода к **устойчивому типу развития**. Сейчас идет оживленная дискуссия о критериях, показателях, индикаторах устойчивого развития. К сожалению, показатель природоемкости в этих дискуссиях мало учитывается. Для России уменьшение показателей природоемкости на макроуровне явится, на наш взгляд, важным свидетельством перехода от сформировавшегося техногенного типа экономического развития к устойчивому типу. Тем самым в системе критериев устойчивого развития для России, как и многих других стран с

переходной экономикой и «утяжеленной» индустриальной структурой, показатель природоемкости может сыграть важную роль.

Анализируя в целом устойчивое развитие, можно подчеркнуть то положение, что уменьшение природоемкости экономики является необходимым условием перехода к нему для любой страны и всей мировой экономики. Не может быть движения по траектории устойчивого развития при увеличении использования природных ресурсов и загрязнений в расчете на единицу конечного результата. И опыт перехода многих стран к постиндустриальным экономическим структурам об этом говорит. В большинстве стран ОЭСР потребление на душу населения таких базовых материалов, как сталь, дерево, медь, стабилизировалось и даже в некоторых странах снизилось при росте экономических результатов.

Главным для снижения нагрузки на окружающую среду, уменьшения природоемкости являются технологические изменения, широкое использование новых, экологически приемлемых технологий. Особенно важны такие изменения для развивающихся стран, стран с переходной экономикой. Попытка технологического повторения процессов развития развитых стран может привести к крайне негативным экологическим последствиям. Необходимо осуществить технологический «скачок», базируя реконструкцию экономики на наукоемких, ресурсосберегающих технологиях (альтернативные виды энергии, экологические сельскохозяйственные технологии и пр.). В связи с этим нужны механизмы передачи прогрессивных технологий из развитых стран в развивающиеся и страны с переходной экономикой.

Подчеркивая необходимость уменьшения природоемкости как необходимого условия перехода к устойчивому развитию, конечно, следует понимать, что такое уменьшение не является достаточным условием такого перехода. Здесь необходим учет многих социальных, экологических, экономических условий и ограничений, ряд которых человечество пока не может сформулировать в силу глобальности и неизученности как в рамках теории устойчивого развития, так и современного уровня науки в целом.

### **Выводы**

Для решения экологических проблем в экономике необходим макроэкономический подход, ориентированный на конечные результаты. Традиционная «узкая» экономика природопользования рассматривает обычно только природные ресурсы и производимые отходы и загрязнения, не уделяя достаточно внимания самой экономике («черный ящик»). Для реализации макроэкономического

подхода целесообразно построение для каждого природного ресурса или группы ресурсов своей природно-продуктовой вертикали (цепочки), соединяющей первичные природные факторы производства с конечной продукцией. В связи с такой постановкой вопроса необходимо тщательно проанализировать взаимозаменяемость и дополняемость факторов производства (или различных видов капитала) в экономике с позиций конечных результатов, возможности экономии природных ресурсов при сохранении и увеличении конечного выхода продукции. Существуют самые широкие возможности замены природного капитала на искусственный, однако имеется критический запас природного капитала, который необходимо сохранить при любых вариантах экономического развития.

Важным показателем эффективности природопользования в целом является показатель природоемкости, определяемый отношением объемов используемых природных ресурсов, производимых загрязнений и конечной продукции. Выделяются два типа (уровня) показателей природоемкости: макроуровень, уровень всей экономики и продуктовый, отраслевой уровень. Обратным по отношению к коэффициенту природоемкости является показатель природной ресурсоотдачи. Измерение показателя природоемкости в динамике может стать одним из главных критериев перехода к устойчивому типу развития. Уменьшение этих показателей на макроуровне явится важным свидетельством перехода от сформировавшегося техногенного типа экономического развития к устойчивому типу.

#### Вопросы

1. Охарактеризуйте природно-ресурсный потенциал, его использование. Как определить потребность в природных ресурсах?
2. В чем суть макроподхода к экономике природопользования?
3. Что является конечными результатами в природопользовании?
4. Что такое программно-целевой подход в природопользовании?
5. Дайте понятие природно-продуктовой вертикали (цепочки).
6. Покажите возможности дополняемости и взаимозаменяемости факторов производства.
7. Что понимается под критическим природным капиталом?
8. Приведите формулу показателей природоемкости.
9. Приведите формулу показателей природной ресурсоотдачи.
10. Какова взаимосвязь природоемкости и устойчивого развития?



## **ГЛАВА 6. ОГРАНИЧЕНИЯ ТЕХНОГЕННОГО ТИПА ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

Рассмотрим более подробно необходимость смены техногенного типа развития экономики России на устойчивый тип. Почему этот вопрос жизненно важен для нашего общества? Может быть, и при техногенном развитии удастся оздоровить экономику, перейти к рынку, повысить благосостояние? Сейчас часто встречается позиция, согласно которой сначала нужно решить текущие экономические проблемы, а затем, после улучшения экономической ситуации заниматься природой. Возможна ли такая последовательность: сначала экономика, а потом природа?

Для ответа на эти вопросы рассмотрим более подробно основные черты техногенного типа экономического развития, сложившегося у нас в стране. Можно выделить по крайней мере три ограничения, «тупика» техногенного типа развития: экологическое, экономическое (инвестиционное) и социальное.

### **6.1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ**

**Экологические ограничения** все более лимитируют экстенсивное экономическое развитие. Деградация природного фундамента экономики может продолжаться и обостряться, если не принять срочных мер. Например, по оценкам специалистов в ближайшие два десятилетия можно ожидать резкого ухудшения экологической ситуации во многих сельскохозяйственных регионах, вызываемой деградацией земельных ресурсов, связанной с эрозией, ухудшением баланса питательных веществ в почве, ее уплотнением и т.д.

Деградация земель также обусловливается огромными масштабами промышленного загрязнения. Отходами химической, нефтяной и нефтехимической промышленности, цветной и черной металлургии и других отраслей заражено 2,3 млн. га почв. В большинстве промышленных городов до 12% земли считается опасно загрязненной.

Уже сейчас очевидны и в самой ближайшей перспективе можно ожидать усугубления кризисных последствий промышленного и аграрного развития для водных ресурсов в реках Волге, Дон, озерах Ладожском и Байкал, Азовском и Каспийском морях и др. Даже в условиях экономического кризиса продолжается накопление загрязняющих веществ, дальнейшее исчерпание их ассимиляционного потенциала. Эти водные объекты загрязнены органикой, тяжелыми металлами, фенолом, нефтепродуктами и другими веществами. Острой проблемой становится широко расп-

ространенное, особенно в Европейской части России, загрязнение подземных вод. Это приводит к обострению дефицита питьевой воды и сопровождается кризисом в обеспечении населения урбанизированных регионов водой.

Все более сложной становится проблема отходов, количество которых быстро накапливается, несмотря на экономический кризис. Проблема утилизации, использования и захоронения отходов решается неудовлетворительно, что увеличивает нагрузку на среду. Особые экологические проблемы порождают токсичные отходы. Сейчас в России в отвалах, на полигонах, хранилищах и несанкционированных свалках накоплено большое количество токсичных отходов. Особенно опасны высоко- и низкорadioактивные отходы, которых насчитывается около 1 млрд. т. Загрузка хранилищ для отработанного топлива атомных электростанций приближается к максимуму, а в некоторых случаях она превышает имеющиеся мощности.

Многие виды природных ресурсов близки к исчерпанию с позиций экономической эффективности их разработки. В стране огромное количество месторождений газа, нефти и других ископаемых расположены в северных и арктических зонах вечной мерзлоты, на шельфах морей, где отсутствует инфраструктура, населенные пункты, сложны природные условия добычи. С учетом сложившихся мировых цен разрабатывать такие месторождения невыгодно из-за огромных затрат. В этих условиях экономически эффективных для добычи промышленных запасов нефти в России осталось на 25—30 лет. Истощены лесные ресурсы европейской части страны. Подобные ситуации сложились и в использовании других видов природных ресурсов.

В ближайшие годы резко возрастает опасность возникновения крупных техногенных аварий и экологических катастроф. Это связано с колоссальным износом промышленного, транспортного и очистного оборудования. На многих предприятиях этот износ достигает 80—90%. Быстро увеличивается средний возраст промышленного оборудования, он составляет 19 лет. Ситуация усугубляется отсутствием инвестиций. О возможных огромных экономических потерях по этим причинам свидетельствуют масштабные аварии нефтепроводов в Коми (1994) и Башкирии (1995).

## **6.2. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ (ИНВЕСТИЦИОННЫЕ) ОГРАНИЧЕНИЯ**

Вторым ограничением техногенного типа экономического развития является **экономическое** или в более узком смысле —

**инвестиционное.** Для поддержания техногенного, природоёмкого развития с каждым годом необходимо выделять все больше средств в природоэксплуатирующие комплексы и отрасли. Деградация и истощение природных ресурсов требуют огромных капитальных вложений для разработки новых ресурсов или усиления эксплуатации уже имеющихся. Только в крупнейшем в экономике природоэксплуатирующем комплексе — топливно-энергетическом — сосредоточено почти 60% всех инвестиций в промышленность.

И с каждым годом эти затраты растут (прямо или относительно других инвестиций в экономику), однако их эффективность падает. Увеличивается диспропорция между выходом продукции и затрачиваемыми для этого средствами. Эксплуатация природных ресурсов требует все больше удельных затрат на единицу продукции. Это особенно хорошо видно на примере развития сельского хозяйства. В странах с индустриальным сельским хозяйством по сравнению с «доиндустриальным» периодом резко выросла диспропорция между затрачиваемой на производство суммарной энергией (техника, удобрения, труд, электричество и т.д.) и получаемым энергетическим эффектом в виде сельскохозяйственной продукции. Каждая энергоединица сельхозпродукции требует для своего производства нескольких единиц энергозатрат, в то время как в традиционном сельском хозяйстве это соотношение обратное.

Например, в бывшем СССР с 20-х гг. парк тракторов увеличился в 100 раз к 1990 г., количество зерновых комбайнов — с 2 шт. в 1928 г. до 700 тыс. шт., парк грузовых автомобилей — примерно в 2500 раз, поставки минеральных удобрений — в 350 раз и т.д. Однако такое колоссальное наращивание производственного потенциала дало минимальный эффект. Особенно показательно сопоставление роста выхода зерна с единицы площади (в среднем за 80-е гг.) в 2 раза и объема годовых капитальных вложений в сельское хозяйство более чем в 4000 раз по сравнению с их среднегодовым уровнем в 20-е гг. Площадь посевов зерновых культур возросла за это время менее чем в 2 раза. Таким образом, для получения единицы зерна к началу 90-х гг. требовалось в 1100 раз больше капитальных вложений по сравнению с 20-ми гг.

Приведенные цифры наглядно показывают, что если сейчас понадобится увеличить урожай с аналогичными затратами материально-технических средств, энергии, то для этого в экономике просто не хватит ресурсов.

Аналогичные тенденции сложились при добыче топливно-энергетических ресурсов, заготовке древесины и т.д.

Очевидно, что при таком типе экономического развития требуется все больше средств даже для поддержания на прежнем уровне

объемов эксплуатации и добычи природных ресурсов и получаемой на их основе готовой продукции. Необходимы иные, ресурсосберегающие пути формирования переходной экономики, в основу которых должен быть положен учет экологических факторов.

### 6.3. СОЦИАЛЬНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Экологический фактор оказывает большое влияние на качество жизни. Сформировавшийся техногенный, природоёмкий тип экономического развития, наряду с экологическими и экономическими ограничениями, является в перспективе тупиковым и в силу чисто **социальных** причин. Среди этих причин на первом месте — проблема здоровья населения. Плохое состояние окружающей среды определяет до 20% заболеваемости и 50% онкологических заболеваний. Этого уже достаточно для пересмотра путей социально-экономического развития.

В последние годы загрязнение окружающей среды, наряду с экономическим и социальным кризисом, сыграло свою роль в массовом **ухудшении здоровья населения** страны. Это проявилось, прежде всего, в беспрецедентном уменьшении сроков ожидаемой продолжительности жизни в России. В 1997 г. этот показатель составил для всего населения только 66,6 лет. В середине 90-х гг. ожидаемая продолжительность снизилась даже по сравнению с 50—60-ми гг. на 4—5 лет. Одним из самых высоких в мире является разрыв между продолжительностью жизни мужчин и женщин. Ожидаемая продолжительность жизни у женщин на 12 лет больше, чем у российских мужчин. В конце 50-х гг. этот разрыв был гораздо меньше — 8,5 лет.

Сложная обстановка складывается в промышленных центрах и городах, где сосредоточена промышленность и автомобильный транспорт. Только 15% городского населения России живет в нормальной экологической среде. Особенно четко прослеживается тесная связь между загрязнением окружающей среды и заболеваемостью населения в крупных промышленных районах России. Например, на Урале и в Сибири (Пермская, Свердловская, Челябинская и Кемеровская области) до 40% патологических изменений в состоянии здоровья населения обусловлены загрязнением воздуха, воды, почв, недоброкачественными продовольственными товарами, условиями производства и быта.

Существенной проблемой для здоровья стало загрязнение воздуха. Сейчас ежегодный выброс в атмосферу таких соединений как диоксид серы, окись азота, углеводороды, летучие органические соединения и т.д. составляет в среднем около 200 кг на одного

жителя России. Кроме того, в воздух в огромных количествах попадают бенз(а)пирен, мышьяк, ртуть, бром, сурьма, ванадий, марганец, цинк. Можно выделить регионы, где 40—50% населения подвержено влиянию высокого уровня загрязнения атмосферы. К таким регионам относятся следующие области: Московская (Москва, Мытищи), Иркутская (Ангарск, Братск, Зима, Иркутск, Усолье-Сибирское, Шелехов), Кемеровская (Кемерово, Новокузнецк), Омская, а также Красноярский и Хабаровский края (Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре).

Максимально разовые концентрации по отдельным веществам превышают предельно допустимые концентрации (ПДК) в 70—95% городов. Разовые концентрации выше 10 ПДК отмечаются в 66 городах. Средние за год концентрации загрязняющих веществ выше 1 ПДК зарегистрированы в 187 городах, где проживает 65,4 млн. чел. Всего в России статус особо загрязненных имеют 30 городов. Среди них такие крупные города и промышленные центры как Москва, Екатеринбург, Красноярск, Магнитогорск, Новосибирск, Челябинск, Кемерово и др.

Экспертные оценки риска — как вероятности негативного влияния загрязнения на здоровье населения — показали, что общее годовое число случаев смерти от загрязнения воздуха взвешенными веществами равняется примерно 16000 случаев для населения в 15 млн. человек, что составляет 5% ежегодных случаев смерти.

Довольно широко распространены в России заболевания, связанные с низким качеством питьевой воды. Решающую роль здесь играют промышленное и сельскохозяйственное загрязнения. Обеспечение населения качественной водой становится все более острой проблемой. При том, что 68% городского населения снабжается водой из поверхностных водоемов, воду примерно 70% рек и озер нельзя использовать для питьевого водоснабжения без очистки. В результате около 50% жителей России используют для питья воду, не соответствующую гигиеническим стандартам по широкому спектру показателей качества воды. Возросло число зарегистрированных вспышек кишечных инфекций, вызванных заражением бактериями питьевой воды. Сложная ситуация сложилась в Архангельской, Курской, Томской, Ярославской, Калужской, Калининградской, Тульской, Курганской и многих других областях. Во многих регионах наблюдается нехватка воды.

Устарела и деградирует санитарно-техническая инфраструктура очистки муниципальных вод, что приводит к ухудшению качества воды и ее большим потерям. В целом по стране 20% проб воды из водопроводов не соответствуют гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, а соответственно 10% проб —

по микробиологическим показателям. Число источников и водопроводов, не отвечающих санитарным нормативам, составляет около 21%. Потери воды при потреблении оцениваются в 30—50% от распределенной питьевой воды.

Обостряются проблемы загрязнения подземных вод. Сейчас многие большие города снабжаются из плохо защищенных подземных горизонтов. В стране выявлено около 1400 очагов загрязнения подземных вод, из которых 80% находятся на европейской территории России. Наиболее интенсивное загрязнение этих вод обнаружено в 20 областях, краях и республиках РФ, в том числе Московской, Тульской, Нижегородской, Ростовской, Оренбургской, Кемеровской, Тюменской областях и др.

Особенно страдают от загрязнения окружающей среды дети. В загрязненных промышленных районах детская смертность в возрасте до 6 лет превышает данный показатель в районах с лучшей экологической ситуацией в 5—7 раз. По результатам клинико-эпидемиологических исследований с экологическими факторами связано возникновение аллергических и хронических заболеваний органов дыхания у детей. Вклад загрязненной среды в эти заболевания составляет от 28% до 45% в зависимости от региона. Велика роль загрязнения воздуха в возникновение легочной патологии у детей в городе Москве, Пермской, Свердловской, Ленинградской областях, Республике Башкортостан.

Значительные проблемы вызывает загрязнение свинцом, которое особенно проявляется в городах с большим движением транспорта и выбросами свинца из стационарных источников. Научные исследования показывают существенное влияние этого вида загрязнения на нервную систему, что приводит к снижению интеллекта, изменению координации слуха, сердечно-сосудистым заболеваниям. При увеличении концентрации свинца в крови ребенка с 10 до 20 мкг/дл наблюдается снижение коэффициента умственного развития. Расчеты риска показывают, что при современном уровне загрязнения свинцом окружающей среды и продуктов питания у 44% детей в городах страны могут возникнуть проблемы в поведении и учении, около 9% нуждаются в лечении и около 0,01% детей требуют неотложного медицинского вмешательства. Например, в городе Красноуральске, где среднее содержание свинца в крови детей достигает 13,1 мкг/децилитр, исследователи обнаружили проблемы с умственным развитием у 76% таких детей.

В настоящее время всего 14% (а по некоторым данным не более 5%) детского населения России может считаться абсолютно

здоровым. Лишь 10% юношей годны без ограничений к службе в армии.

Низкое качество окружающей среды, алкоголизм привели к резкому увеличению числа детей с различными генетическими отклонениями. Современный уровень рождаемости таких детей достигает 15—17%. Биологические законы существования живых видов показывают, что генные отклонения у 30% популяции приводят к ее гибели. Очевидно, что если деградация генофонда пойдет такими же темпами как сейчас, то можно будет говорить о генетической неполноценности значительной части будущих поколений россиян.

Среди других социальных проблем, порождаемых ухудшением состояния окружающей среды, следует упомянуть **национальные** и **миграционные** проблемы. Так, деградация природы в результате массовой добычи нефти и газа, строительства гигантских нефте- и газопроводов в районах Арктики и Сибири привела к утере традиционных мест обитания и занятий (оленьеводство, охота, рыболовство) для малых народностей Севера. В результате наблюдается люмпенизация, резкое сокращение продолжительности жизни, вымирание 7 из 26 народностей.

Реализация экономических проектов, связанных с крупномасштабными экологическими изменениями, приводит и к резкому усилению миграционных процессов. В международной практике это явление связано с термином «экологические беженцы». Например, строительство волжского каскада ГЭС привело к затоплению огромного количества городов и населенных пунктов, что сопровождалось выселением 1 млн. 200 тыс. человек. Потеря традиционных мест обитания для десятков тысяч людей произошла и в результате Чернобыльской и Аральской катастроф, уже упомянутого разрушения природной среды Севера.

### Выводы

Необходимость смены техногенного типа развития на устойчивый тип во многом определяется теми ограничениями, которые сейчас сложились в экономике. Среди этих ограничений можно выделить три: экологическое, экономическое (инвестиционное) и социальное. Экологические лимиты техногенного развития обусловлены количественным исчерпанием «дешевых» природных ресурсов и качественным ухудшением их

запасов, загрязнением окружающей среды. Экономическое (инвестиционное) ограничение связано с растущей диспропорцией между затрачиваемыми для использования и добычи природных ресурсов средствами и получаемыми результатами. Эксплуатация природных ресурсов требует все больше удельных затрат на единицу продукции. Социальные ограничения техногенного развития определяются ухудшением качества жизни, заболеваемостью населения из-за загрязнения окружающей среды, а также национальными и миграционными проблемами, вызываемыми деградацией окружающей среды.

#### **Вопросы**

1. Каковы ограничения техногенного типа экономического развития, обусловленные экологическими факторами?
2. Что такое экологические ограничения?
3. Что такое экономические (инвестиционные) ограничения?
4. Что такое социальные ограничения?

## ГЛАВА 7. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ПЕРЕХОДА К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

Существование экологических ограничений на пути техногенного развития российской экономики требуют поиска путей смены «тупикового» типа развития, экологизации экономики, перехода к устойчивому типу развития.

Рассмотрим принципиальные теоретические моменты в экологизации экономического развития, переходу к устойчивому развитию в условиях трансформации экономики. Необходимость анализа эффективности природопользования с позиций конечных экономических результатов исследования хорошо показывает реальные границы и объект экономики природопользования как науки (см. рис. 2.1 в главе 2). Большинство имеющихся представлений об экономике природопользования являются «суженными», они обычно рассматривают проблемы использования собственно природных ресурсов фактически только на первых этапах природно-продуктовой цепочки, борьбу с загрязнением окружающей среды как следствием экономического развития. На рис. 2.1 рамки такого подхода выделены пунктиром. В этом случае происходит своеобразное разделение экономики на «природные» отрасли и виды деятельности, непосредственно связанные с природопользованием, и все остальные отрасли. Представляется, что данный подход является ни экологически, ни экономически эффективным. Стремление «охранять природу внутри природы» далеко не всегда дает нужный результат. С учетом современных экономических реалий данный экоцентрический, ограничительный подход не способен предотвратить дальнейшую экологическую деградацию, он может также привести к неэффективному использованию средств, неправильному распределению инвестиций. Сейчас необходим **макроподход**, представление экономики природопользования как некоей метанауки, в рамках которой необходимо исследовать все народное хозяйство с позиций экологизации экономического развития, снижения нагрузки на окружающую среду. **Эффективное решение экологической проблемы и переход к устойчивому развитию возможны только в рамках всей экономики** страны, на основе комплексного подхода (сплошная линия на рис. 2.1). Только разобравшись в сложившихся экономических структурах, особенностях функционирования комплексов/секторов и отраслей можно эффективно решить экологические проблемы. Это требует формирования нового, эколого-экономического подхода к экономическому развитию.

Попытки решать экологические проблемы на основе суженных подходов, разрабатывать экологические программы на локальном, а не на макроуровне не всегда эффективны. Можно сравнить нашу экономику с паровозом, который едет по железной дороге и страшно дымит. За ним бежит человек в белой рубашке и пытается сохранить ее чистоту. Так вот, проблема охраны окружающей среды в узком смысле этого слова — это проблема частоты смены рубашек для сохранения видимости их чистоты. С этих позиций лучший выход — поставить мощный фильтр на трубу, чтобы она меньше дымилась. Но такой подход ни в коей мере не улучшит плохую работу двигателя паровоза, огромное потребление им топлива с минимальным КПД. То есть речь идет о борьбе с последствиями загрязнения и расточительного использования ресурсов. Очевидно, что необходимо заглянуть в сам двигатель, усовершенствовать или заменить его для того, чтобы он потреблял меньше ресурсов, повысил свой КПД и меньше дымил. Таким образом, в первую очередь необходимо переориентировать всю экономику на макроуровне на экологосбалансированные цели.

В связи с этим нужна и другая иерархия, последовательность в решении экологических проблем. Нужна **новая идеология природопользования**, принципиально отличные от «природных» подходы. В условиях переходной экономики целесообразна следующая последовательность и приоритетность в экологизации экономики и решении экологических проблем:

1) альтернативные варианты решения экологических проблем (структурная перестройка экономики, изменение экспортной политики, конверсия, экологосбалансированные макроэкономические мероприятия);

2) развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий, технологические изменения;

3) прямые природоохранные мероприятия (строительство различного рода очистных сооружений, фильтров, создание охраняемых территорий, рекультивация и пр.).

### **7.1. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

Перечисленные три направления в решении экологических проблем являются основными направлениями экологизации экономического развития, формирования его устойчивого типа. Как это ни парадоксально звучит, сейчас **самым экологически и экономически эффективным направлением решения природоохранных проблем является развитие «внеприродных» отраслей и видов деятельности**. И в первую очередь необходимо

реализовать альтернативные варианты решения экологических проблем, т.е. те варианты, которые непосредственно не связаны с природоэксплуатирующей и природоохранной деятельностью. Непосредственно прямые природоохранные мероприятия, меры по охране окружающей среды должны реализовываться лишь при невозможности решения экологических проблем при данном технологическом уровне на основе альтернативных вариантов или малоотходных и безотходных технологий.

Существенны различия в трех направлениях экологизации экономики и по уровню охвата. Реализация альтернативных вариантов предусматривает макроэкономический и отраслевой уровни. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии используются в основном на уровне предприятий (группы предприятий) и региональном уровнях. Аналогична сфера реализации и прямых природоохранных мероприятий.

**Альтернативные варианты решения экологических проблем** представляют собой совокупность таких экономических вариантов, которые базируются на развитии отраслей и видов деятельности, непосредственно не связанных с эксплуатацией природных ресурсов и с охраной окружающей среды, а также на экологосбалансированных макроэкономических мероприятиях. И здесь прежде всего надо отметить огромный потенциал экологического улучшения ситуации за счет радикальной **структурной перестройки экономики.**

#### **7.1.1. Структурная перестройка экономики**

Для осуществления позитивных структурно-технологических изменений в экономике необходима разработка эффективной структурной политики. Это система целенаправленно осуществляемых мер по формированию, поддержанию и изменению пропорций в экономике для более эффективного использования всех видов ресурсов. Структурная политика предполагает выделение приоритетов в решении экономических, экологических, социальных, региональных, научно-технических и прочих проблем, и в соответствии с этими приоритетами развитие определенных отраслей и видов деятельности. К средствам реализации структурной политики относятся, прежде всего, инвестиционная политика, система рыночных стимулов (налоги, кредиты, субсидии и пр.), правовое регулирование и т.д. (более подробно эти вопросы рассматриваются в главе 13).

Суть **экологически сбалансированного изменения структуры экономики** состоит в стабилизации роста и объемов производства природоэксплуатирующих, ресурсодобывающих отраслей при быстром развитии на современной технологической основе всех производств в природно-продуктовой вертикали, связанных с преобразованием природного вещества и получением на его основе конечного продукта, т.е. речь идет о глобальном перераспределении трудовых, материальных, финансовых ресурсов в народном хозяйстве в пользу ресурсосберегающих, технологически передовых отраслей и видов деятельности. Такая структурная перестройка экономики позволит значительно уменьшить природоемкость производимой продукции и услуг и снизить нагрузку на окружающую среду, сократить общую потребность в природных ресурсах.

Самые скромные оценки показывают, что структурно-технологическая рационализация экономики может позволить высвободить 20—50% используемых сейчас неэффективно природных ресурсов при увеличении конечных результатов. В стране наблюдается гигантское **структурное перепотребление** природных ресурсов, что создает мнимые дефициты в энергетике, сельском и лесном хозяйствах и т.д.

Имеющиеся здесь резервы можно оценить на основе простой формулы:

$$N_a = N_r + N_s, \quad (7.1)$$

где  $N_a$  — общее потребление природных ресурсов (ресурса);

$N_r$  — объем рационального потребления природных ресурсов (ресурса);

$N_s$  — объем структурно-технологического потребления (перепотребления) природных ресурсов (ресурса).

Под «рациональным уровнем» потребления природных ресурсов ( $N_r$  в формуле (7.1)) понимается потребление в условиях рациональных экономических структур, ориентирующихся на конечный результат, эффективного использования ресурсов, наличия прогрессивных технологических процессов и пр. «Структурно-технологическое» перепотребление ресурсов ( $N_s$  в формуле (7.1)) происходит при нерациональных экономических структурах, диспропорции в развитии природоэксплуатирующих отраслей и обрабатывающих, перерабатывающих отраслей, ориентации на промежуточные результаты, отсталости технологической базы, отсутствия стимулов для экономии ресурсов и пр.

С рациональным уровнем потребления природных ресурсов ( $N_r$ ) на микроуровне можно связать используемую в западных странах как в теории, так и на практике концепцию «наилучшей имеющейся технологии» (Best Available Control Technology, Best Available Technology Not Entailing Excessive Cost и т.п.), задающую высокие научно-технические стандарты для используемого оборудования. Так, в США и Англии власти задают такие стандарты путем выбора наиболее совершенной технологии, которая коммерчески приемлема, легко контролируется и имеет разумную цену.

Формулу (7.1) можно использовать как для валовых показателей, так и для удельных, рассчитанных на единицу конечной продукции. В последнем случае имеет место использование показателей природоемкости. Разделим показатели в формуле (7.1) на  $V$  (конечную продукцию) и получим формулу **структурной природоемкости** (7.2) [в отличие от стандартного показателя природоемкости (формула (5.2))]:

$$e_a = \frac{N_a}{V} = \frac{N_r}{V} + \frac{N_s}{V} = e_r + e_s, \quad (7.2)$$

где  $e_a$  — общая природоемкость;

$e_r$  — «рациональная» природоемкость;

$e_s$  — «структурно-технологическая» природоемкость.

Сравнение природоемкости российской экономики и развитых стран по формулам (7.1) и (7.2) дают довольно показательные результаты. Возьмем исходные данные из таблиц 2.1 и 2.2. Приведенные там показатели можно интерпретировать так, что структура показателя общего потребления энергетических ресурсов [ $(N_a$  в формуле (7.1) или  $e_a$  в формуле (7.2)] состоит на 30—40% из «рационального» потребления  $N_r$  (рациональной энергоемкости  $e_r$ ) и на 60—70% «структурно-технологического» перепотребления  $N_s$  (структурно-технологической энергоемкости  $e_s$ ).

По затратам лесных ресурсов на 1 т бумаги Россия превосходит развитые страны в 4—6 раз («структурно-технологическое» перепотребление составляет около 80%) (см. табл. 2.3).

Аналогичную структуризацию можно сделать и для общих объемов загрязнения и удельного загрязнения. Эти вопросы рассматриваются в параграфе 14.3 главы 14 (формулы (14.1) и (14.2)).

Рассмотрим более подробно экологические аспекты структурной перестройки народного хозяйства. Всю экономику можно представить в виде своеобразной пирамиды (или торта),

разделенной на слои в соответствии с технологическими стадиями продвижения первичного сырья и переработки его в конечные продукты, т.е. слои можно представить и как этапы, стадии в природно-продуктовой вертикали. По мере удаления от основания пирамида сужается — доля отраслей более высокого уровня в валовом внутреннем продукте уменьшается.

В основании пирамиды находятся природоэксплуатирующие отрасли. Это нижний структурный слой или так называемая **первичная экономика**. Здесь находятся четыре сектора народного хозяйства: горнодобывающее производство (в том числе добыча всех энергоресурсов), сельское хозяйство, лесная промышленность и рыбное хозяйство.

Во второй слой входят отрасли, обеспечивающие первоначальную переработку природного сырья. Здесь находятся производство металла, электроэнергии, простейшая деревообработка и т.д. В агрегированном виде сюда можно отнести отрасли черной металлургии, производящие чугун и сталь. В агропромышленном комплексе это отрасли, перерабатывающие сельскохозяйственное сырье, — консервная, мясная, мукомольная промышленность, виноделие и пр.

В третьем слое нашей пирамиды идет дальнейшее углубление обработки продукции, вторичная переработка природного сырья. В металлургии на этих этапах природно-продуктовой цепочки производят прокат, литье. В агропромышленном комплексе углубление переработки продукции, и получение новых товаров связано с кондитерской, швейной, обувной промышленностью.

В четвертом и более высоких слоях, на дальнейших этапах природно-продуктовой вертикали появляется машиностроение, производство сложных товаров и услуг.

На нижних слоях пирамиды важную роль играют природные ресурсы, первичное сырье и труд относительно низкой квалификации. По мере подъема по слоям, удлинения природно-продуктовых вертикалей эти факторы производства играют все меньшую роль, и на первый план начинают выступать высококвалифицированный труд, научные и технические достижения, высокие технологии, информация. Информация становится решающим фактором для верхних структурных слоев. В современной экономике на самом вершине пирамиды находится производство информации — патентов, лицензий, проектов, всевозможных научных услуг, программного продукта, вообще любых интеллектуальных продуктов, включая управление предприятиями.

Очевидно, что чем уже основание пирамиды-экономики и шире ее вершина — тем лучше. Это означает, что при меньших затратах всех видов ресурсов в нижних слоях, на начальных этапах природно-продуктовой вертикали происходит увеличение производства товаров и услуг в верхних слоях экономики. Процесс сужения основания пирамиды при расширении ее вершины и есть процесс экологизации экономики, когда происходит уменьшение нагрузки на окружающую среду при увеличении обеспеченности высококачественными товарами и услугами. Структура народного хозяйства с большим удельным весом первичной экономики, в виде классической пирамиды с мощным основанием называется **индустриальной структурой**. Экономика с высоким уровнем развития более высоких слоев и с относительно небольшим основанием (перевернутая пирамида) имеет **постиндустриальную структуру**.

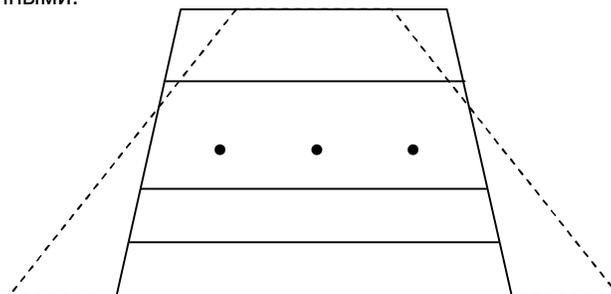
Исследование структурных изменений в экономике позволяет дать простое и понятное измерение уровня эффективности эколого-экономической политики, устойчивого развития в целом. Среди экономических показателей «структурными» критериями устойчивого развития могут быть:

— уменьшение показателя природоемкости, измеряемого как затраты первичных природных ресурсов (ресурса) или объемы загрязнений на единицу конечной продукции;

— изменение структурного показателя, отражающее уменьшение удельного веса продукции и инвестиций отраслей природоэксплуатирующих секторов.

Для российской экономики характерна индустриальная структура с мощным и тяжелым основанием. К сожалению, в последние годы происходит «утяжеление» экономики страны, увеличивается основание пирамиды, она «расползается», что отражает рост нагрузки на природу (рис. 7.1). Тяжелое основание пирамиды давит не только на современную экономическую ситуацию, но и грозит задавить будущие ростки устойчивого развития. Это отражается в росте удельного веса в производстве, инвестициях первичной экономики, природоэксплуатирующих отраслей (прежде всего топливно-энергетического комплекса) при сокращении удельного веса прогрессивных наукоемких отраслей, от которых во многом и зависит переход к устойчивому развитию. При общем спаде промышленного производства с 1991 г. более чем на 50% кризис тяжелее всего сказался на наукоемких и ресурсосберегающих секторах (по некоторым оценкам, здесь спад составил до 90%). Тем самым важнейшие цели реформ, переход к

рынку, ориентированные на создание более эффективной и прогрессивной экономической структуры, оказываются подорванными.



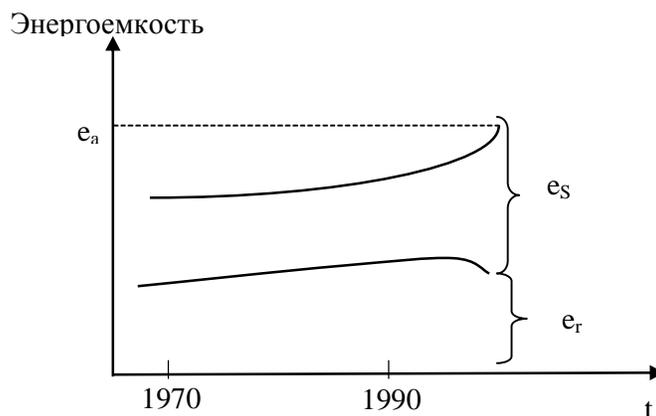
**Рис. 7.1. Процесс «утяжеления» структуры экономики**

Отражением этой ситуации стало увеличение природоемкости во многих отраслях и по многим видам продукции (см. параграф 5.2). В условиях промышленного спада сократилось производство и потребление многих природных ресурсов, уменьшились суммарные выбросы и загрязнения. Однако удельные показатели затрат природных ресурсов и загрязнений в расчете на единицу конечной продукции возросли. В связи с этим достаточно показательным является ухудшение одного из важнейших индикаторов устойчивого и экологоориентированного развития — рост энергоемкости экономических показателей. Этот показатель для валового внутреннего продукта существенно вырос за последнее время. Это означает, что для достижения конечных результатов в экономике приходится удельно затрачивать значительно больше нефти, газа, угля, электроэнергии, что безусловно ведет к исчерпанию невозобновимых природных ресурсов.

Противоположная динамика энергоемкости сложилась в странах, прошедших структурную энергосберегающую перестройку. За 1970—1990 гг. энергоемкость промышленной продукции стран — членов Организации экономического сотрудничества и развития уменьшилась в среднем на 35,3%. Некоторые страны практически не увеличили или даже сократили потребление энергии за 20 лет при быстром росте экономических результатов. Например, Дания при общем сокращении потребления энергии по сравнению с 1970 г. увеличила валовой национальный продукт в 1,5 раза.

На рис. 7.2 изображена в общем виде структура и динамика показателя энергоемкости (формула 7.2). После начала 70-х гг.

(«нефтяной кризис») и значительного подорожания нефти, развитые страны за счет радикальных технологических и структурных изменений резко снизили энергоемкость национальных экономик. На рис. 7.1 этому соответствует снижение показателя «рациональной» энергоемкости ( $e_r$ ). В нашей стране в 70—80-е гг. в условиях дешевизны энергетических ресурсов, торможения научно-технического прогресса такого снижения не произошло, а с началом экономического кризиса 90-х гг., «утяжеления» экономики, «структурная» энергоемкость ( $e_s$ ) значительно увеличилась (см. выше). На рис. 7.2 хорошо видна динамика ухудшения самой структуры общего показателя энергоемкости ( $e_a$ ): в 90-е гг. удельный вес показателя «рациональной» энергоемкости ( $e_r$ ) уменьшился при росте «структурной» ( $e_s$ ) энергоемкости по сравнению с подобным соотношением в 70—80-е гг.



**Рис. 7.2. Структура и динамика показателя энергоемкости**

Обозначения:  $e_a$  — общая энергоемкость;  $e_r$  — «рациональная» энергоемкость;  $e_s$  — «структурная» энергоемкость.

Таким образом, экономика становится не только «глупее» с деградацией технологически прогрессивных отраслей, но и «грязнее» с увеличением удельного веса природоэксплуатирующих секторов экономики.

О необходимости глубоких структурных изменений в экономике говорит опыт зарубежных стран, где складываются постиндустриальные структуры и за последние десятилетия произошли колоссальные структурные сдвиги в пользу наукоемких и

ресурсосберегающих видов деятельности. Здесь характерен пример Японии. В послевоенные годы в этой стране доминировала угольная промышленность. Потом пришел черед форсированного развития нефтяной и газовой энергетики, черной и цветной металлургии, обрабатывающей промышленности — прежде всего различных подотраслей машиностроения и химической промышленности. Однако, как и угольная промышленность, эти отрасли были отодвинуты на второй план следующей структурной волной. С 70-х гг. Япония стала сокращать объемы нефтепереработки, черной и цветной металлургии, энергоемких подотраслей химической промышленности, тяжелого машиностроения. Вместо этих отраслей стали быстро развиваться прогрессивные отрасли, связанные с информатикой, высокими технологиями, электроникой, робототехникой, наукоемкими видами деятельности и т.д. Такие структурные сдвиги привели к огромному сокращению природоемкости японской экономики, ее негативного воздействия на окружающую среду. Конечно, отсутствие собственной природно-сырьевой базы во многом способствовало формированию ресурсосберегающего развития. Однако современные экологические, экономические, социальные реалии в мире и в России делают необходимым скорейшее и эффективное решение экологических проблем вне зависимости от величины имеющегося природного капитала. И здесь природоохранный потенциал структурно-технологических изменений огромен.

Наряду со строительством новых предприятий, закрытием экологически и экономически неэффективных производств, к мерам по структурной перестройке относится и перепрофилирование производства. По своему экологическому эффекту эти меры сопоставимы с новым строительством и часто требуют гораздо меньше затрат.

В России особенно большие резервы природных ресурсов могут быть сэкономлены благодаря структурной перестройке в районах Сибири и Дальнего Востока. Здесь при фантастическом богатстве природы и масштабности первичной экономики положение в более высоких структурных слоях, на стадиях переработки природного сырья чрезвычайно напряженное. В обрабатывающей промышленности технологии, соответствующие мировому уровню, составляют лишь 6—8%, в горнодобывающей промышленности — менее 4%. В этих условиях происходят гигантские потери природных ресурсов.

Огромные резервы земельных и водных ресурсов, нефти, газа, угля могут быть высвобождены благодаря структурной перестройке в агропромышленном и топливно-энергетическом комплексах. Эти вопросы более подробно будут рассмотрены в следующих главах.

Таким образом, экологически ориентированная структурная перестройка должна предусматривать широкомасштабное перераспределение, перелив ресурсов из первичных (прежде всего сельское хозяйство и добывающая промышленность) во вторичные секторы экономики (обрабатывающая промышленность, строительство, транспорт, связь), а затем и в третичные (сферы преимущественно интеллектуальной деятельности и услуг). Существенную роль в таком перераспределении могут сыграть формирующиеся рыночные механизмы (см. раздел V).

### 7.1.2. Изменение экспортной политики

К альтернативным вариантам решения экологических проблем нужно отнести и **изменение экспортной политики**. В настоящее время неблагоприятное состояние окружающей среды существенно усугубляется природоёмкой, природоразрушающей экспортной политикой. Подавляющая часть экспортного потенциала Российской Федерации приходится на природные ресурсы, причем в основном — на невозобновимые. Только на долю топливно-энергетических ресурсов в общем объеме экспорта приходится 40%. А с учетом значительного вывоза из страны руды, концентратов, металлов, лесоматериалов и продуктов их переработки, удобрений, химических продуктов и другой природоёмкой продукции данная цифра существенно возрастет и составит более 80% всего экспорта (см. табл. 7.1). Чрезвычайно значительны объемы вывозимых природных ресурсов по отношению к объемам их производства. В то же время на долю высокотехнологичной продукции обрабатывающих отраслей (машины и оборудование) приходится менее 10%. Подобная природоёмкая структура экспорта еще более обостряет экологическую обстановку во многих регионах России.

Наряду с экологическими издержками экспорт сырья невыгоден и с чисто экономических позиций. Прибыль при вывозе обработанной и конечной продукции увеличивается в 2—3 раза. Сейчас страна теряет миллиарды долларов при экспорте чисто первичного сырья и продукции с низкой добавленной стоимостью. *Таблица 7.1*

**Товарная структура экспорта в зарубежные страны  
(1998 г., без стран СНГ, %)**

Вид продукции	В % от общей суммы экспорта
Машины, оборудование и транспортные средства	9
Минеральные продукты	57
Металлы, драгоценные камни и изделия из них	20
Продукция химической промышленности, каучук	7
Древесина и целлюлозно-бумажные изделия	5
Продовольственные товары и	

сельскохозяйственное сырье	1
Прочие	1
ВСЕГО	100

В настоящее время возможно значительное уменьшение нагрузки на природную среду за счет изменения экспортной политики, снижения природоемкости экспорта. Прежде всего это касается экспортно-импортной политики в области сельскохозяйственной продукции. В настоящее время значительная часть валютных расходов идет на приобретение продовольствия и сельскохозяйственного сырья. Удельный вес таких закупок составляет 25—30% ежегодно. Тем самым происходит своеобразный обмен в основном невозобновимых природных ресурсов на легко воспроизводимые сырьевые ресурсы.

В то же время значительная часть сельскохозяйственной продукции и сырья, производимых в стране, теряется — до 30%. С позиций снижения экологической нагрузки и экономической выгоды гораздо эффективнее ликвидировать потери продовольствия, чем расширять добычу топливно-энергетических ресурсов, руд для вынужденного экспорта в целях стабилизации внутреннего рынка продовольствия. Такая добыча требует все возрастающих затрат и приводит к тяжелым экологическим деформациям.

В этих целях необходимо существенно изменить структуру капитальных вложений как в отдельные сектора экономики, так и внутри них. В частности, на основе прямого регулирования и рыночных механизмов требуется стимулировать развитие инфраструктуры и перерабатывающей промышленности в агропромышленном комплексе, что позволит резко уменьшить потери продовольствия (более подробно этот вопрос будет рассмотрен в следующей главе). Одним из источников новых инвестиций в аграрный сектор может стать сокращение затрат в топливно-энергетический комплекс, направляемых на освоение новых труднодоступных месторождений нефти и газа.

В целом очевидна необходимость резкого увеличения доли в экспорте конечной, наукоемкой и высокотехнологичной продукции. Для этого в стране имеется достаточный научный и производственный потенциал. Будущее мировой торговли, по оценкам некоторых специалистов, за макротехнологиями — совокупностью знаний и технологий для выпуска наукоемкой продукции. В мире насчитывается около 50 макротехнологий, и Россия может активно участвовать на рынках 10—15-ти (авиа-, космические и ядерные технологии, технологии добычи, переработки и транспортировки некоторых природных ресурсов и т.д.).

Ресурсосберегающее изменение структуры народного хозяйства позволит уменьшить объемы экспорта природных ресурсов, их добычи и улучшит экологическую обстановку.

### **7.1.3. Конверсия**

Окончание «холодной войны» делает возможным проведение в России широкомасштабной **конверсии**, сокращение производства в оборонном комплексе. Конверсия может сыграть важное значение для стабилизации экологической ситуации в стране.

Существенную роль в совершенствовании природопользования может сыграть перепрофилирование предприятий оборонного комплекса на экологические нужды. Они могут выпускать экологическую, природоохранную технику и оборудование, создавать новые и увеличивать производство ресурсосберегающих технологий. В оборонных отраслях сосредоточен мощный научно-технический потенциал, высококвалифицированные кадры и передовые технологии. В связи с отсутствием в стране отрасли экологического машиностроения, слабым развитием производств, выпускающих комплексные технологии по улучшению использования природных ресурсов и охране окружающей среды, малотехнологичные технологии, экологически ориентированная конверсия позволит получить значительный природоохранный эффект.

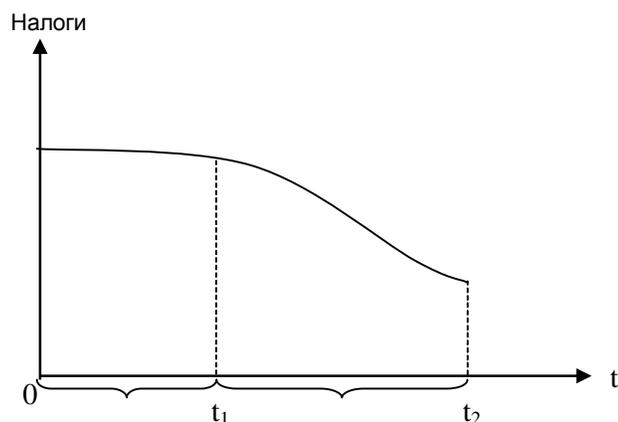
Следует также отметить потенциал сокращения производства неконкурентоспособной военной продукции, уменьшение использования природных ресурсов и продукции, полученной на их основе, на оборонные нужды позволит значительно оздоровить экологическую ситуацию, уменьшить пресс на природу.

### **7.1.4. Экологосбалансированные макроэкономические мероприятия**

Снижение нагрузки на окружающую среду могут дать макроэкономические мероприятия, которые наряду с социальными и экономическими эффектами (часто это главная цель этих мер) позволяют получить экологические выгоды. (Подробно воздействие макроэкономической политики и ее отдельных мер на окружающую среду рассматривается в главах 15 и 16). Здесь экологосбалансированные (экологоориентированные) макроэкономические мероприятия выступают как одно из направлений экологизации экономики и в то же время как механизм такой экологизации для реализации структурной перестройки, изменения экспортной политики и т.д. «Позеленение» всей системы налогов, реформа субсидирования основных секторов экономики

(энергетика, сельское и лесное хозяйства, промышленность и др.), финансово-кредитная политика и другие макроэкономические мероприятия способны улучшить экологическую ситуацию.

В качестве примера экологизации экономики посредством макроэкономических мероприятий можно привести реформирование налоговой системы. Целесообразно создать единую систему налогов, охватывающую всю природно-продуктовую вертикаль (цепочку) — от первичного природного вещества до конечной продукции, получаемой на его основе (см. рис. 7.3).



**Рис. 7.3. Единая система налогов для природно-продуктовой цепочки**

$[0, t_1]$  — «природные стадии» движения продукции  
 $[t_1, t_2]$  — стадии обработки, переработки, инфраструктуры и пр. до получения конечной продукции

На рис. 7.3 на оси времени расположены этапы природно-продуктовой вертикали (цепочки), соединяющей первичные этапы эксплуатации природного ресурса с конечным этапом производства (потребления) продукции, товаров или услуг, получаемых на основе данного природного ресурса.

Величина налогов устанавливается максимальной для первых этапов природно-продуктовой вертикали, связанных с эксплуатацией (добычей) природных ресурсов. Это могут быть различного рода налоги на пользование природными ресурсами, ройялти, акцизы и т.д. Для последующих этапов, связанных с обработкой и продвижением продукции, полученной на основе данного природного ресурса, величина налогов снижается. Это стимулирует

развитие «внеприродных» отраслей и видов деятельности, способствует рациональному и экономному использованию ресурсов, углубляет степень их обработки, что способствует уменьшению нагрузки на природу. Такая налоговая система создает стимул для снижения природоемкости.

Можно привести примеры такого экологоориентированного налогового реформирования для природоэксплуатирующих комплексов/секторов. Для агропромышленного комплекса природно-продуктовая вертикаль соединяет земельные ресурсы с конечной продукцией, изготовленной на основе сельскохозяйственного сырья. Установление высоких налогов в самом сельском хозяйстве (на размеры обрабатываемой земли и особенно на деградированные участки) должно способствовать уменьшению земельных площадей в аграрном секторе. В свою очередь, льготные налоги, субсидии на развитие инфраструктуры и перерабатывающей промышленности позволят улучшить использование сельскохозяйственной продукции, сократить ее потери. Тем самым при сокращении используемых в сельском хозяйстве земельных ресурсов будет наблюдаться рост конечного выхода сельскохозяйственных товаров.

Для лесного комплекса налоговая система, сочетающая жесткий характер на первых этапах природно-продуктовой вертикали (вырубка леса, заготовка бревен) с льготным режимом на этапах обработки древесины и получения готовой продукции (бумага, мебель и пр.), позволит увеличить выход продукции в расчете на единицу заготавливаемого леса.

В топливно-энергетическом комплексе высокие налоги на добычу полезных ископаемых должны сопровождаться налоговыми льготами в энергосбережение, углубление переработки углеводородов, производство прогрессивных пластиков и т.д.

#### **7.1.5. Положительные межсекторальные экстерналии и региональные аспекты экологизации экономики**

Структурная перестройка во всей экономике и в отдельных секторах должна учитывать особенности межсекторальных эффектов. Эта особенность является результатом возможного секторального, отраслевого и продуктового несовпадения результатов мероприятий, имеющих значительный экологический эффект. Реализация в одном секторе программы развития определенных производств и видов деятельности, имеющей целью улучшить экологическую обстановку или даже только некие производственные цели и без экологической ориентации, может позволить существенно снизить экологическую нагрузку в другом комплексе. То есть имеет место межсекторальный (межотраслевой)

экологический эффект. Возникают своеобразные макроэкономические экстерналии. В данном случае в экономике имеют место **положительные экстерналии**, появляются возможности снижения общественных издержек экологического характера, а также снижения издержек для одного сектора/отрасли благодаря развитию другого сектора/отрасли.

Примером таких положительных межсекторальных экстерналий является влияние развития аграрного сектора на энергетический сектор (см. изменение экспортной политики в 7.1.2). В свою очередь внутри аграрного сектора развитие инфраструктуры и перерабатывающей промышленности позволяет экономить используемые в сельском хозяйстве земельные и водные ресурсы за счет устранения потерь сельскохозяйственной продукции (более подробно этот вопрос рассмотрен в следующей главе), т.е. имеют место положительные межотраслевые экстерналии.

Существенной особенностью альтернативных вариантов решения экологических проблем является возможное **региональное несовпадение** территорий, на которых функционируют объекты данного сектора/комплекса, и территорий, где проявляется экологический эффект, положительные экстерналии от развития данного комплекса.

Перечисленные в данной главе альтернативные варианты решения экологических проблем обладают высокой эколого-экономической эффективностью. Конечно, этими вариантами весь круг возможных альтернативных решений не исчерпывается. Сейчас поиск и реализация альтернативных вариантов чрезвычайно актуальны и именно на этом направлении находятся самые большие возможности по смягчению экологической ситуации в России. Однако такой поиск не всегда легок и очевиден. Многие варианты можно найти на основе межотраслевых балансов или других экономических инструментов. Нахождение некоторых вариантов затруднено в силу нетривиального характера связей между данным производством или видом деятельности и экологическими проблемами. Такие связи нередко довольно прихотливы и не лежат на поверхности.

Простым примером такой неочевидности может стать вопрос: как уменьшить негативное воздействие на хрупкие экосистемы Тюменской области, где добывается нефть, за счет строительства картофелехранилищ в Нечерноземье? При некоторой парадоксальности вопроса ответ оказывается довольно простым. Сейчас Россия вынуждена закупать огромное количество продовольствия за рубежом, расплачиваясь за это прежде всего своими невозобновимыми энергоресурсами. В то же время

значительная часть сельскохозяйственного урожая в стране теряется. Тем самым строительство современной системы хранения сельскохозяйственной продукции позволит увеличить продовольственный фонд, а следовательно, сократить и экспорт нефти, и ее добычу.

Таким образом, нахождение и реализация альтернативных вариантов решения экологических проблем можно сравнить в какой-то степени с медицинским искусством акупунктуры. Нужно найти такую экономическую точку, воздействие на которую даст максимальный экологический эффект. Это и есть реализация проверенного экологического принципа «мыслить глобально, действовать локально».

Отдельным является вопрос о механизмах реализации альтернативных вариантов решения экологических проблем. Этот вопрос будет рассмотрен в последующих главах при анализе роли государства и рынка, экономического механизма природопользования.

## **7.2. РАЗВИТИЕ МАЛООТХОДНЫХ И РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ**

Следующим направлением экологизации экономического развития является широкое распространение **малоотходных и ресурсосберегающих технологий**. Если альтернативные варианты решения экологических проблем связаны в основном с макроуровнем или отраслевым уровнем — комплексы, сектора, отрасли и пр., то развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий носит скорее региональный характер и связано с экономическим микроуровнем: цех, предприятие, группа разнопрофильных предприятий на одной территории.

В материалах Европейской экономической комиссии ООН и Декларации о малоотходной и безотходной технологии, принятой в 1979 г. на совещании по общеевропейскому сотрудничеству в области охраны окружающей среды, малоотходная и безотходная технология определяется как практическое применение знаний, методов и средств с тем, чтобы в рамках потребностей человека обеспечить наиболее рациональное использование природных ресурсов и защитить окружающую среду. Из определения следует, что малоотходная технология решает двуединую задачу: эффективного использования природного сырья и продуктов его переработки с одной стороны, и охраны окружающей среды от различного рода загрязнений, отходов — с другой.

Цель развития малоотходных и ресурсосберегающих технологий — создание **замкнутых** технологических циклов, с полным использованием поступающего сырья и не вырабатывающих отходов, выходящих за их рамки. Это попытка воспроизвести природные циклы, так как биосфера является закрытой системой, где все элементы взаимосвязаны и обуславливают друг друга. Современная техногенная экономика является **открытой** системой, где получение относительно небольшого конечного продукта требует огромных затрат ресурсов и сопровождается большими отходами. По отношению к общему объему отчуждаемого природного вещества сейчас конечный продукт составляет всего 2—4%, а остальная часть идет в отходы (пустая порода, шлаки, стоки и т.д.).

Человечество знает относительно замкнутые экономические системы. Это сельское хозяйство, а точнее — натуральное сельское хозяйство, где количество отходов минимально. Система «земледелие — животноводство» утилизирует отходы внутри себя: земледелие дает животноводству корма, а также отходы переработки зерна, подсолнуха, сахарной свеклы и других культур; в свою очередь животноводство обеспечивает земледелие чрезвычайно полезными для плодородия органическими удобрениями. В результате создавался более или менее замкнутый кругооборот веществ.

Поэтапная трансформация традиционных технологий в малоотходные и ресурсосберегающие позволит постепенно перейти от открытых производственных систем со свободным входом ресурсов и выходом отходов к полуоткрытым с частичным использованием извлекаемых материалов и очисткой отходов, а затем и к системам закрытого типа с полной переработкой и утилизацией всех поступающих ресурсов и отходов и прекращением загрязнения последними окружающей среды. Такая трансформация меняет сам технологический принцип. Сейчас в большинстве технологий происходит борьба с загрязнениями и отходами практически уже на последнем технологическом этапе: фильтры, очистные сооружения и пр. (прямые природоохранные мероприятия). В английском языке такие технологии образно называют «технологиями конца трубы» (end-of-pipe technology). В отличие от них малоотходные технологии создают новые циклы, связи внутри самого технологического процесса.

Решающее значение для подобной технологической трансформации имеет научно-технический прогресс. Только на основе его достижений можно обеспечить переход от традиционных

ресурсоемких технологий к ресурсосберегающим малоотходным и безотходным технологиям.

Постепенный переход к комплексам малоотходного и ресурсосберегающего производства, «комплексирование производства» позволяет значительно снизить нагрузку на окружающую среду, особенно на региональном уровне. Современные технологии, заменяя устаревшие и природоёмкие, дают возможность существенно уменьшить количество разрабатываемых месторождений, сохранить для будущих поколений запасы исчерпаемых, невозобновимых природных ресурсов. О гигантском потенциале малоотходных технологий говорят такие цифры. Сейчас из-за несовершенства технологий добычи в земле остается до 70% нефти, 30% угля, 20% железной руды и т.д. (см. раздел III).

Перспективным подходом к формированию малоотходных систем производства могут стать территориально-производственные комплексы, с их широкими возможностями по обмену сопряженной продукцией и отходами, замкнутостью отдельных производственных циклов. В настоящее время на территории России перспективны в этом отношении несколько таких комплексов. Среди крупнейших из них — Урало-Кузнецкий, Канско-Ачинский, базирующийся на крупнейших запасах бурых углей, Западно-Сибирский, основой которого является нефтегазовая промышленность Тюмени, и другие.

В русле этого направления находятся и меры по реконструкции предприятий. Замена устаревшего в физическом и моральном планах оборудования на новое более прогрессивное оборудование позволяет получить существенную экономию многих видов ресурсов, инвестиций, повысить качество продукции и т.д.

### **7.3. Прямые природоохранные мероприятия**

Традиционным способом охраны окружающей среды являются **прямые природоохранные мероприятия**. Они стали практически первым ответом на деградацию природы в результате техногенного развития экономики. Экспансия промышленности и сельского хозяйства на природу породила желание защититься путем строительства различного рода очистных сооружений, фильтров, «отгородить» экосистемы от техносферы за счет создания охраняемых природных территорий, совершенствовать систему захоронения и складирования отходов, восстанавливать нарушенные земли путем рекультивации и т.д. В настоящее время этим мероприятиям уделяется основное внимание в различных программах и планах по охране окружающей среды практически во

всем мире (концепция охраны окружающей среды — см. гл. 1). Но, как уже отмечалось, все это — попытки бороться со следствиями техногенного развития, а нужно ликвидировать причины.

Тем не менее и сейчас, и в дальнейшем роль прямых природоохранных мероприятий будет достаточно велика. Речь должна идти о разумном синтезе всех мероприятий в рамках трех направлений формирования устойчивого эколого-экономического развития. К сожалению, современный технологический уровень не позволяет ликвидировать негативные экологические последствия от развития производства только на базе альтернативных вариантов или малоотходных технологий. В этом случае еще довольно долго придется охранять окружающую среду традиционными защитными средствами природоохранных мероприятий.

Существен здесь и фактор времени. Структурная перестройка, замена технологий требуют довольно продолжительного периода времени и больших инвестиций. В условиях острой локальной экологической ситуации, массового ухудшения здоровья населения, деградации природных объектов и пр. необходимы срочные меры для проведения прямых природоохранных мероприятий.

Среди прямых природоохранных мероприятий можно выделить и практически «вечные». Так, проблема сохранения биоразнообразия, связанная с исчезновением многих видов животных и растений, существование эндемиков (видов, живущих только в определенной местности) делает необходимым широкое развитие охраняемых территорий — заповедников, национальных парков и т.д. Только таким образом сейчас можно спасти быстро исчезающие многие виды животных и растений. И здесь России с ее уникальными природными комплексами предстоит еще много сделать (сохранение биоразнообразия более подробно рассматривается в гл. 9).

#### **7.4. ИНВЕСТИЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ**

Ограниченность в экономике ресурсов, инвестиций делает необходимым выбор тех или иных приоритетов в эколого-экономической политике. Наиболее распространенным сейчас является требование резкого увеличения затрат на охрану природы. При этом часто идут сравнения доли таких средств в общей сумме инвестиций в экономику, валовом внутреннем продукте, сравнения этих показателей с развитыми странами и т.д. Но при этом под затратами на охрану природы подразумеваются только затраты в прямые природоохранные мероприятия (очистные сооружения, различного рода фильтры, рекультивация и пр.). Однако это, как следует из

сказанного, некорректный подход. **Надо делать инвестиции там, где они дадут максимальный эколого-экономический эффект, будут наиболее эффективны.** Тогда что в этом случае считать затратами в охрану природы? В природоёмкой переходной экономике России прежде всего следует использовать капитальные вложения в структурную перестройку, развитие малоотходных технологий. Это позволит вывести из активного оборота огромное количество неэффективно используемых природных ресурсов, снизить нагрузку на окружающую среду. Утрируя, современные инвестиции надо делить так, чтобы не умереть сегодня (то прямые природоохранные мероприятия) и выжить завтра (главным образом, это структурная перестройка).

Инвестируя ресурсосберегающую структурную перестройку экономики, добиваясь ее экологизации, устойчивости и сокращения природоёмкости, тем самым минимизируются затраты на ликвидацию негативных экологических последствий техногенного экономического развития.

Сейчас сложно доказывать необходимость увеличения собственными природоохранными затратами — деньги в переходной экономике всегда в дефиците. Требуется **показывать высокую экономическую эффективность экологоориентированных (может, и в неявном виде) мероприятий**, что вполне возможно при учете реальной экономической ценности природы. В переходной экономике — в отличие от экономики развитых стран — можно «снять» огромное количество «экологических сливок» чисто экономическими структурными проектами и программами. Сейчас главными должны быть экономические политики «двойного выигрыша», дающие наряду с экономическим большой экологический эффект (энергосбережение, развитие высокотехнологичных, инфраструктурных и обрабатывающих отраслей, технологические изменения в черной металлургии и т.д.). Используя другие термины, экономические мероприятия должны давать сопряженные эффекты в экологической сфере.

### **Выводы**

В природопользовании требуется новая идеология, базирующаяся на отличных от узко «природных» подходах. В связи с этим нужна и другая иерархия, последовательность в решении экологических проблем. Целесообразна следующая последовательность и приоритетность в экологизации экономики и переходе к устойчивому развитию:

— альтернативные варианты решения экологических проблем;

— развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий, технологические изменения;

— прямые природоохранные мероприятия.

Важной чертой новой идеологии должен стать интегральный подход к экономике и экологии, анализ единой природно-продуктовой системы. Необходим макроподход при разработке и реализации эколого-экономической политики. Важно осознать, что экономия природных ресурсов может осуществляться на всех этапах природно-продуктовой вертикали (цепочки), связывающей первичные природные ресурсы с конечной продукцией.

Сейчас самым экологически и экономически эффективным направлением решения экологических проблем является форсированное развитие и упорядочение «внеприродных» отраслей и видов деятельности, т.е. альтернативные варианты. Здесь можно выделить структурную перестройку экономики. Она позволяет резко уменьшить общее потребление природных ресурсов за счет сокращения их структурного «перепотребления».

Инвестиции в альтернативные варианты решения экологических проблем могут дать гораздо больший экологический эффект по сравнению с затратами собственно на охрану природы. То есть экологическая ситуация может улучшаться и при сохранении/уменьшении затрат на охрану природы.

В целом реальная экологизация экономического развития, переход от техногенного типа развития к устойчивому позволят сэкономить и высвободить из производственного процесса огромное количество природных ресурсов, уменьшить загрязнения и отходы при увеличении конечных результатов.

#### **Вопросы**

1. Охарактеризуйте основные направления экологизации экономики.
2. В чем суть альтернативных методов решения экологических проблем?
3. Какова роль структурной перестройки экономики в решении экологических проблем?
4. Приведите формулу общего потребления природных ресурсов.
5. Приведите формулу показателя структурной природоемкости.
6. Что такое индустриальная и постиндустриальная структуры экономики?
7. Как связаны экологические проблемы с экспортной политикой?

8. Каковы возможности конверсии для охраны окружающей среды?
9. В чем суть положительных межсекторальных экстерналий?
10. Что понимается под малоотходными технологиями?
11. Охарактеризуйте значение и место прямых природоохранных мероприятий в экологизации экономики.
12. В чем состоит проблема определения затрат на охрану природы?

## ГЛАВА 8. АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС

Сельское хозяйство является ядром агропромышленного комплекса. Во многих странах мира оно стало главным фактором деградации окружающей среды. Это связано с огромным территориальным охватом и воздействием аграрного сектора на природу посредством обработки земель, выпаса животных, применения продуктов химии и т.д. Вместе с тем и само сельское хозяйство страдает от многих отраслей и видов деятельности человека. Массовая добыча полезных ископаемых, строительство ГЭС и многие другие виды антропогенной деятельности приводят к сокращению и деградации самых ценных для человечества земель — сельскохозяйственных. Основные проблемы взаимодействия сельского хозяйства с окружающей средой и другими отраслями представлены в таблице 8.1. В ней показаны примеры негативных экстерналий, экологических ущербов, как возникающих в результате сельскохозяйственной деятельности, так и проявляющихся в самом аграрном секторе в результате внешних воздействий.

Таблица 8.1

**Экологические проблемы сельского хозяйства**

Экологическое воздействие сельского хозяйства	Внешние воздействия на сельское хозяйство
<p>На земельные ресурсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• развитие эрозии</li> <li>• уплотнение почвы из-за воздействия тяжелой техники</li> <li>• загрязнение вредными химическими веществами</li> <li>• перевыпас животных</li> </ul> <p>На водные ресурсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• загрязнение пестицидами и минеральными удобрениями</li> <li>• загрязнение животноводческими стоками</li> <li>• забор воды для орошения</li> </ul> <p>На воздух:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• загрязнение от животноводческих ферм</li> </ul>	<p>Отчуждение сельскохозяйственных земель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• добыча нефти и газа</li> <li>• строительство ГЭС</li> <li>• добыча угля</li> <li>• добыча металлов</li> <li>• урбанизация</li> <li>• развитие транспортной сети</li> </ul> <p>Загрязнение и деградация сельскохозяйственных земель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбросы промышленности и транспорта</li> <li>• радиоактивное загрязнение</li> </ul> <p>Загрязнение водных ресурсов, используемых в сельском хозяйстве:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стоки промышленности</li> <li>• стоки жилищно-коммунального хозяйства</li> </ul>

Рассмотрим более подробно экологические проблемы сельского хозяйства, направления экологизации развития агропромышленного комплекса.

### 8.1. Воспроизводство плодородия

С древнейших времен и до наших дней земля является основой существования человеческого общества. Как бы ни менялись исторические эпохи, земля всегда была важнейшим первичным фактором производства, рождаемая ею сельскохозяйственная продукция всегда была материальной основой жизни. Она служит также пространственным базисом для размещения производительных сил и расселения людей. И в ближайшей перспективе, несмотря на колоссальные успехи научно-технического прогресса, достижения биологии, химии, генной инженерии, земельные ресурсы останутся фундаментом человеческой цивилизации.

Основной решения экологической и продовольственной проблем в аграрном секторе экономики являются повышение плодородия земельных ресурсов, увеличение их продуктивности. Выделяются следующие виды плодородия: **естественное, искусственное и экономическое**. Естественное, природное плодородие является результатом протекающих в течение многих тысяч лет геологических, климатических, почвообразовательных процессов. От естественного плодородия, наличия в почве питательных веществ, влаги, их доступности для сельскохозяйственных растений во многом зависит выход продукции.

Реализация естественного плодородия почвы во многом зависит от самого человека, уровня агрокультуры, развития производительных сил. Использование этих факторов позволяет существенно увеличить первоначальное, природное плодородие земли. Создается дополнительное плодородие, целиком зависящее от антропогенных воздействий. Эта составляющая плодородия определяется как искусственная.

Совокупность естественного ( $P_e$ ) и искусственного ( $P_u$ ) плодородия образует экономическое плодородие ( $P_э$ ), которое отражает имеющиеся возможности земли продуцировать биомассу:

$$P_э = P_e + P_u . \quad (8.1)$$

Количественно экономическое плодородие находит свое выражение в производстве сельскохозяйственной продукции на единицу площади, урожайности.

Проблемой номер один в сельском хозяйстве большинства стран мира и нашей страны стало падение естественного плодородия почв. Тип **воспроизводства естественного плодородия** определяет и эколого-экономический тип развития сельского хозяйства, степень его устойчивости. Можно выделить три типа его воспроизводства:

1) неполное, суженное воспроизводство естественного плодородия, или природоемкий тип ведения сельскохозяйственного производства, при котором наблюдается уменьшение естественного плодородия;

2) простое воспроизводство естественного плодородия, или природоохранный тип сельскохозяйственного производства;

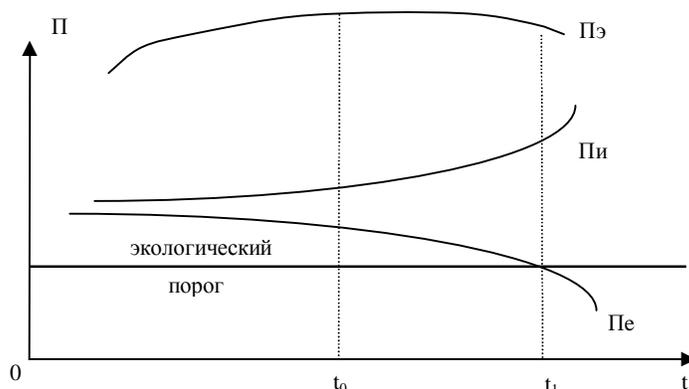
3) расширенное воспроизводство естественного плодородия, или природоулучшающий тип сельскохозяйственного производства.

Первый тип воспроизводства естественного плодородия соответствует техногенному типу развития аграрного сектора. Второй и третий типы воспроизводства — устойчивому развитию.

Сейчас в стране и в мире как в теории, так и на практике основное внимание уделяется проблеме воспроизводства экономического плодородия. Между тем имеются существенные различия в результатах и средствах воспроизводства естественного и экономического плодородия. Ориентация на воспроизводство (простое или расширенное) только экономического плодородия может привести к крайне неблагоприятным экологическим и экономическим последствиям. Об этом говорит 20—30-летний опыт многих районов страны. Сначала рост урожайности, а затем ее стабилизация или снижение происходили при значительном росте применения искусственных средств производства и одновременно растрате капитальных запасов почвенного плодородия, сопровождающейся деградацией земли. Таким образом, попытки компенсировать снижение естественного плодородия за счет роста искусственного плодородия малоэффективны. По мере снижения естественного плодородия, деградации агроэкосистем во многих районах результативность техники, минеральных удобрений, пестицидов становится все меньше.

По-видимому, существует объективный природный предел, порог снижения естественного плодородия, при приближении к которому вся техническая мощь человека, созданные им высокопроизводительные искусственные средства производства становятся все менее эффективными. Необходимо знать величину такого «экологического порога», чтобы избежать негативных последствий приближения к нему (см. рис. 8.1). Сейчас, по мнению многих ученых-почвоведов, рост применения искусственных средств производства маскирует падение естественного плодородия. Например, ряд специалистов полагает, что минеральные удобрения — это вообще искусственное средство сегодняшнего дня, а не долговременное мероприятие, направленное на улучшение почвы, в связи с чем широкое применение минеральных удобрений ведет к расходу капитальных почвенных резервов и скрывает падение их

природного плодородия, о чем, в частности, свидетельствует уменьшение запасов гумуса в ряде пахотных почв.



**Рис. 8.1. Экономическое и естественное плодородие**

Обозначения: П — плодородие; Пэ — экономическое плодородие; Пе — естественное плодородие; Пи — искусственное плодородие.

Как видно на рисунке 8.1, резкий рост искусственного плодородия за счет увеличения применения минеральных удобрений, пестицидов, техники может привести к увеличению экономического плодородия (на рисунке 8.1 временной период  $0 - t_0$ ). Однако в случае продолжения тенденции падения естественного плодородия, после его снижения ниже уровня «экологического порога» (точка, соответствующая времени  $t_1$ ) происходит падение и экономического плодородия, несмотря на возможное резкое увеличение затрат в увеличение искусственного плодородия.

Значение простого и расширенного воспроизводства естественного плодородия в динамике для максимизации производства сельскохозяйственной продукции можно показать на примере следующей модели:

$$\max Pэ(K, t), \quad (8.2)$$

$$Pэ(K, t) = Pе(K, t) + Pи(K, t), \quad (8.3)$$

$$Pе(K, t) \leq Pе(K, t + 1), \quad (8.4)$$

где  $K$  — инвестиции,  $t$  — время ( $t = 1, \dots, n$ ).

Формула (8.3) является модификацией соотношения (8.1) с учетом фактора времени и инвестиций. Смысл приведенной модели является следующим: для максимизации экономического плодородия распределение инвестиций в увеличение естественного и искусственного видов плодородия должно быть таким, чтобы естественное плодородие не уменьшалось во времени. Тем самым соотношение (8.4) является важнейшим и необходимым условием **устойчивого развития сельского хозяйства** (но не достаточным условием).

Примером взаимодействия трех видов плодородия, влияния снижения естественного плодородия на экономическое может служить ситуация в сельском хозяйстве нашей страны в 70—80-х гг. В этот период произошло резкое обострение продовольственной ситуации. Среднегодовое производство большинства видов продукции растениеводства в 1980-е и в начале 1990-х гг. сократилось или стабилизировалось на уровне 70-х гг. Характерен пример важнейшей сельскохозяйственной культуры — зерна. За одиннадцать лет в 1979—1989 гг. валовые сборы зерна не смогли превзойти урожаи 10—15-летней давности 1973 и 1978 гг. (Дальнейшее падение производства зерна происходило и после 1991 г. Однако здесь эколого-экономический анализ осложняется экономическим кризисом, резким сокращением использования средств производства в сельском хозяйстве и прочими факторами).

В настоящее время нет исчерпывающего ответа на вопрос о причинах обострения продовольственной ситуации в 80-е гг. Чаще всего в качестве основного аргумента выдвигается тезис о недостаточном объеме капитальных вложений в сельское хозяйство. Однако сохранение напряженности в производстве сельскохозяйственной продукции происходило на фоне усиления внимания к этой отрасли, многократного увеличения притока материально-технических ресурсов в АПК. Была принята специальная суперглобальная «Продовольственная программа» (1982 г.) развития АПК. Среднегодовые капитальные вложения в 80-е гг. возросли на 40% по сравнению с их объемом в 70-е гг.

Важная причина создавшегося положения — недооценка экологического, природного фактора в развитии сельского хозяйства. В основе его развития лежал триединый принцип — механизация, химизация, мелиорация. Абсолютизация этого принципа, иллюзия того, что к индустриализации сельского хозяйства можно подойти так же, как и к индустриализации промышленности, т.е. на техногенной основе, обусловили сложную ситуацию с обеспечением страны сельскохозяйственной продукцией. Вера в то, что техника, удобрения, пестициды могут

бесконечно повышать плодородие почвы и урожайность возделываемых культур, привела к застою в развитии агрокультуры, игнорированию природных особенностей земли.

## 8.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ, ИХ ДЕГРАДАЦИЯ

Земельный фонд России — один из крупнейших в мире и насчитывает 1710 млн. га. Распределение и структура земельных угодий представлена в таблице 8.2. Половину территории покрывают леса и древесно-кустарниковые насаждения — 53%. Пятая часть страны занята оленьими пастбищами. На урбанизированные территории, где расположены города, поселки, дороги и пр., приходится всего 1% территории.

Таблица 8.2

### Распределение и структура земельного фонда России (млн. га)

Вид земельных угодий	Площадь	В % к общей площади
Сельскохозяйственные угодья	221,2	13
— в том числе пашня	126,5	7
Леса и древесно-кустарниковые насаждения	898,3	53
Болота	139,4	8
Под водой	71,7	4
Под постройками, дорогами, улицами	13,3	1
Оленьи пастбища	301,0	18
Нарушенные земли	1,2	0,1
ВСЕГО	1709,8	100

Ценнейшей частью фонда являются сельскохозяйственные угодья, их площадь составляет 221 млн. га (13% земельного фонда России), в том числе пашня — 127 млн. га. Страна обладает огромными территориями плодороднейшей в мире почвы — черноземами, которые являются, может быть, самым ценным природным ресурсом, который имеет Россия.

Большое влияние на спад в сельском хозяйстве оказала ухудшающаяся экологическая ситуация в аграрном секторе. Сохраняющиеся тенденции формирования техногенного природоразрушающего типа развития АПК ведут к экологическому кризису в сельском хозяйстве. Внешними проявлениями этого кризиса стали крупномасштабная деградация и потери сельскохозяйственных угодий из-за эрозии, уменьшение содержания в почве гумуса и питательных веществ, засоление, заболачивание, перегрузка тяжелой техникой, падение естественного плодородия,

загрязнение водных ресурсов химическими продуктами и отходами животноводства.

Уменьшение естественного плодородия, выражающееся прежде всего в сокращении самого плодородного, гумусного горизонта почвы и уменьшении содержания гумуса в почве, является довольно известным процессом. Сейчас в стране и в большинстве регионов мира наблюдается природоёмкий тип ведения сельского хозяйства, определяемый суженным воспроизводством естественного плодородия. О значительной деградации земельного потенциала говорят данные о быстром качественном ухудшении пашни. Так, с 1970 г. в России площадь пашни с эродированными, засоленными и кислыми почвами увеличилась примерно в 2 раза, с переувлажненными и каменистыми — в 3, супесчаными — в 8 раз. Потери органического вещества восполняются лишь на одну треть.

Особенно заметно снижение естественного плодородия в Центрально-Черноземном, Волго-Вятском, Восточно-Сибирском регионах. В этом отношении показателен пример Центрально-Черноземного района, где находятся плодороднейшие земли — черноземы. Еще В.В. Докучаев в начале века писал, что русский чернозем — самая плодородная земля в мире, гораздо лучшая по качеству, чем черноземы Европы и Америки. В настоящее время на этих землях сложилась катастрофическая экологическая ситуация. За последние 30—40 лет богатые черноземы русской равнины потеряли треть своего гумуса (перегноя), их плодородный слой уменьшился на 10—15 см.

Допущенное за последнее время снижение естественного плодородия почв соответствует недобору зерна в среднем по 10 ц/га. Если взять за основу среднегодовую урожайность зерновых культур, то обеспечение только простого воспроизводства естественного плодородия почв позволило бы увеличить выход продукции с единицы площади более чем в 1,5 раза.

### **8.3. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Природоразрушающий, ресурсоёмкий тип развития АПК требует пересмотра сложившейся в теории и на практике техногенной концепции развития АПК. Необходим переход к устойчивому развитию аграрного сектора. Главным принципом развития АПК должна стать экологизация всех мероприятий по развитию сельского хозяйства, учет природных особенностей функционирования земельных ресурсов. И уже в соответствии с этим принципом, с ориентацией на него следует осуществлять мероприятия по механизации, химизации, мелиорации, по внедрению достижений

научно-технического прогресса. В связи с этим необходимо создать соответствующую систему рыночных регуляторов (льготы, кредиты, налоги и пр.) для изменения приоритетов в распределении ресурсов, капитальных вложений в АПК, усилить природоохранную роль затрат.

Для преодоления негативных тенденций в развитии АПК, скорейшего решения продовольственной проблемы целесообразно иметь **комплексную программу экологизации АПК**, включающую две подпрограммы:

- экологизация сельского хозяйства,
- ускоренное развитие производственно-сбытовой сферы АПК (инфраструктура и перерабатывающая промышленность).

Важнейшее направление в решении задачи устойчивого развития сельского хозяйства и всего АПК — обеспечение простого и расширенного воспроизводства естественного плодородия почв. Пути реализации этого направления надо предусматривать при разработке подпрограммы **экологизации сельского хозяйства**. К ним относятся прежде всего борьба с эрозией почв, применение органических удобрений, агролесомелиорация, культуртехническая мелиорация, травосеяние, известкование кислых почв, минимизация техногенного воздействия на почвы, почвозащитные технологии, биологические методы защиты растений, оптимальные севообороты, чистые пары и т.д. Эти мероприятия по улучшению качества почв являются «мягкими», они не вносят резких изменений в экологический баланс агроэкосистем, а, наоборот, способствуют повышению плодородия почв. Данные мероприятия должны пользоваться приоритетом по отношению к «глубоким» мелиорациям (прежде всего гидротехническим), широкому применению химических средств производства — минеральных удобрений и пестицидов, использованию в сельском хозяйстве мощной техники с большой нагрузкой на землю.

В целом темпы деградации земель, снижения естественного плодородия почв сейчас значительно опережают темпы проведения экологических мероприятий. Форсирование осуществления природоохранных и природоулучшающих мероприятий позволяет наряду с экологическим эффектом получить значительную экономическую выгоду. Так, капитальные вложения в борьбу с эрозией почв характеризуются высокой экономической эффективностью. Проведение в полном объеме противоэрозионных мероприятий дает возможность увеличить производство продукции растениеводства примерно на 1/3.

В результате реализации программы экологизации сельского хозяйства возможный прирост сельскохозяйственной продукции в пересчете на зерно может составить 50—70 млн. т.

Наряду с высокой эколого-экономической эффективностью экологизация сельского хозяйства дает и огромный социальный эффект. Это проявляется прежде всего в улучшении здоровья населения в результате увеличения потребления биологически чистой сельскохозяйственной продукции, уменьшения загрязнения водных и земельных ресурсов, воздушного бассейна.

#### **8.4. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ АПК И РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-СБЫТОВОЙ СФЕРЫ**

Вторая составляющая программы экологизации АПК — подпрограмма **ускоренного развития производственно-сбытовой сферы**, осуществление которой позволяет улучшить использование и ликвидировать потери сельскохозяйственного сырья. Ускорение развития инфраструктуры (дороги, хранилища, торговля и т.д.) и перерабатывающих отраслей промышленности (пищевой и легкой) имеет важное значение для стабилизации экологической ситуации и решения продовольственной проблемы.

В настоящее время потери, вызываемые отставанием в развитии инфраструктуры и перерабатывающей промышленности, составляют 20—30%. Это означает, что эквивалентная часть природных ресурсов АПК, применяемых для производства теряемой продукции, использована в конечном счете нерационально. Потери произведенной сельскохозяйственной продукции приходится компенсировать, расширяя сельскохозяйственное производство и, следовательно, вводя в эксплуатацию все новые природные ресурсы или увеличивая нагрузку на имеющиеся. Как показывают расчеты, за счет ликвидации потерь сельскохозяйственной продукции, использования ее резервов можно высвободить огромные объемы природных ресурсов без сокращения фонда потребления — например, до 30—40% всех используемых сельскохозяйственных угодий.

Ресурсосберегающий путь развития АПК на основе форсированного развития инфраструктуры и перерабатывающей промышленности представляется наиболее эффективным в ближайшей перспективе в связи с усугубляющейся обстановкой в сельском хозяйстве. Уже в ближайшие годы необходимо вывести из активного использования десятки миллионов гектаров сельскохозяйственных угодий, особенно сильно пострадавших от антропогенного воздействия и негативных природных процессов. Ситуация осложняется общим социально-экономическим кризисом и истощением природного потенциала АПК в подавляющем большинстве аграрных регионов, что не позволяет ожидать

значительного стабильного прироста объемов сельскохозяйственной продукции в ближайшем будущем.

По- существу, форсирование развития производственно-сбытовой сферы АПК — **альтернативный вариант решения экологических проблем в сельском хозяйстве**, своеобразная компенсационная программа по отношению к природным ресурсам. Это направление предусматривает глубокую структурную перестройку АПК, при которой происходит снижение удельного веса в основных фондах, числе занятых, конечной продукции АПК собственно сельского хозяйства и рост этих показателей для инфраструктуры и перерабатывающей промышленности. Для экономии земельных и водных ресурсов следует шире использовать подобные альтернативные варианты увеличения конечного потребления.

Суммируем основные экологические аргументы в пользу форсированного роста производственно-сбытовой сферы. Во-первых, экологические компенсационные затраты, требующиеся для устранения ущерба окружающей среде от проведения тех или иных мер в АПК (экстерналии или внешние эффекты), в «сырье-сберегающем» инвестиционном варианте минимальны. Капитальные вложения в совершенствование процесса доведения сельскохозяйственной продукции до потребителя являются практически чистыми по отношению к природе. Во-вторых, полная утилизация и комплексное использование сельскохозяйственного сырья на основе малоотходных и безотходных технологий в перерабатывающей промышленности предотвращают загрязнение окружающей среды. В-третьих, потери произведенной сельскохозяйственной продукции приходится компенсировать за счет наращивания материально-технической базы сельскохозяйственного производства, увеличения валовых сборов продукции, что создает дополнительную нагрузку на агроэкосистемы. В-четвертых, использование резервов сельскохозяйственной продукции, связанных с ускорением развития производственно-сбытовой сферы АПК, снизит нагрузку на природные ресурсы и даже высвободит часть из них. В-пятых, капитальные вложения в производственно-сбытовую сферу окупаются быстрее, чем во многих природоёмких вариантах развития АПК, ниже по капиталоемкости и получаемая продукция.

#### **8.5. СОКРАЩЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ В АПК**

Важным результатом экологизации развития АПК должны стать стабилизация и сокращение использования земельных и водных

ресурсов при росте конечных результатов производства. Рассмотрим подробнее основные аспекты такого ресурсосбережения.

В сельском хозяйстве уже не стало свободных земель, обработка которых позволила бы компенсировать снижение продуктивности «старых» сельскохозяйственных угодий. Однако в рамках используемых площадей происходило ухудшение качества земельного фонда, деградация земель. «Наступление» городов, промышленности, инфраструктуры приводит к изъятию многих ценных сельскохозяйственных угодий. Взамен для поддержания земельного баланса теперь, как правило, осваиваются земли с более низким плодородием почвы.

Выход из сложившейся ситуации видится в новых подходах к использованию земельных ресурсов. До сих пор землепользование носит экстенсивный характер, во многом сложившийся в 50-е гг., в условиях обилия свободных территорий. Между тем сокращение объемов вовлечения природных ресурсов в аграрное производство при повышении продуктивности АПК — путь практически всех развитых стран. За последнее время в них уменьшились площади обрабатываемых земель. Современный гигантский природный базис нашего АПК вряд ли следует считать экономически и экологически оправданным. Например, беспрецедентное в мировой практике увеличение пашни произошло в бывшем СССР в 50-е гг., когда были освоены целинные и залежные земли в России и Казахстане (см. вставку 8.1).

Колоссальное наращивание природного потенциала АПК не решило сельскохозяйственных проблем. Более того, многие экономические, экологические, социальные проблемы обострились.

#### **ВСТАВКА 8.1. Освоение целинных и залежных земель**

Прошло около пятидесяти лет с того времени, когда началась уникальная в истории человечества экономическая, экологическая и социальная экспансия — освоение целинных и залежных земель. За два-три года в Сибири, на Дальнем Востоке, Урале, Поволжье и Казахстане были распаханы гигантские территории, равные по площади двум объединенным Германиям плюс Австрия. По сравнению с такими темпами освоение Дикого Запада американцами, Сибири русскими поселенцами и пр. кажутся «черепашьими» по своим темпам. И, пожалуй, превзойти этот рекорд 50-х гг. человечеству уже — в силу освоенности более или менее пригодных земель — не суждено.

Оценить решения 50-х гг. и их последствия представляется необходимым, так как и сейчас экстенсивное «целинное» мышление зачастую господствует в принимаемых законах и программах, которые определяют наше будущее.

В начале 50-х гг. в силу сложной экономической и политической ситуации стране был нужен «быстрый хлеб». Встал вопрос: куда направлять ресурсы, капитальные вложения для решения этой задачи.

Для подъема традиционных районов земледелия посредством наращивания на селе техники, удобрений, квалифицированных кадров нужно было много времени. В этих условиях было принято решение путем распашки новых земель быстро, за несколько лет получить большой прирост зерна.

Были сомнения в таком, с экономической точки зрения, чисто экстенсивном пути развития сельского хозяйства. В основе сомнений лежали аргументы об ограниченности ресурсов, необходимости их концентрации, неопределенность экологических последствий. Сам здравый смысл был против целинного варианта. Об этом упоминал, например, один из руководителей освоения целины Л.И. Брежнев: «Казалось бы, сама логика, трудное положение со средствами, материально-техническими и людскими ресурсами в стране заставляли все силы бросить в традиционные земледельческие районы, чтобы там получить соответствующую отдачу» (Брежнев Л.И. Воспоминания. М.: Политиздат, 1982. С. 172—173).

Однако в который раз в нашей стране победила логика «громадя», гигантских проектов, которая спустя десятилетия привела к колоссальным экологическим, экономическим, социальным потерям во многих районах бывшего Союза — зонах обширного затопления земель волжским и днепровским каскадами ГЭС, регионе Аральского моря, зоне БАМа и т.д.

Главная цель освоения целинных и залежных земель была быстро достигнута. В России и Казахстане было распашано свыше 42 млн. га. Огромное расширение сельскохозяйственных угодий в новых районах породило и ряд острейших проблем, явившихся результатом экономической, социальной и экологической неизученности последствий такого расширения. Были ли другие варианты сельскохозяйственного развития страны, в том числе освоения новых районов, которые бы позволили избежать деградации сельского хозяйства в последние десятилетия?

Экстенсивное развитие земледелия, требующее новых больших ресурсов на осваиваемых землях, резко ухудшило ситуацию в старых традиционных сельских районах России. Можно сказать, что это был третий сильный удар, добивающий русскую деревню, после огромных жертв коллективизации и войны. Большой отток трудоспособного, молодого и квалифицированного населения и перераспределение материально-технических ресурсов в пользу новых районов привели к ослаблению сельского хозяйства, в частности, в центральной и северной части европейской территории России. Такая политика наряду с другими антисельскими мероприятиями впоследствии привела к рождению замечательного в своей двусмысленности лозунга «Нечерноземье — вторая целина», что в буквальном смысле означало необходимость заселения и нового освоения многих когда-то хорошо развитых аграрных районов.

Во время освоения целинных и залежных земель не получили достаточного обоснования размеры распашки. В самые первые годы в оборот было вовлечено существенно больше земель, чем планировалось. По-видимому цифру в несколько десятков миллионов гектаров можно было бы значительно уменьшить без ущерба для конечных сборов зерна. Дело в том, что освоение новых земель происходило некомплексно:

быстрый рост распашки земель при отставании «тылов» — нехватке уборочной техники и автомашин, бездорожье, крайне малых объемов хранилищ. Все это привело к огромным потерям зерна. Даже в конце 80-х гг., когда насыщенность уборочной техникой и инфраструктурой многократно повысилась по сравнению с 50—60-ми гг., только из-за затягивания уборки во многих целинных районах терялась почти половина потенциального урожая. Имеющиеся исследования о потерях зерна в процессе уборки, транспортировки, хранения позволяют предположить, что площадь освоения новых земель при соответствующей концентрации уборочных средств, размещении хозяйств в зонах с хорошим уровнем инфраструктурного обеспечения можно было бы значительно уменьшить при сохранении конечного выхода зерна за счет предотвращения потерь.

Чрезвычайно низка и урожайность на новых землях. Она сейчас соответствует урожайности двадцати-тридцатилетней давности и является одной из самых низких в России. Одной из важнейших причин сохранения низкой урожайности является снижение естественного природного плодородия. В первые годы освоения целинных и залежных земель за счет накопленных природой запасов питательных веществ в почве удалось получить высокие по тем временам сборы зерна. Однако постоянный вынос питательных веществ вместе с урожаями, незначительная компенсация потерь этих веществ минеральными и органическими удобрениями, резкое развитие эрозии и потеря гумуса привели к уменьшению природной силы земли. Новые земли не стали житницей страны.

В аграрной политике 50-х гг. недостаточно учитывался фактор научно-технического прогресса. Потенциальные возможности агротехники, новой техники, удобрений, селекции, мелиорации позволяли довольно гибко подходить к определению потребности в новых землях. Совершенствование агротехники, органические и минеральные удобрения, простейшие виды мелиорации позволяют собирать с одного гектара столько же продукции, сколько с трех-четырех гектаров обычных земель.

Широкомасштабное освоение целинных и залежных земель привело и к крайне неблагоприятным экологическим последствиям, что сопровождалось заметным уменьшением экономических результатов. Земледельцы пришли с привычными «европейскими» технологиями на новые земли, расположенные в совершенно других условиях и с другим типом почв. Традиционная пахота с оборотом пласта привела буквально спустя несколько лет к гигантскому развитию ветровой эрозии, пыльным бурям, что сопровождалось потерей плодородия на десятках миллионов гектаров пашни. Всего с начала целинной эпопеи было «сдуто» как минимум 10 млн. га пашни. Эта площадь примерно соответствует сумме территорий таких европейских государств, как Нидерланды, Бельгия и Швейцария.

Между тем эти последствия в начале 50-х гг. было легко предвидеть. Мировой опыт освоения новых территорий в Канаде и США показал губительность для степных пространств старых технологий. Только почвозащитная безотвальная обработка почвы позволила остановить эрозию в этих странах. В нашей стране также имелся опыт почвозащитных технологий. Российский самородок агроном Т.С. Мальцев успешно применял их с конца 40-х гг.

Опыт освоения целины и залежных земель ясно показывает необходимость учета экологического фактора при принятии экономических решений, прогнозирования долгосрочных последствий для природы и общества. Игнорирование экологических аспектов приводит к экономическим и социальным кризисам.

Для того чтобы изменить ситуацию в природопользовании, нужно прежде всего сформировать интенсивный тип мышления в аграрном секторе, отойти от привычных стереотипов экстенсивности, сложившихся в последние 50 лет.

Самое важное в выработке интенсивного подхода к землепользованию состоит в необходимости ориентации на конечные результаты. Для экстенсивного мышления засеянные площади являются важнейшими показателями. Между тем обработка почвы, высев семян — лишь промежуточные звенья в длинной цепи, связывающей землю и сельскохозяйственную продукцию, поступающую потребителю. Для последнего не важно, сколько используется земли, главное — объем и качество поступившей к нему продукции. В этих условиях нужно программировать и регулировать сельскохозяйственное производство не от земли, не от того, сколько ее можно засеять, а, наоборот, от потребителя к земле. Такой программно-целевой подход необходим для реальной экологизации сельского хозяйства, структурной перестройки АПК. Последнее определяется тем, что конечную эффективность использования земельных ресурсов формируют многие отрасли АПК, и при выработке структурной политики необходимо учитывать их возможности. Только учет уровня развития сопряженных с сельским хозяйством отраслей, и прежде всего пропускной способности инфраструктуры и перерабатывающей промышленности, позволит определить, сколько гектаров земли нужно обрабатывать.

Интенсификация, перераспределение и концентрация части средств производства в АПК позволяют компенсировать сокращение земельных ресурсов за счет увеличения конечного выхода продукции, т.е. за счет сокращения современных огромных потерь потенциального урожая в процессе его трансформаций и движения к потребителю.

Такой подход не только экономически оправдан, но и экологически необходим. Сейчас, несмотря на сильную пораженность эрозией части угодий, значительное снижение их естественного плодородия, продолжается ведение полевых работ на этих землях, зачастую на основе устаревших, почворазрушающих технологий. Особенно опасно использование таких земель под пашню, так как это приводит к разрушению гумусного плодородного

горизонта почвы, его смыванию и выдуванию. Уже сейчас есть опасность перейти «экологический порог» снижения плодородия, за которым начнутся деградация многих ценнейших земель и полная утеря ими плодородия.

В этих условиях необходимо вывести из использования под пашню миллионы гектаров земель, засеяв их многолетними травами, используя их под луга и т.д. Еще большее количество угодий нуждается в консервации среди пастбищных земель. Это позволит сохранить для будущих поколений ценные сельскохозяйственные угодья, защитить их от разрушающего воздействия эрозии и техники, достаточно быстро восстановить их плодородие. Для этого требуется разработать соответствующие рыночные и административные регуляторы, позволяющие вывести земли с суженным воспроизводством естественного плодородия из активного сельскохозяйственного оборота.

Подобного рода меры уже проводятся некоторыми странами. Особенно большой экологический эффект дало выведение земель из оборота в США. В 70-е и начале 80-х гг. в сельском хозяйстве этой страны сложилась опасная экологическая ситуация в результате широкого развития эрозионных процессов. В ответ на это государством была разработана специальная федеральная программа консервации земель, в соответствии с которой из сельскохозяйственного оборота было выведено свыше 10% наиболее деградировавших земель. Это позволило кардинально уменьшить интенсивность эрозионных процессов. Для привлечения фермеров к программе консервации земель американское правительство использовало широкий комплекс экономических мер в виде дотаций, ценовой поддержки, кредита и пр.

Большую роль в перераспределении факторов производства, охране и экономии земельных ресурсов должны сыграть рыночные регуляторы и в России. Создание благоприятного или неблагоприятного рыночного климата на основе механизма льгот, кредитов, стимулирования инвестиций и пр. позволяет проводить эффективную региональную аграрную политику. Это доказал мировой опыт.

Важно отметить, что развитие АПК при сокращении обрабатываемых площадей и концентрации ресурсов в сельском хозяйстве не означает механического увеличения количества средств производства на единицу обрабатываемой земли. При сохранении прежних подходов это будет «техногенная» интенсификация, которая может привести только к ускорению процессов деградации сельскохозяйственных угодий. Необходимы качественно иные подходы, **экологическая интенсификация**

**земледелия** на основе высокого уровня агрокультуры, осуществления простого и расширенного воспроизводства плодородия почв на базе освоения оптимальных севооборотов, применения чистых паров, экологически совместимых средств производства, рационального использования удобрений и т.д.

### **Выводы**

Для аграрного сектора важнейшей проблемой является увеличение плодородия. Различают три вида плодородия: естественное, искусственное и экономическое. Последнее является суммой двух первых видов плодородия. Для формирования устойчивого сельского хозяйства важнейшее значение имеет простое и расширенное воспроизводство естественного плодородия. Сохраняющиеся тенденции формирования техногенного типа развития АПК ведут к экологическому кризису в сельском хозяйстве. Внешними проявлениями этого кризиса стали крупномасштабная деградация и потери сельскохозяйственных угодий из-за эрозии, уменьшение содержания в почве гумуса и питательных веществ, засоление, заболачивание, перегрузка тяжелой техникой, падение естественного плодородия, загрязнение водных ресурсов химическими продуктами и отходами животноводства.

Для перехода к устойчивому сельскому хозяйству целесообразно иметь комплексную программу экологизации АПК, включающую две подпрограммы: 1) экологизация сельского хозяйства (борьба с эрозией почв, применение органических удобрений, агролесомелиорация и пр.); 2) ускоренное развитие производственно-сбытовой сферы АПК (инфраструктура и перерабатывающая промышленность). Развитие производственно-сбытовой сферы является альтернативным вариантом решения экологических проблем в сельском хозяйстве, так как устранение потерь сельскохозяйственной продукции позволяет снизить нагрузку на природный фундамент АПК при увеличении конечных результатов.

### **Вопросы**

1. Перечислите основные виды плодородия почвы.
2. Перечислите типы воспроизводства естественного плодородия.
3. Каково основное условие устойчивого развития сельского хозяйства?
4. Охарактеризуйте структуру земельного фонда России.

5. Назовите факторы деградации земельных ресурсов.
6. Охарактеризуйте основные направления экологизации АПК.
7. Какие мероприятия необходимы для экологизации сельского хозяйства?
8. Какова взаимосвязь экологизации АПК и развития производственно-бытовой сферы?
9. Каковы возможности сокращения использования природных ресурсов в сельском хозяйстве?

#### **Образцы тестовых вопросов**

1. Экономическое плодородие почвы — это:
  - а) плодородие, определяемое искусственно созданными средствами производства;
  - б) плодородие, определяемое природными факторами;
  - в) плодородие, рассчитываемое на единицу площади;
  - г) плодородие, являющееся совокупностью естественного и искусственного плодородия;
  - д) потенциальное плодородие почвы.

## ГЛАВА 9. ЛЕСНОЙ КОМПЛЕКС

### 9.1. Подходы к определению экономической стоимости лесных ресурсов

Леса, являясь частью природной сферы, выполняют целый ряд важнейших и уникальных эколого-экономических функций. В связи с этим оценка леса должна носить комплексный, интегрированный характер.

Во-первых, леса играют существенную роль в глобальных круговоротах углерода и кислорода, во многом «отвечая» за состав атмосферы.

Во-вторых, леса ассимилируют экологически вредные выбросы, поддерживая чистоту окружающей, прежде всего, воздушной среды, а также уменьшают шумовое загрязнение.

В-третьих, леса обеспечивают микроклиматические эффекты, а в планетарном масштабе формируют глобальный климат.

В-четвертых, леса оказывают большое влияние на водообмен и состояние водных экосистем.

В-пятых, леса предотвращают эрозию почвы, препятствуют образованию оврагов и оползней, а также сохраняют ландшафты и плодородие почв.

В-шестых, леса являются местом обитания для большинства видов растений и животных, то есть служат естественным и обязательным условием сохранения биоразнообразия на планете.

В-седьмых, леса выполняют рекреационные и эстетические функции.

В-восьмых, леса, в определенной степени, обеспечивают эколого-экономическую безопасность страны.

В-девятых, леса активно используются для хозяйственных целей, являясь сырьем для многих отраслей экономики.

По имеющимся оценкам, эколого-экономический доход от использования первых восьми функций лесов превышает прямой доход от производственной деятельности в сфере лесопользования. Согласно одной из оценок (Т. Миллер), за 50 лет жизни среднее дерево в тропическом лесу обеспечивает экологический доход от производства кислорода, поглощения загрязнений, контроля эрозии и плодородия почвы, регулирования водного режима, обеспечения местообитания флоры и фауны в размере около 200 тыс. долл. Проданное же как древесина, оно принесет не более 600 долл. Тем не менее, человечество до сих пор рассматривает леса в первую очередь как источник уникального и незаменимого сырьевого ресурса. Этот ресурс продается на рынке и имеет устойчивую

рыночную оценку. Хорошо поддаются измерению также издержки лесозексплуатации. Если это естественные леса, то можно подсчитать затраты, связанные с вывозкой древесины. Если леса искусственные, то затраты складываются из издержек на приобретение земли, лесонасаждение, поддержание посадок в необходимом состоянии и их эксплуатацию.

Все остальные факторы, связанные с существованием лесов на рынках не функционируют а их проявления не фиксируются в рыночных оценках. Иными словами, функции леса с точки зрения экономической стоимости оказываются нулевыми. Отдельные случаи интернализации отрицательных экстерналий (платежи фермеров за сохранность лесов, углеродные сделки) радикально не меняют тенденции. Ситуация в данной сфере является классическим случаем «провалов» рынка и недооценки природных ресурсов, что является главной причиной (помимо субсидирования, часто скрытого, использования земель лесного фонда) деградации лесов во всем мире, так как реально оцениваемые выгоды от лесозексплуатации на практике существенно превосходят выгоды от консервации лесов (стоимость неиспользования или отложенной альтернативы).

Такая деградация выражается в гибели лесонасаждений, ухудшении структуры лесов и их качественного состава и, наконец, в обезлесивании, то есть опережающем росте использования земель лесного фонда, в частности, для ведения сельского хозяйства по сравнению с лесовосстановлением. Точные показатели этого процесса определить достаточно сложно, имеющиеся данные разноречивы, однако, саму тенденцию не отрицает никто. Помимо этого, деградация лесов увеличивает риски климатических изменений и атмосферных трансформаций, ухудшения качества водных ресурсов, утраты биоразнообразия, потерь рекреационных функций природы и в целом отрицательно влияют на жизнедеятельность человека, а в конечном итоге приводит к ущербу для всего общества либо уже в настоящее время, либо в перспективе (экстерналии между поколениями).

Одним из механизмов изменения ситуации с деградацией лесов может быть прямое государственное регулирование в области их использования, а также сфере земельных отношений.

Однако более важным является введение в хозяйственный оборот экономических оценок всех функций лесных ресурсов. Иными словами, нужно ответить на вопрос: «Сколько стоят или могут стоить лесные экосистемы в экологическом выражении?»

Как уже отмечалось (см. гл.4), наиболее приемлемым и признанным методом определения суммарной экономической

оценки экосистем, их функций, товаров и услуг является метод расчета общей экономической стоимости. Данная стоимость интегрирует четыре составляющих: прямую стоимость использования, косвенную стоимость использования, стоимость отложенной альтернативы и стоимость существования.

Применительно к лесам данная концепция на теоретическом уровне хорошо отражает их многофункциональность, а также многообразие полезностей, причем не только в настоящее время, но и в будущем.

Первая составляющая общей экономической стоимости – прямая стоимость использования леса (вывоз и торговля древесиной, а также лесоматериалами, использование леса в качестве топлива, заготовка недревесных продуктов, использование биоразнообразия, туризм), как уже говорилось, достаточно хорошо поддается экономическому измерению на рынках. Все вышеперечисленные продукты лесозаготовки имеют цену, за исключением, может быть, только тех случаев, когда они не включаются в экономический оборот, непосредственно потребляясь в домохозяйствах.

Косвенная стоимость использования определяется при помощи условно-опросного метода, метода выявленных предпочтений, а также методом непрямых денежных оценок. Применительно к лесу обычно говорят о косвенной стоимости использования, складывающейся из оценки водо- и почвозащитных функций, а также связывания углерода. В таблице 9.1. приводятся результаты различных исследований, осуществленных в конце 90-х – начале 2000 гг. по экономической оценке функций защиты лесных водосборов и запасов воды.

Таблица 9.1.  
Экономическая стоимость функций лесов по защите водосборов и регулированию водных потоков (по Д.Пирсу)

Район исследования	Функции защиты водосбора	Результаты (долл. на га площади)
Малайзия	Защита ирригационной воды, выраженная в ее влиянии на урожайность	15

Камерун	Защита от наводнений  Защита от наводнений, выраженная в ликвидации потерь деревьев и урожая	3  0-24
Индонезия	Ослабление засух из-за сохранения лесов и возобновления их роста, выраженное в росте доходов от производства риса и кофе	3-35 на домохозяйство
Турция	Уменьшение эрозии почвы, выраженное в стоимости восстановленных питательных веществ, уменьшение ущерба от наводнений	46
Филиппины	Защита рыбных запасов в результате прекращения вырубki леса	268
Малайзия	Защита береговой линии  Защита рыбных запасов мангровыми лесами	845  526
Нигерия	Защита урожая лесополосами  Фермерское лесничество	Рост нормы прибыли с 5% до 13-17%  Рост нормы прибыли с 7% до 14-22%

Как видно из таблицы 9.1 косвенная стоимость водо- и почвозащитных функций при расчете на 1 га не очень значительна, но следует помнить, что площади водных ресурсов при этом могут быть достаточно большими. Кроме того блага, приносимые за счет сохранения лесов в данном случае являются общественными и распространяются на всех находящихся в исследуемом регионе. Также при подобных исследованиях авторы сосредотачиваются на отдельных функциях, оценивая только их (что видно из таблицы) и не суммируют эффекты всей совокупности последствий проводимых мероприятий. Поэтому полученные результаты можно расценивать как минимальные.

Вторая составляющая косвенной стоимости лесов связана с определением ущерба от выбросов углерода. В настоящее время имеется обширная литература, в которой анализируются угрозы глобального потепления, связанного с углеродом и делаются попытки оценить в экономическом плане стоимость его предельной тонны. По некоторым оценкам, предельный ущерб можно оценить в 50 долл. за тонну, что является очень высоким показателем. Однако, исследователи отмечают, что если бы существовал свободный рынок углеродных квот, то этот показатель не превысил бы 10 долл. за тонну. Принимая эту умеренную оценку в расчеты, оказывается, что стоимость углерода в расчете на гектар использованной земли, например, в тропических лесах составляет около 2000 долл.

Стоимость отложенной альтернативы существует в том случае, если кто-либо готов платить за ресурсы в будущем, законсервировав их сегодня. Стоимость существования отражает желание платить за сохранение ресурса не вовлекая его в производственное использование (ценность леса сама по себе в настоящее время и для будущих поколений). Количественное определение этих стоимостей достаточно сложно и основывается на концепции «готовности платить». Механизмами, через которые эти стоимости могут быть выражены, являются принцип «долги в обмен на природу», экономическая помощь, дотации для сохранения лесов, а также различные ценовые механизмы.

В таблице 9.2 приводятся результаты попыток определения стоимостей отложенной альтернативы и существования лесов, предпринятые в различные годы различными исследователями.

Таблица 9.2

Стоимость отложенной альтернативы и существования лесов (по Д.Пирсу)

Характер процесса		Результаты		
Защита	дополнительно 5%	Граждане	США	готовы

мировых тропических лесов (предполагается, что 5% уже защищены, но нужно обеспечить 10%)	осуществить разовый платеж в размере 21-31 долл. на семью. При наличии 91 млн. домохозяйств общая сумма составит 2-2,9 млрд.долл. При ставке процента в 5% годовой фонд составит 130-140 млн.долл. Если поделить его на 5% площади тропических лесов (720 млн. га), то каждый гектар оценивается в 4 долл. в год.
Сохранение качества лесов в Колорадо	54 долл. на семью
Сохранение качества лесов южных Аппалач	82 долл. на семью
Сохранение ареала распространения мексиканской пятнистой совы	102 долл. на семью в год или 4400 долл. на га
Сохранение лесов Калифорнии и Орегона (за счет ликвидации пожаров)	56 долл. на семью, проживающую в Калифорнии и Орегоне
Предполагаемая готовность мирового сообщества платить за сохранение ограниченных лесных территорий по принципу «долги в обмен на природу»	5 долл. на га
Обмен долговых обязательств на обязательства по охране природы и финансовая помощь Мексике для охраны лесов	12 долл. на га
Охрана лесов южной части Австралии	240 долл. в год на семью

Для поддержки всех функций лесов в устойчивом состоянии существует одно универсальное правило: экономическая стоимость сохранности лесов должна превышать экономическую стоимость их использования. Поэтому очень важен точный учет всех материальных и нематериальных выгод, не связанных с традиционными способами использования древесины в лесопереработке или со сведением лесов для нужд сельского хозяйства. Существенную роль в этом процессе играет размер учетной ставки. Чем выше эта ставка, тем меньше вероятности того, что сбалансированное использование леса будет представлять

экономический интерес, так как в этом случае традиционная вырубка будет иметь преимущество перед сохранением лесов, а их текущее использование всегда будет выгоднее перспективного. По имеющимся оценкам, такое положение будет сохраняться в случае, если учетная ставка поддерживается на уровнях 10% и более. Поэтому действия, направленные на снижение учетной ставки являются важным фактором при оценке лесных ресурсов с целью сбалансированного ведения лесного хозяйства.

## 9.2. ЗАПАСЫ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

Общая площадь лесов к началу 90-х гг. равнялась 3500 млн. га. С 90-х годов чистые потери лесного покрова составили почти 100 млн. га. Площадь тропических лесов ежегодно уменьшается на 1%. Запас древесины, по различным оценкам, колеблется от 336,9 млрд. м<sup>3</sup> до 370 млрд. м<sup>3</sup>. Самый высокий ресурсный потенциал находится в Евразии — 40% всех мировых лесов и 42% общего запаса древесины. Ежегодный объем заготовок леса составляет в настоящее время 3,4 млрд. м<sup>3</sup> (в 1-й половине 70-х гг. 2—2,5 млрд. м<sup>3</sup>).

Причем 1/2 всего объема используется в качестве топлива. От дров зависит жизнеобеспечение примерно 2 млрд. чел., из которых 1,3 млрд. расходуют древесину в местах своего проживания быстрее, чем она восстанавливается. По оценкам ФАО, объем заготовок древесины к 2000 г. должен был превысить 4,5—5,9 млрд. м<sup>3</sup>, при том что ежегодный текущий прирост, который определяет возможности эксплуатации лесов без подрыва их возможностей к воспроизводству, равен 5,5 млрд. м<sup>3</sup>, а в доступных освоенных лесах он составляет всего около 1,8 млрд. м<sup>3</sup>. По оценкам, к 2010 г. пиломатериалы будут дефицитны во всем мире, почти в 2 раза вырастет потребление бумаги. Общий же дефицит лесобумажной продукции в мире достигнет к этому сроку 100 млн. м<sup>3</sup>.

В целом, в мире наблюдается рост абсолютного объема потребления промышленной древесины при замедлении его темпов. Структура использования мирового объема промышленной древесины такова: около 1/2 идет на производство пиломатериалов, 1/4 — на производство целлюлозы, 1/8 — на производство панелей, древесных плит и т.д.

По типам леса делятся на первичные (не затронутые деятельностью человека как, например, большинство тропических

лесов) и вторичные, появившиеся после сведения девственных лесов или на неиспользуемых сельскохозяйственных землях. По другим критериям можно выделить листопадные леса умеренных широт, хвойные леса (тайга), расположенные в районе субарктического климата, а также тропические (влажные, дождевые) леса приэкваториальных районов. Последний тип лесов занимает всего 7% площади суши, но имеет очень важное значение для всей планеты, так как именно в них сосредоточена почти половина всех мировых запасов древесины и половина видов биоорганизмов, обитающих на Земле. Помимо этого, тропические леса выполняют важнейшие экологические функции планетарного масштаба.

Вставка 9.1. Из книги Т. Миллера «Жизнь в окружающей среде». Почему нужно заботиться о тропических лесах?

Около 55% изначальной площади влажных тропических лесов лишились лесного покрова в результате вырубок, выпаса скота, добычи древесного топлива и развития сельского хозяйства. С 1970 г. скорость, с которой сокращается площадь оставшихся тропических лесов или происходит их деградация, резко возросла. Почти 100% всех вырубяемых тропических лесов приходится на 42 развивающиеся страны (Индонезия, Колумбия, Мексика, Бразилия и т.д.). Экологи рассматривают современное уничтожение тропических лесов как одну из наиболее серьезных глобальных экологических и ресурсных проблем. Почему? Важнейшая причина состоит в том, что эти чрезвычайно разнообразные леса представляют колоссальную экономическую и экологическую ценность для каждого человека на Земле.

Как уже говорилось, тропические леса - источник половины добываемой в мире древесины. Среди продуктов, получаемых в тропических лесах, следует выделить кофе, какао, специи, орехи, фрукты, латекс, смолы, красители, масла, используемые для производства сотен наименований товаров. Четверть всех медикаментов получают из растений, произрастающих в тропических лесах.

Две трети видов растений и животных, до 80% питательных веществ в дождевых тропических лесах сосредоточены в кроне. Уничтожение деревьев лишает значительную часть его обитателей привычных мест и пищи, что ведет к сокращению популяций. Экологи опасаются, что деградация и потеря этих чрезвычайно разнообразных биомов может вызвать вымирание почти 1 млн. видов растений и животных уже в начале XXI века. Такое массивное сокращение приведет к глобальному кризису биоразнообразия. Обезлесение ведет к тому, что, лишенные защиты, бедные питательными веществами тропические почвы высыхают под солнцем и подвергаются эрозии под воздействием ливневых дождей.

Влажность воздуха над тропическими лесами на 50-80% определяется испарением деревьями. Если значительные площади этих лесов будут расчищены, среднегодовое количество осадков уменьшится и климат целых регионов станет жарче и суше. После выпадения дождей вода вместо абсорбции будет быстро стекать с обнаженной почвы. Вслед за потеплением и иссушением климата значительно снизятся влажность и плодородие почв. В конце концов эти

изменения приведут к трансформации богатых тропических лесов в разреженные травянистые сообщества или даже в пустыни. Диоксид углерода, поступающий в атмосферу вследствие обезлесения и сжигания древесины, может также повлиять на глобальный климат, производство продовольствия и повышения уровня океана в результате потепления. Приведенные данные дают некоторое представление о том, как тропические леса способствуют поддержанию привычного образа жизни и помогают сохранить здоровье людей в развитых странах. Но еще более важное значение эти леса имеют для населения развивающихся стран. Они являются домом для 250 млн. человек, которые живут плодами подсечно-огневого и переложного земледелия. Кроме того, тропические леса защищают водосборы и регулируют сток, обеспечивая нужды земледельцев. По прогнозам Института политики в области охраны окружающей среды США, если не прекратится истребление тропических лесов, около 1 млрд. человек умрут от голода в течение ближайших десятилетий.

По обеспеченности лесами Россия занимает первое место в мире, располагая примерно 1/5 мировых лесонасаждений и запасов древесины, а в отношении листопадных и хвойных лесов является фактически монополистом, обладая 2/3 мировых запасов.

Изо всего земельного фонда России 94% покрыто растительностью, 70% составляет площадь лесного фонда и 46% — площадь покрытых лесом земель. Иными словами, почти половину территории России занимают леса. С точки зрения лесопользования они делятся на 3 группы в соответствии с их хозяйственным или природоохранным значением.

В 1-ю группу включаются леса, выполняющие защитные, водоохранные или рекреационные функции (леса зеленых зон городов, противозерозионные леса, лесозащитные полосы и т.п.). На их долю приходится 20% площади лесного фонда. В лесах 1-й группы лесозаготовка не осуществляется.

Ко 2-й группе (около 10% лесного фонда) принадлежат леса, имеющие ограниченную эксплуатационную ценность из-за истощения вследствие рубок в предшествующие годы. Расположены они, как правило, вблизи промышленных центров и имеют также защитное значение. В этих лесах допускается проведение лесозаготовок, однако в масштабах, не подрывающих возможности их непрерывного воспроизводства.

70% лесного фонда занимают леса 3-й группы. Они являются основным источником получения древесного сырья для нужд экономики.

В целом суммарные запасы древесины в России оцениваются в 82 млрд. м<sup>3</sup>, в том числе 44 млрд. м<sup>3</sup> — спелой и перестойной древесины. При общей вырубке почти 100 млн. м<sup>3</sup> в год ежегодный прирост составляет 830 млн. м<sup>3</sup>.

При таких общих показателях кажется, что запасы лесных ресурсов в нашей стране не только безграничны, но и ежегодно увеличиваются. Формально это так. Однако более детальный анализ позволяет сделать вывод о том, что процесс исчерпания затронул и эти ресурсы, но носит он преимущественно структурный характер.

Во-первых, леса, как и многие другие виды ресурсов, распределены по территории страны неравномерно. Большая их часть (около 80%) сосредоточена к востоку от Урала, т.е. в азиатских районах России.

Таблица 9.3

**Распределение запасов древесины по регионам России**

Регион	Общий запас древесины (в%)
Россия в целом	100
В том числе:	
Северный район	10
Северо-Западный район	2
Центральный район	4
Волго-Вятский район	3
Центрально-Черноземный	0,2
Поволжский район	0,8
Северо-Кавказский район	1
Уральский район	6
Западно-Сибирский район	13
Восточно-Сибирский район	34
Дальневосточный район	26

В то же время основные регионы лесодобычи в течение десятилетий были сосредоточены в европейской части — преимущественно в Архангельской области, республиках Коми и Карелии. К настоящему моменту запасы древесины в этих местах составляют 8% от общероссийских и истощились настолько, что лесозаготовительным предприятиям требуется передислокация, осуществляемая в труднодоступные и неосвоенные районы. Аналогичная ситуация, кстати, складывается в Сибири и на Дальнем Востоке, где также происходит сдвиг лесозаготовок на север и на восток от ранее освоенных, но исчерпанных запасов, располагавшихся вблизи обжитых территорий с налаженной инфраструктурой и первичной переработкой древесины. Эти процессы увеличивают издержки по добыче сырья.

Вторая проблема состоит в структуре лесных ресурсов. Объем запасов наиболее ценных в технологическом отношении пород —

ели и сосны (на долю хвойных пород приходится более 70%) - сокращается и абсолютно и относительно. Это происходит, во-первых, потому, что в целом сокращаются запасы древесины в хвойных лесах. За последние 20 лет они сократились на 8 млрд. м<sup>3</sup>. Во-вторых, меняется с течением времени породный состав, в нем за счет более быстрого роста увеличивается доля мягколиственных пород деревьев (в настоящее время она составляет 18%).

Сокращение запасов наиболее ценной древесины обусловлено тремя причинами: природными, антропогенными и хозяйственными.

Природный фактор гибели лесов проявляется в погодных аномалиях, оползнях, затоплении при наводнениях, засухе, лесных пожарах (около 10% лесных пожаров происходит независимо от человека), болезнях, повреждениях дикими животными и насекомыми.

Однако, удельный вес природного фактора в гибели лесов не велик. В 2000 г., например, из 777,5 тыс. га погибшего леса по этой причине выбыло только 6,5 тыс. га.

При этом следует отметить, что иногда причинами возникновения природного фактора является хозяйственная деятельность. Так происходит, в частности, с наводнениями, которые непосредственно связаны с вырубкой лесов, распашкой земли, добычей полезных ископаемых, а также урбанизацией.

Таблица 9.4

**Доля природного фактора в гибели лесных насаждений  
(в %, данные 2000 г.)**

	<b>Всего</b>	<b>Хвойных пород</b>
Площадь погибших лесных насаждений, в том числе по причинам:	100	100
повреждения насекомыми	2,6	6,0
повреждения дикими животными	0,2	0,3
болезней леса	0,7	1,2
воздействия неблагоприятных погодных условий	4,9	8,0

Более существенной причиной сокращения лесных запасов является действие антропогенного фактора. Как видно из приведенной таблицы 9.2, на его долю падает более 90% площадей погибших лесов.

И главное здесь — лесные пожары, 90% которых происходит по вине человека. За 1995-2000 гг. площадь погибших лесных насаждений по причине пожаров составила почти 2 млн. га.

Только в 2000 г. зарегистрировано 22 тыс. лесных пожаров (в т.ч. более 1 тыс. крупных), в которых сгорело 39 млн. м<sup>3</sup> древесины, а ущерб составил примерно 3,4 млрд. руб.

Гибнет лес также из-за загрязнения окружающей среды. Только общая площадь радиоактивного загрязнения лесов составляет 3,5 млн. га, из которых 1 млн. га приходится на Чернобыльскую зону, 2 млн. га — на Алтайский край и 0,5 млн. га — на Уральский регион.

Хозяйственные причины сокращения запасов лесных ресурсов обусловлены объемами и методами заготовки древесины, а также последующими этапами ее доведения до конечного потребителя. В этом же ряду следует отметить процессы хозяйственного освоения территорий (строительство, прокладку дорог, нефте- и газопроводов), сопряженные с вырубкой древесины.

### 9.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

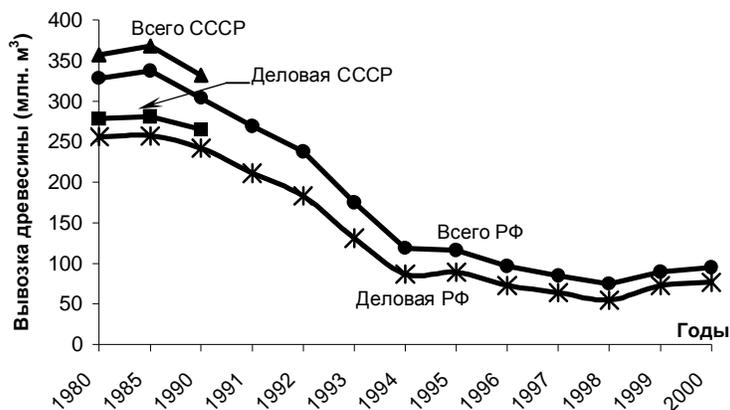


График 9.1.

Россия занимает седьмое место по вывозке деловой древесины после США (500 млн. м<sup>3</sup>), Китая (более 300 млн. м<sup>3</sup>), Индии (300 млн. м<sup>3</sup>), Бразилии (280 млн. м<sup>3</sup>), Индонезии (200 млн. м<sup>3</sup>) и Канады (около 200 млн. м<sup>3</sup>). Причины, по которым в последние годы произошло довольно значительное сокращение объемов заготовок древесины, можно сгруппировать следующим образом: во-первых, это связано с общеэкономической ситуацией в стране, сокращением производства в лесопотребляющих отраслях и соответствующим уменьшением спроса на древесину и изделия из нее; во-вторых, в тех отраслях, где уменьшения производства не происходило (в частности, в строительстве в отдельных регионах), на ситуацию повлияло усиление спросовых ограничений из-за резко возросших цен на дерево и деревянные конструкции; в-третьих, на уменьшении заготовки древесины сказались процессы исчерпания запасов леса в основных (традиционных) лесозаготавливающих регионах страны.

В результате на протяжении 90-х гг. снижался показатель использования расчетной лесосеки, т.е. того потенциала ресурсов, которые можно изъять. В последние год она составила примерно 500 млн. м<sup>3</sup> (по хвойным породам – 300 млн. м<sup>3</sup>), а реально использовано было от 33% до 18% (против 49%- 54% в 80-х гг.).

Казалось бы, чем меньше объем лесозаготовок, тем рациональнее должна использоваться имеющаяся древесина. Однако этого не происходит — потери разного рода в этой сфере особенно велики. Общие потери древесины по всей природно-продуктовой вертикали (цепочке) составляют не менее 1/3 от объемов заготавливаемого леса (есть и более пессимистические оценки).

**Резервы использования древесины при заготовке** заключаются в полной утилизации всего того, что могут дать лесные ресурсы. Пока же потери здесь составляют не менее 30% от совокупных потерь древесины. Они складываются за счет некомплексной добычи (при заготовке хвойных пород уничтожаются мягколиственные породы — береза, осина и т.п.), оставления на лесосеке срубленных деревьев (1 млн. м<sup>3</sup>) и недорубов (около 3 млн. м<sup>3</sup> ежегодно). Применяемые технологии рубок на практике приводят к уничтожению подроста (площадь — примерно 70 тыс. га). При заготовке древесины, как правило, теряются кора, составляющая 10% объема дерева), сучья (12%), пни (8%).

**Резервы транспортировки** в основном заключаются в ликвидации потерь древесины при сплаве. В связи с тем что молевой сплав в настоящее время практически не используется, потери здесь не превышают 0,04 млн. м<sup>3</sup> в год.

**Резервы использования древесины** в переработке связаны в основном с наличием устаревших технологий, не позволяющих, например, при производстве целлюлозы перерабатывать древесину мягколиственных пород, хотя в принципе такие технологии имеются и достаточно давно и успешно работают на некоторых целлюлозно-бумажных комбинатах.

**ВСТАВКА 9.2**

Утилизация древесины лиственных пород для изготовления целлюлозы началась в середине 60-х гг. на Котласском ЦБК на базе создания новых технологических процессов и внедрения комплексов соответствующего оборудования. Уже к началу 80-х гг. в балансе лесосырья на комбинате доля лиственной древесины достигла 75%. До 40% был доведен удельный вес лиственной целлюлозы в производстве типографской бумаги, достигнут самый низкий по отрасли расход древесины на единицу конечной продукции.

Однако до сих пор доля хвойных пород в фактической рубке древесины составляет примерно 70%.

Вторая проблема — высокая природоемкость, материалоемкость продукции, а также большие прямые потери древесины, связанные с методами ее обработки (стружка, опилки и т.п.) на устаревшем оборудовании. Средний возраст работающих в отрасли машин превышает 25 лет, а износ оборудования составляет примерно 60%. В результате на единицу конечного продукта в России тратится гораздо больше сырья, чем в развитых в промышленном отношении странах. Так, в расчете на 1 тыс. м<sup>3</sup> вывезенной древесины в РФ производится 56 т бумаги и картона, в то время как в Канаде — 85 т, в США — 141 т, а в Финляндии — 201 т. Похожие показатели и в выпуске фанеры — в России на тот же объем производят 16 м<sup>3</sup>, в США — 37 м<sup>3</sup>. Узким местом является, кроме того, глубина переработки древесины. Это подтверждают, в частности, следующие данные: если в целом по запасу древесины и по лесным площадям Россия занимает первое место в мире (половина хвойных лесов приходится на РФ), то по производству пиломатериалов — шестое, целлюлозы — седьмое, бумаги и картона — тринадцатое.

Нерациональное использование состоит также в том, что очень часто древесина используется там, где использоваться не должна, где более выгодно заменить ее на другие материалы. В частности, десятки млн. м<sup>3</sup> древесины идут на изготовление ящиков, используемых в качестве тары, зачастую одноразовой. Между тем современные упаковочные технологии не предусматривают ящики в

качестве упаковочного средства — их заменили пластмассы, картон, различного вида бумага.

**ВСТАВКА 9.3 Из прогноза ИМЭМО РАН «Мир на рубеже тысячелетий»**

Среди основных факторов, определяющих динамику и направления развития деревообработки в перспективе, необходимо выделить: относительное удорожание древесного сырья в условиях сужения экстенсивного роста лесосырьевой базы (в Канаде, США, Скандинавии) или даже ее сокращения и перехода в лесодефицитных странах (Центральная и Южная Европа, Япония) к интенсивной модели лесного хозяйства, повышающей удельные затраты на воспроизводство древесного сырья; возрастание доли маломерного сырья; лесосырьевых базах в ущерб крупномерному (например, в странах Западной Европы); замедление роста спроса на лесоматериалы, в первую очередь массовые строительные сортаменты; замещение древесины конкурентоспособными альтернативными материалами (металлами, пластмассами, картоном) в ряде сфер традиционного применения; ожидаемый опережающий рост относительно «древесиноэкономичных» отраслей (научеёмких отраслей, сферы услуг) по сравнению с «древесиноеёмкими» (строительством, мебельным и тарным производством, производством вагонов и судов).

С другой стороны, развитие НТП будет, по-видимому, объективно способствовать сохранению позиций отрасли и в материалопроизводящем комплексе, и в экономике в целом, и даже некоторому укреплению позиций деревообработки в ряде хозяйственных сфер.

**Резервы утилизации.** Древесные отходы, по объёму составляющие около 20 млн. м<sup>3</sup> в год, используются почти на 70%. Однако отдельные их виды, в особенности образующиеся в быту, утилизируются хуже. В частности, доля макулатуры в производстве бумаги в России не превышает 30%, хотя ее переработка обходится дешевле, чем выпуск бумаги из первичного сырья. Потенциал макулатуры в стране достаточно высок — она является основным видом бытовых отходов.

**Внешнеторговые резервы** использования древесины аналогичны резервам использования других сырьевых ресурсов, существующим в области экспортно-импортной политики. Из России вывозится преимущественно круглый лес (в 2000 г. вывезено более 30 млн. м<sup>3</sup>), что составляет примерно треть от заготовки деловой древесины. Цена одного кубометра круглого леса приблизительно равняется 50 долл., а пиломатериалов — уже 200 долл. (цена кубометра леса как элемента экосистемы оценивается в 1,5 тыс.

долл.). Но гораздо более дорогие изделия переработки древесины продаются в меньших объемах. По выручке на третьем месте после пиломатериалов находится целлюлоза, далее следуют бумага, картон и фанера. Иными словами, чем больше глубина переработки сырьевых ресурсов, тем меньший валовой доход приносят они в результате экспортных операций, хотя с точки зрения рационального природопользования все должно быть наоборот.

### **Выводы**

Леса являются уникальным природным ресурсом, в течение тысячелетий используемым человеком. Вместе с тем леса — важнейшая часть природной среды, испытывающая на себе последствия антропогенного влияния и хозяйственной деятельности. Исчезновение лесов не только подрывает собственно функционирование лесного комплекса, но и во многом определяет характер деградации окружающей среды в целом, причем зачастую в глобальном масштабе.

В экономическом плане леса преимущественно рассматриваются в качестве источника сырьевых ресурсов для хозяйственных нужд. Несмотря на кажущиеся огромные запасы древесины в России, возможности экстенсивной эксплуатации лесных ресурсов в настоящее время исчерпаны. Переход к природо- и ресурсосберегающим технологиям в лесном комплексе является единственным путем, который может обеспечить как потребности экономики, так и требования по охране природы. На это должны быть направлены все меры по изменению системы лесопользования, сохранению и воспроизводству лесных ресурсов.

### **Вопросы**

1. Перечислите экологические функции леса. Как экономически оценить каждую из них?
2. Как распределены леса по территории России? Какова их структура? Какие экономические проблемы возникают в связи с этим?
3. В чем состоят причины потерь древесной продукции на различных стадиях ее переработки?
4. В чем, на Ваш взгляд, кроются причины недостаточного использования макулатуры при производстве бумаги в различных странах?
5. Экспортная политика в лесном комплексе: почему нужно менять ее направления?



## ГЛАВА 10. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

### 10.1. ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

Водная оболочка Земли — гидросфера — покрывает 71% ее поверхности. 96,5% воды сосредоточено в морях и океанах, 1,7% — в ледниках и только 0,45% приходится на пресную воду рек и озер. В абсолютном выражении водный потенциал нашей планеты составляет 1,5 млрд. км<sup>3</sup>, однако на пресные воды приходится лишь 28 млн. км<sup>3</sup>.

За последние 80 лет общее водопотребление увеличилось в мире в 10 раз, а промышленное — в 20 раз. В конце 80-х гг. мировое потребление воды в расчете на год составляло примерно 3 тыс. км<sup>3</sup>.

#### ВСТАВКА 10.1

Вода — сырье особого рода, без которого невозможна реализация никаких технологий. Вода используется на всех этапах и она же является одним из конечных продуктов, необходимых каждому человеку. Поэтому потребляемая в процессах хозяйственной деятельности вода по массе на порядок превышает все остальное сырье в совокупности.

Основой водных ресурсов России является речной сток. Его средний ежегодный объем составляет 4262 км<sup>3</sup>. Около 200 км<sup>3</sup> поступает в Россию из сопредельных государств. По объему речного стока Россия занимает второе место в мире после Бразилии (10 тыс. км<sup>3</sup>). В СССР речной сток насчитывал 4750 км<sup>3</sup>. Всего рек в России (длиной более 10 км) — 120 тыс., озер — 2 млн. (в крупнейшем из них — Байкале — сосредоточено 80% озерных вод РФ и 26% - мира). Потенциальные ресурсы подземных вод — 320 км<sup>3</sup> в год, эксплуатационные запасы — 28 км<sup>3</sup>, готовые к промышленному освоению — 19 км<sup>3</sup>.

#### ВСТАВКА 10.2

Самыми крупными по протяженности реками в России являются Лена (4400 км), Иртыш (4248 км), Енисей (3487 км), Обь (3650 км), Волга (3530 км), Амур (2824 км) и Урал (2428 км). Почти все они лидируют по среднемноголетнему объему годового стока. Наиболее крупным озером является Байкал (площадь водной поверхности — 31,5 тыс. км<sup>2</sup>, средняя глубина — 730 м, объем воды — 23 тыс. км<sup>3</sup>). За ним следуют Ладожское (17,7 тыс. км<sup>2</sup>, 51 м и 0,9 тыс. км<sup>3</sup> соответственно) и Онежское (9,6 тыс. км<sup>2</sup>, 31 м, 0,3 тыс. км<sup>3</sup>) озера. Из искусственных водохранилищ

наибольшими по объемам воды являются Братское (170 км<sup>3</sup>), Красноярское (73 км<sup>3</sup>) и Самарское (58 км<sup>3</sup>).

Распределение водных ресурсов по территории страны неравномерно. 90% стока приходится на бассейны Северного Ледовитого и Тихого океанов. В то же время на бассейны Каспийского и Азовского морей, где проживает 80% населения, приходится 8% общего годового стока. Таким образом, регионы страны можно разделить на водоизбыточные и водонедостаточные. По показателю водообеспеченности на душу населения лидирует Дальневосточный район, далее следуют Восточно-Сибирский и Северный.

Таблица 10.1

**Удельная водообеспеченность экономических районов России**

Экономические районы	Водообеспеченность (тыс. м <sup>3</sup> /год)	
	на 1 км <sup>2</sup> территории	на душу населения
Северный	349	90,6
Северо-Западный	455	11,6
Центральный	232	3,9
Центрально-Черноземный	125	2,7
Волго-Вятский	577	18,2
Поволжский	503	17,3
Северо-Кавказский	195	4,3
Уральский	157	6,6
Западно-Сибирский	241	44,7
Восточно-Сибирский	273	136
Дальневосточный	290	297
Россия в целом	250	28,5

**10.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ  
(ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ)**

Забор воды, т.е. ее извлечение и транспортировка к местам использования, ежегодно составляет около 3% водных запасов, или примерно 90 км<sup>3</sup>.

Однако по отдельным бассейнам соотношение забора к запасам существенно дифференцировано. В бассейне Дона ежегодно забирается 38% годового стока, в бассейне Урала — 35%, в бассейне Кубани — 30%, а в бассейне Терека — 50%. Треть всего водозабора в России дает бассейн Волги.

Около 70 км<sup>3</sup> воды, по данным 2000 г., используется на хозяйственные и бытовые нужды, 53 км<sup>3</sup> из которых обеспечивают поверхностные пресные источники, 9 км<sup>3</sup> — подземные и 5 км<sup>3</sup> — морские воды.

В последние годы и забор свежей воды, и показатели ее использования уменьшаются, что объясняется падением уровня производства, а также экономией воды за счет внедрения соответствующих технологий.

Субъекты, использующие воду в технологических процессах, а также в системах коммунального хозяйства, называются **водопотребителями**. Структура водопотребления выглядит следующим образом.

Таблица 10.2

Производственные нужды	58%
Хозяйственно-питьевые нужды	20%
Орошение	14%
Сельскохозяйственное водоснабжение	2%
Прочие	6%

Из приведенных данных видно, что основным водопотребителем является промышленность. Внутри этого сектора главной водопотребляющей отраслью служит энергетика (75% от всего промышленного водопотребления), далее следуют черная и цветная металлургия (6%, целлюлозно-бумажная (5%), химическая и пищевая промышленность (5%), машиностроение (3%).

Абсолютное водопотребление во всех отраслях снижается. Это происходит, во-первых, как уже говорилось, из-за сокращения (а иногда и остановки) некоторых производств и, во-вторых, за счет оборотного водоснабжения. Оборотным водоснабжением называется такое водоснабжение, когда вода, забираемая из природного источника, рециркулирует затем в рамках применяемых технологий (охлаждаясь или очищаясь) без сброса в водоем или канализацию.

В настоящее время объем оборотной (многократно используемой) воды в процентном отношении к общему объему водопотребления на промышленные нужды составляет 77%. В абсолютном выражении это больше, чем годовой сток Волги. Если бы подобных систем не существовало, забор свежей воды для промышленности следовало бы увеличить в 3 раза.

Таблица 10.3

**Динамика объемов оборотной воды**

	Всего использовано оборотной воды (км <sup>3</sup> )	Доля оборотной воды в общем водопотреблении в промышленности (%)
1985	146	70
1990	171	76
1995	138	75
1997	129	74
1998	123	75

1999	127	76
2000	134	77

Обобщенным показателем эффективности использования водных ресурсов, который сопоставляет объем затраченной воды с результатами хозяйственной деятельности, является водоемкость.

В масштабах экономики в целом она может измеряться следующим образом:

$$W = \frac{R_1 + R_2}{V} \text{ м}^3/\text{руб.}, \quad (10.1)$$

где  $W$  — водоемкость национального дохода;  $R_1$  — годовое потребление свежей воды;  $R_2$  — годовой объем оборотного водоснабжения.

Водоемкость показывает, сколько водных ресурсов нужно затратить для получения единицы национального дохода. Динамика этого показателя может служить индикатором эффективности использования водных ресурсов. Аналогичные показатели можно рассчитывать как по отраслевым комплексам, так и по отдельным отраслям.

Отрасли, которые используют воду как ресурс, не меняя ее физико-химического состояния, называются **водопользователями**. К ним относятся, в частности, водный транспорт, рыболовство, гидроэнергетика.

**Транспорт.** Водный потенциал России для этих целей огромен. Длина российских рек достигает 2,3 млн. км, а береговых линий морей — 70 тыс. км. Однако длина судоходных путей (внутренних) существенно меньше — 90 тыс. км. По грузообороту речной транспорт занимает в России четвертое место, а морской — третье среди всех грузоперевозчиков, а по пассажирообороту — последние места.

**Рыболовство.** На рациональное использование воды в данной области влияют несколько негативных факторов. Во-первых, это загрязнение водоемов (подробнее об этом — в соответствующем разделе). Во-вторых, забор воды на хозяйственные нужды из естественных источников. В-третьих, гидростроительство и эксплуатация ГЭС, плотины которых препятствуют свободному прохождению рыбы, а главное — отсекают нерестилища. В-четвертых, частое отсутствие средств рыбозащиты на водозаборниках. И, наконец, нарушение режима и несоблюдение квот вылова.

Еще один крупный водопользователь — **гидроэнергетика** (ее основу составляют 40 крупных электростанций) — считается наиболее чистым, экологичным источником энергии. Это справедливо, если не

учитывать, как это и происходит на практике, эколого-экономическую ценность отчуждаемых при гидростроительстве земель, одних из наиболее продуктивных в сельскохозяйственном отношении. К настоящему времени под зонами гидроэлектростанций затоплено 5—6 млн. га сельхозугодий. Наиболее значима эта проблема для равнинных территорий, где площади затопления особенно велики. Кроме того, плотины ГЭС нарушают нормальный гидрорежим рек, в результате чего река перестает быть рекой в точном значении этого понятия. Такая участь может постигнуть (если уже не постигла), в частности, Волгу с ее каскадом гидросооружений. Наносят ущерб ГЭС, как уже отмечалось, и нерестилищам рыб. В Азовском бассейне все нерестилища белуги и 80% нерестилищ осетра, севрюги и других рыб отсечены гидроэлектростанциями от производителей.

Основным резервом повышения эффективности использования водных ресурсов является сокращение потребления воды в основных водопотребляющих отраслях, в особенности это относится к свежей воде — прежде всего за счет внедрения водосберегающих технологий и уменьшения ее использования на хозяйственные нужды. Второе направление — ликвидация многочисленных потерь воды на всех этапах ее использования. Только при доведении воды от источников до потребителей ежегодно теряется 8,5 км<sup>3</sup>. Большие потери отмечаются также непосредственно у водопотребителей, в частности в орошении. Из-за применения устаревших технологий коэффициент полезного действия оросительных систем составляет 0,5, что означает практически пятидесятипроцентные потери. Этому же способствовал и хозяйственный механизм, не стимулировавший экономию воды при орошении. 20% от потребляемой воды теряется в коммунальном хозяйстве, а в отдельных городах этот показатель доходит до 40%. Такое положение происходит из-за состояния водопроводных систем (всевозможных испарений, утечек, протечек и т.п.). К этому следует добавить нерациональное потребление воды в быту (в среднем городской житель РФ потребляет около 250 л воды в сутки, в Москве эта цифра доходит до 500 л. Для сравнения: в США — около 200 л, а в Германии — 130 л) — отсутствие водометров и низкие тарифы на воду для населения стимулируют расточительное использование дорогостоящей с точки зрения затрат на ее подготовку питьевой воды. Обостряется и проблема ее качества. Вследствие общего загрязнения водоемов, нехватки современных технологий очистки и недостатка средств на нее качество воды по своему физико-химическому составу ухудшается в целом ряде городов России. В целом около 30% подаваемой населению воды не соответствует требованиям гигиенических нормативов.

### **Выводы**

Россия обладает достаточным водным потенциалом, распределенным, однако, по территории страны неравномерно. Поэтому в отдельных регионах наблюдается ее устойчивый дефицит. Этот дефицит усугубляется недостаточно рациональным использованием водных ресурсов: большим расходом свежей воды в отдельных отраслях, ее неоправданными потерями. Экономии воды препятствуют действующие технологии, а также низкие цены на нее как в производственном, так и особенно в коммунальном потреблении.

### **Вопросы**

1. Кто является основным потребителем воды? Как меняется распределение водных ресурсов между секторами экономики?
2. Что означают неоправданные потери воды и каковы их масштабы?
3. Каковы основные направления экономии воды на производстве?
4. Каковы основные направления экономии воды в быту?
5. В настоящее время каждый житель Москвы, проживающий в квартире с централизованным водоснабжением, ежемесячно платит за холодную воду около 50 руб. Нужно ли существенно поднять эти расценки? Приведет ли это к экономии воды?

## **ГЛАВА 11. СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ. ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ**

### **11.1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ**

Проблеме сохранения биологического разнообразия (биоразнообразия) уделяется в мире все больше внимания. Биоразнообразие — разнообразие живых организмов — включает в себя разновидности растений, животных, микроорганизмов, а также те экосистемы и экологические процессы, частью которых они являются. Оно также включает генетическое разнообразие, разнообразие между видами и разнообразие экосистем.

Сохранение биоразнообразия является одной из глобальных экологических проблем и с каждым годом все больше обостряется по мере исчезновения новых видов. Катастрофическое уменьшение биоразнообразия связано, главным образом, с разрушением среды обитания в результате антропогенной деятельности, с природооъемким развитием сельского и лесного хозяйства, загрязнением окружающей среды. Среди основных субъектов воздействия на живую природу можно выделить следующие сектора, отрасли и виды деятельности:

- в аграрном секторе развитие земледелия и животноводства приводит к вовлечению в интенсивный оборот новых земель, исчезновению болот, изменению режима водных и земельных объектов из-за мелиорации угодий, замене естественных экосистем на пастбища для домашнего скота, использованию пестицидов, распространению монокультурных систем земледелия;
- интенсивное рыболовство сопровождается уменьшением рыбных запасов, перевыловом и потерей промышленного значения отдельных пород рыб, деградацией мест размножения рыб (см. вставку 11.1);
- развитие лесного хозяйства ведет к вырубке леса и потере биоразнообразия на больших площадях, строительству дорог для вывоза древесины и лесоперерабатывающих предприятий;
- рост инфраструктуры и транспортного сектора предполагает расширение и новое строительство скоростных магистралей, сельских дорог, железных дорог, аэропортов, морских и речных портов, каналов, что является предпосылкой для увеличения антропогенной нагрузки, исчезновения видов и усиления нагрузки на экосистемы;
- в энергетическом секторе ГЭС трансформируют места естественного обитания животных и экосистемы, плотины и

дамбы меняют местности и течение рек; тепловые станции при сжигании ископаемого топлива воздействуют и разрушают окружающую среду; добыча нефти и газа предусматривает отчуждение земли, строительство трубопроводов, компрессорных и распределительных станций;

- горнодобывающая промышленность, шахты приводят к широкомасштабным потерям мест обитания;
- урбанизация и туризм приводят к резкому росту нагрузки на живую природу на ограниченных территориях.

#### **ВСТАВКА 11.1**

Под влиянием загрязнения быстро сокращаются запасы и уловы рыб. Это особенно заметно в регионах со значительным техногенным воздействием на водные биоресурсы. В этом отношении характерна ситуация в Волго-Каспийском бассейне, где расположена самая большая и одна из самых загрязненных рек европейской части России — Волга. Бассейн этой реки, где проживает значительная часть российского населения, является самым грязным в стране. На втором месте, почти в три раза уступая по загрязненности, идет бассейн реки Обь. Бассейн Волги официально отнесен Правительством РФ к одному из самых неблагополучных регионов в России. С промышленных, сельскохозяйственных, коммунальных и других объектов здесь ежегодно сбрасывается более 2 км<sup>3</sup> неочищенных и 7 км<sup>3</sup> условно очищенных вод. Уровень содержания солей тяжелых металлов, нефтепродуктов, взвешенных органических веществ, ядохимикатов в сточных водах превышает ПДК в 2—3 раза, а на отдельных участках — в 5 и более раз.

Самоочищающая способность Волги нарушена в результате избыточных загрязнений, строительства многочисленных водохранилищ, плотин и ГЭС, что нарушило естественные процессы очистки воды. Большой ущерб рыбным запасам наносится аварийными сбросами сточных вод, что приводит к массовой гибели рыбы. Длительное загрязнение водной экосистемы Волго-Каспийского бассейна привело к резкому сокращению запасов и уловов осетровых, сазана, леща, судака, воблы, сельди и других ценных видов рыб. В 30-е гг. среднегодовой улов этих рыб составлял около 400 тыс. т, в 50-е гг. произошло снижение до 280 тыс. т, а сейчас вылов ценных видов рыб не превышает 45—50 тыс. т., то есть он сократился за 70 лет в 8—9 раз. Особенно негативное воздействие деградация и загрязнение водных ресурсов оказали на запасы и уловы осетровых видов рыб.

На Конференции ООН в Рио-де-Жанейро (1992) представителями 179 государств была принята Конвенция по биоразнообразию. В Конвенции в качестве важнейших были поставлены следующие задачи:

- сохранение биоразнообразия;
- устойчивое использование его компонентов;

— справедливое и равноправное получение выгод, возникающих в результате использования генетических ресурсов.

Сохранение и устойчивое использование биоразнообразия важно для обеспечения потребностей людей в сельскохозяйственных продуктах, медицинских препаратах, эстетических услугах и т.д. Например, в США ежегодно производится около 4,5% валового национального продукта (около 90 млрд. долл.) за счет диких видов. Стоимость лекарств, производимых в мире из дикорастущих растений и естественных продуктов, составляет примерно 40 млрд. долл. в год. И сейчас даже сложно предположить, каким эколого-экономическим ущербом может обернуться потеря даже одного вида в будущем.

Рассмотрим более подробно экономические аспекты сохранения биоразнообразия, а также экономические причины его уменьшения. Здесь существуют три общие причины: неэффективность рынка, государственного регулирования и институтов. Такая ситуация приводит к недостаточному **инвестированию** сохранения биоразнообразия.

Для принятия экономического решения необходимо определять экономическую эффективность, сопоставлять затраты и выгоды. Современная рыночная система не способна адекватно оценить биологические ресурсы, цена на них занижена или вообще отсутствует. Как оценить редкий вид растений, животных, птиц? Тем самым происходит заведомое занижение выгод от сохранения живой природы. В результате при сопоставлении вариантов «биоразнообразный» вариант проигрывает при сравнении с традиционными решениями, которые дают выгоды, которые рынок может хорошо оценивать. Здесь же следует упомянуть проблему игнорирования экстерналий, экстернальных издержек. Фермер, осушая болото для использования участка в сельскохозяйственной деятельности, не принимает во внимание возможность иссушения и деградации соседнего леса или уничтожения птиц и животных, живущих на болоте.

Государство своей деятельностью также может способствовать уменьшению биоразнообразия. Выделение субсидий для сельского хозяйства, добычи полезных ископаемых приводит к дополнительному завышению выгод для природоэксплуатирующих видов деятельности по сравнению с сохранением живой природы, которое и так маловыгодно. Тем самым создается заведомо некорректная конкуренция между различными вариантами развития конкретного участка. Например, лесной участок можно использовать для заготовки леса (вырубить лес и вести сельское хозяйство) или для создания охраняемой природной территории. Очевидно, что

государственная неэффективность, помноженная на «провалы» рынка, приведет к выбору неэкологического решения, ведущего к деградации биологических ресурсов. Существенной проблемой является и выбор государством экономической политики, базирующейся на стандартных экономических показателях ВВП, ВНД и др. Так как деградация окружающей среды, сокращение биоразнообразия не отражаются на этих показателях и не уменьшают их, то государство может проводить антиустойчивую политику.

Уменьшению биоразнообразия способствует и институциональная неэффективность. Биологическим ресурсам свойственно выступать в качестве общественного блага, к которому имеется открытый доступ. Неопределенность прав собственности приводит к усиленной эксплуатации биоресурсов, их истощению.

Таким образом, в современных экономических условиях сохранение биоразнообразия должно доказывать свои преимущества в конкурентной борьбе с альтернативными способами использования конкретной территории, где имеются биологические ресурсы. К альтернативным способам могут быть отнесены ведение сельского хозяйства, лесозаготовки, различные виды строительства и пр. Основным экономическим условием сохранения биоразнообразия является следующее:

$$Bb - Cb > Ba - Ca, \quad (11.1)$$

где  $Bb$  и  $Cb$  — соответственно выгоды и затраты от сохранения биоразнообразия;  $Ba$  и  $Ca$  — соответственно выгоды и затраты от альтернативных вариантов использования территории.

Формула (11.1) и ее возможные модификации по существу предполагают учет **альтернативных стоимостей** для сохранения биоразнообразия, т.е. выгод, которые теряют индивидуумы или общество из-за, например, консервации территорий. Эти издержки включают неполучение продукции от охраняемых территорий (животные, виды растений, древесина). Альтернативные стоимости также включают выгоды, которые могли бы быть получены от альтернативного использования (развитие сельского хозяйства, интенсивное лесное хозяйство и пр.).

Перечисленные три причины уменьшения биоразнообразия в различном сочетании сейчас можно наблюдать во многих странах мира. Особенно это актуально для развивающихся стран, где потеря видов, способствующая этому хищническая вырубка лесов приводят к катастрофическим последствиям для биологических ресурсов. Обостряются проблемы сохранения живой природы и в России, что является следствием природоохранной макроэкономической и секторальной политик, многократного сокращения финансирования

охраны природы. Не столь остры проблемы биоразнообразия в развитых странах. И это связано не с их богатством, а с тем, что во многих развитых странах уже нечего сохранять. Активная экономическая экспансия XIX и XX вв. привела к исчезновению многих видов.

Важной экономической проблемой в сохранении биоразнообразия является несовпадение **глобальных** и **локальных выгод**. То, что невыгодно для отдельного региона, страны, может оказаться жизненно важным для других стран, всей планеты. Например, вырубка тропических лесов, утрата редких видов флоры и фауны в отдельных странах оказывают негативное воздействие на биосферу всей планеты. Локальные выгоды от таких действий гораздо меньше глобальной выгоды от сохранения этих природных ресурсов. В то же время в случае сохранения природных благ на локальном уровне (охраняемые территории, леса и пр.) местное население не получит выгоды, а, наоборот, может ухудшить свое благосостояние. Эта ситуация типична для многих развивающихся стран.

Для практического разрешения этого противоречия на международном уровне создан **Глобальный экологический фонд** (GEF), основная цель которого — инвестировать природоохранные мероприятия, не дающие значительной локальной выгоды (сохранение биоразнообразия, тропических лесов и пр.), но важные для всей планеты.

В показателях затрат и выгод явление несовпадения глобальных и локальных выгод можно описать следующим образом:

$$Bd - Cd < 0, \quad (11.2)$$

где  $Bd$  и  $Cd$  — соответственно локальные выгоды и затраты.

Превышение локальных затрат над локальными выгодами (11.2) показывает, что для местного сообщества не выгодно сохранять биоразнообразие, и в этом случае будет использован другой, природоёмкий вариант развития.

Основным условием выгоды для мирового сообщества сохранения биоразнообразия в данном регионе является следующее условие [с учетом (11.2)]:

$$(Bd + Bg) - Cd > 0. \quad (11.3)$$

Соотношение (11.3) показывает необходимость превышения суммы локальных и глобальных выгод ( $Bg$ ) над локальными затратами.

Для того чтобы соотношения (11.1) и (11.3) выполнялись, т.е. сохранение биоразнообразия было выгодно экономически, самым сложным является корректный учет выгод такого сохранения,

экономической оценки биологических ресурсов. И здесь перспективной является концепция **общей экономической стоимости** (см. главу 3). В ней делается попытка наряду с прямой потребительной стоимостью оценить и стоимость «неиспользования» ресурса, его сохранения и консервации, что является принципиальным для биоразнообразия. Учет **косвенной стоимости использования, стоимости существования, метод субъективной оценки стоимости** и др. делают попытку экономически оценить довольно тонкие экологические, социальные, этические и эстетические аспекты сохранения биоразнообразия, что в современной «антиэкологичной и утилитарной» экономической действительности с постоянным сопоставлением затрат и выгод необходимо.

Во вставке 4.2 демонстрируется возможный подход к экономической оценке биологических ресурсов Московской области на основе концепции общей экономической ценности (стоимости). Следует отметить, что косвенная стоимость использования (оздоровительный эффект рекреации) и стоимость существования (полученная на основе подхода «готовность платить» и отражающая рекреационные возможности биоресурсов Московской области) составляют более половины от общей суммы экономической оценки (в среднем более 400 млрд. руб. от 780 млрд. руб. в ценах 1994 г.). Это очень значительная цифра, которая могла бы существенно укрепить природоохранные позиции в конкурентной борьбе с различными вариантами альтернативного использования территории Московской области для сельского и лесного хозяйства, застройки и пр.

Для сохранения биоразнообразия наиболее распространенными являются две группы мер:

— прямое регулирование, когда государство создает соответствующую правовую и нормативную среду, а также институциональные структуры (организации, ведомственные подразделения), ответственные за сохранение биоразнообразия и координацию своей деятельности с другими ведомствами (экономики, сельского и лесного хозяйства и т.д.);

— экономическое стимулирование сохранения биоразнообразия и его устойчивого использования.

Мероприятия по прямому регулированию сохранения живой природы разработаны и используются достаточно широко. Вторая группа мер, связанная с рыночными механизмами, только зарождается.

Для России сохранение видового и генетического разнообразия дикой фауны и флоры, редких и исчезающих видов животных и

растений является приоритетным направлением. Для этого созданы правовые предпосылки: законы «О животном мире» (1995), «Об особо охраняемых природных территориях» (1995), «Об охране природной среды» (2001) и другие. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды для усиления их охраны заносятся в Красную книгу Российской Федерации. В этой книге насчитывается 415 видов животных и 533 вида растений.

К группе мероприятий, связанных с экономическими стимулами, относятся выделение специальных субсидий, грантов местными и федеральными властями, а также международными организациями; дотации на интенсивное ведение сельского хозяйства, препятствующие расширению аграрных площадей; компенсации за ущерб от диких животных и другие. Особое значение имеет стимулирование местного населения, так как браконьерство, охота, уничтожение и контрабандная продажа редких видов являются одной из главных причин уменьшения биоразнообразия, что во многом объясняется мизерностью локальных выгод от сохранения биологических ресурсов. Для роста локальных выгод большое значение может иметь развитие экотуризма, специальных видов рекреации и т.д., что создает дополнительные стимулы, рабочие места, доходы у местного населения.

К группе экономических мероприятий относятся и различного рода экономические санкции (штрафы, налоги и пр.), которые содержатся в правовых документах.

В настоящее время в России разработана и действует система такс для исчисления размеров взыскания за ущерб, причиненный юридическими и физическими лицами незаконным добыванием или уничтожением млекопитающих, птиц, рептилий и наземных беспозвоночных животных, а также видов животных и растений, включенных в Красную книгу. Так, например, за незаконное добывание насекомоядных млекопитающих размер коэффициента взыскания за ущерб составляет 0,1 минимальной месячной оплаты труда за одно животное, за все виды хищных птиц и сов — 10, за гадюку — 5, за гюрзу — 10, за все виды ящериц — 1. Коэффициент по видам, занесенным в Красную книгу, существенно выше. По рептилиям он составляет 10 минимальных зарплат, по рыбам — 25, а по некоторым млекопитающим и того выше. Зубр, например, «стоит» 50 минимумов, белый медведь — 100, амурский тигр, снежный барс, восточносибирский леопард — 200, атлантический морж — 400, северный и курильский калан — 800, а серый кит, горбатый кит, северный синий кит — 2500.

На международном уровне для сохранения биоразнообразия определенную пользу может принести такой экономический

механизм, как «**долги в обмен на природу**» (debt-for-nature-swaps). Суть этого механизма заключается в следующем. Сейчас практически все развивающиеся страны имеют колоссальные долги, и вероятность их возврата весьма мала. В этой ситуации страна, заботящаяся об охране природы, может диктовать определенные условия развивающейся стране-должнику двумя способами. Во-первых, если это долг самой стране, тогда она может поставить некоторые экологические требования стране-должнику, которая будет должна их выполнить за свой счет, взамен на погашение части долга (например, создание в определенном месте национального парка, проведение экологических мероприятий и т.д.). Во-вторых, заинтересованная страна может купить часть долга развивающейся страны-должника на мировом рынке (это обычно обходится на 50—70% дешевле, чем реальная сумма долга) и обязать должника инвестировать эквивалентную части долга сумму в экологические мероприятия. То есть происходит своеобразный зачет экологоориентированных расходов в счет погашения долга, обмен «долги—природа». (Подробнее смотри главу 18).

#### **11.2. Особо охраняемые природные территории**

Россия обладает уникальными и ценнейшими для всей планеты сохранившимися девственными территориями, разнообразием экосистем, природных ландшафтов. Почти половина всего материкового пространства страны не затронута экономической деятельностью. Это составляет примерно треть дикой природной территории мира (не считая Антарктики).

С проблемой сохранения биоразнообразия тесным образом связано создание и функционирование особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Именно на этих территориях возможно сохранение редких видов, уникальных природных объектов и т.д. Сейчас российскими заповедниками охраняется 35 (75%) видов млекопитающих, 84 (82%)- птиц, 2 (50%)-амфибий, 4 (36%)- рептилий, занесенных в Красную книгу.

ООПТ — это объекты общенационального достояния, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, решениями органов государственной власти полностью или частично изъятые из хозяйственного использования с установлением режима особой охраны.

Это направление связано с прямым регулированием природопользования, непосредственным государственным

воздействием, связанным главным образом с правовым и нормативным инструментами. С позиций классификации направлений экологизации здесь мы имеем дело с прямыми природоохранными мероприятиями (см. гл. 7).

С учетом особенностей режима различаются следующие категории ООПТ:

- 1) государственные природные заповедники, в том числе биосферные;
- 2) национальные парки;
- 3) природные парки;
- 4) государственные природные заказники;
- 5) памятники природы;
- 6) дендрологические парки и ботанические сады;
- 7) лечебно-оздоровительные местности и курорты.

Государственные **природные заповедники** являются самым жестким типом особо охраняемых территорий. В них не допускается никакой хозяйственной деятельности. За последние 15 лет количество заповедников в России возросло почти в 2 раза, и их увеличение продолжается с приростом 3—5 в год. В настоящее время в России насчитывается 100 заповедников (в том числе 18 биосферных) общей площадью около 36 млн. га. Самые большие заповедники в России — «Большой арктический» (4169 тыс. га) на Таймыре и «Командорский» (3649 тыс. га) на Камчатке, созданные в 1993 г. Среди старейших заповедников — «Баргузинский» в Бурятии и «Кедровая падь» в Приморском крае, образованные в 1916 г.

**Национальными парками** являются территории, включающие природные комплексы и объекты, которые имеют экологическую, историческую, эстетическую ценность. Они предназначены для природоохранных, научных, просветительских, культурных целей. В них допускается организованный туризм. В настоящее время в России имеется 35 национальных парков (первый «Сочинский» был основан в 1983 г.) общей площадью около 7 млн. га. Крупнейшими национальными парками являются «Югыд Ва» в Республике Коми (1892 тыс.га) и «Тукинский» в Республике Тува (1184 тыс. га)

К **памятникам природы** относятся уникальные, невосполнимые в экологическом, научном, культурном отношении природные комплексы, а также объекты естественного и искусственного происхождения. Всего их насчитывается более 7,5 тыс., из них 27 — федерального значения.

Государственные **природные заказники** представляют собой природные комплексы, ценные в природоохранном, экологическом, эстетическом отношении и предназначенные для сохранения,

воспроизводства и восстановления одних видов природных ресурсов в сочетании с ограниченным и регламентированным использованием других. То есть в данном случае под охраной находятся отдельные элементы природы — отдельные виды растительности, животных, птиц. В охотничьих заказниках запрещена охота, в рыбохозяйственных — рыбная ловля. Существуют и специализированные заказники — ландшафтные, степные, болотные и пр. В настоящее время имеется более 4 тыс. заказников различного уровня принадлежности и подчинения, в основном регионального, с общей площадью 52,5 млн. га. Крупнейшими являются государственные природные заказники федерального значения, их всего 68. Самым большим среди этой категории ООПТ является Земля Франца-Иосифа с площадью 4200 га (год создания — 1994).

**Природные парки** — природоохранные, рекреационные учреждения, имеющие значительную экологическую и эстетическую ценность. Их сеть находится в стадии формирования и пока насчитывает 32 единицы в 17 субъектах Федерации.

**Ботанические сады и дендрологические парки** также представляют собой особо охраняемые территории, используемые в научных и культурных целях. В настоящее время их насчитывается 85, расположенных в различных регионах страны.

**Курортными и лечебно-оздоровительными зонами** признаются особо охраняемые территории и участки водного пространства, обладающие природными лечебными свойствами, минеральными источниками, климатическими и иными условиями, благоприятными для лечения и профилактики заболеваний. Для их защиты устанавливаются округа санитарной охраны, в пределах которых не должны проводиться работы, загрязняющие почву, воздух, водные ресурсы, а также причиняющие вред лесам. В качестве примера курортных зон федерального значения можно привести регионы «Кавказские минеральные воды», «Большие Сочи», «Анапа».

Объекты всемирного наследия также относятся к особо охраняемым территориям природно-культурного характера. Всего в мире (в 122 странах) насчитывается 690 объектов всемирного наследия, из которых 138 относятся к разряду природных. В России расположено 16 объектов такого рода (11 относятся к культурным и 5 к природным объектам), и их количество постоянно увеличивается.

## **Выводы**

Существуют три общие причины уменьшения биоразнообразия: неэффективность рынка, государственного регулирования и институтов. Такая ситуация приводит к недостаточному инвестированию сохранения биоразнообразия.

Основным экономическим условием сохранения живой природы является превышение разницы между выгодами и затратами от ее сохранения над разницей между выгодами и затратами от альтернативных вариантов использования территории.

Важной экономической причиной, препятствующей сохранению биоразнообразия, является несовпадение глобальных и локальных выгод. То, что экономически невыгодно для отдельного региона страны, может оказаться жизненно важным для других стран, всей планеты. Основным условием выгоды для мирового сообщества сохранения биоразнообразия в конкретном регионе является соблюдение условия превышения суммы локальных и глобальных выгод над локальными затратами.

Для сохранения биоразнообразия важным является создание и функционирование особо охраняемых природных территорий (ООПТ) — объектов общенационального достояния, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, решениями органов государственной власти полностью или частично изъятые из хозяйственного использования с установлением режима особой охраны. Различаются следующие категории ООПТ: 1) государственные природные заповедники, в том числе биосферные; 2) национальные парки; 3) природные парки; 4) государственные природные заказники; 5) памятники природы; 6) дендрологические парки и ботанические сады; 7) лечебно-оздоровительные местности и курорты.

#### **Вопросы**

1. Что понимается под сохранением биологического разнообразия?
2. Каков экономический эффект от сохранения биоразнообразия?
3. Перечислите экономические причины уменьшения биоразнообразия.
4. Каково основное экономическое условие биоразнообразия?
5. Как используется подход, базирующийся на альтернативной стоимости, для сохранения биоразнообразия?

6. Как влияет несовпадение глобальных и локальных выгод на биоразнообразии?
7. Каково основное условие выгодности сохранения биоразнообразия для мирового сообщества?
8. Перечислите основные виды особо охраняемых природных территорий.
9. Каковы функции заповедников?
10. Каковы функции заказников? Каковы функции национальных парков

## ГЛАВА 12. ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

### 12.1. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКТОР И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

Энергетический фактор играет существенную роль в экономике. В истории человечества обеспеченность топливно-энергетическими ресурсами или их дефицит всегда значительно влияли на темпы экономического развития. Общая потребность в топливно-энергетических ресурсах для отдельных стран может быть представлена следующей формулой:

$$D = Q + R + Im = M + Ex, \quad (12.1)$$

где  $D$  — общая потребность в топливно-энергетических ресурсах в стране;  $Q$  — производство топливно-энергетических ресурсов в стране;  $R$  — резервы экономии топливно-энергетических ресурсов;  $Im$  — топливно-энергетические ресурсы из внешних источников;  $M$  — внутренняя потребность экономики страны;  $Ex$  — топливно-энергетические ресурсы для экспорта.

Производство топливно-энергетических ресурсов ( $Q$  в формуле (12.1)) определяют природные запасы страны, ее технико-экономический потенциал, уровень развития инфраструктуры. Сейчас наблюдается сокращение производства в развитых странах при сохранении значительных объемов добычи на Ближнем Востоке, в Латинской Америке, России.

Резервы энергосбережения ( $R$  в (12.1)) во многом зависят от цен на первичные энергетические ресурсы, от имеющихся технологий энергосбережения. Мировой опыт показывает, что экономить энергию дешевле по сравнению с добычей энергоресурсов в 2—4 раза. «Ценовой шок» на нефть в начале 70-х гг. в мире привел к кардинальной технологической перестройке экономик развитых стран в направлении энергосбережения. И сейчас в этих странах величина  $R$  растет быстрее по сравнению с величинами  $D$  и  $Q$ . К сожалению, низкие цены на энергоносители в нашей стране до 90-х гг. сводили фактор экономии до минимума. В настоящее время в России имеется огромный потенциал энергосбережения:  $R$  может составить до 40—50%  $Q$ . (Более подробно проблемы экономии энергии, снижения энергоемкости рассматриваются в следующих параграфах, а также в главе 5.) В целом процессы энергосбережения очень благоприятны для снижения нагрузки на окружающую среду.

Величина импорта топливно-энергетических ресурсов ( $Im$  в (12.1)) определяется наличием собственных энергоресурсов, издержками на их производство (могут иметься значительные запасы нефти, газа, угля, но их добыча чрезмерно дорога — импорт дешевле), экологической ситуацией, транспортным фактором

(например, для пограничных с Казахстаном областей России дешевле импортировать уголь из Казахстана, чем везти из других российских регионов).

Внутренняя потребность экономики страны в топливно-энергетических ресурсах ( $M$  в (12.1)) «скачкообразно» растет во время индустриальных подъемов, затем происходят замедление ее роста и стабилизация. Мировая экономика в 40—60-х гг. испытывала подъем и рост нужды в энергии. С конца 70-х гг. по мере относительной стабилизации экономического роста, форсирования энергосбережения темпы увеличения потребностей в топливно-энергетических ресурсах также снизились.

Для экспорта топливно-энергетических ресурсов ( $E_x$  в (12.1)) важную роль играет его сравнительная эффективность по отношению к другим отраслям, величина издержек на их добычу, возможности энергосберегающих технологий и научно-технического прогресса. Если развитие других отраслей более эффективно, издержки на добычу чрезмерно велики, то выгоднее импортировать энергоресурсы. Для подавляющего большинства развитых стран их экспорт не играет существенной роли. Здесь главная причина — отсутствие значительных запасов или истощение топливно-энергетических ресурсов. Имеют место также стратегические и политические причины. Например, в США нефть считается стратегическим ресурсом и, несмотря на значительные ее месторождения, акцент делается на импорт и сбережение собственных запасов. Россия, страны Ближнего Востока и Латинской Америки проводят активную экспортную энергетическую политику. Для России, например, величина  $E_x$  для газа и нефти составляет значительную часть по отношению к объему внутренней потребности  $M$  и 35—40% по отношению к производству  $Q$ .

Рассмотрим более подробно перечисленные факторы для тенденций изменения запасов и использования топливно-энергетических ресурсов.

## **12.2. ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ЗАПАСОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И ИХ ДОБЫЧА**

Россия обладает крупнейшими в мире запасами топливно-энергетических ресурсов: 13% мировых запасов нефти, 35% газа, 12% угля сосредоточены на ее территории. В структуре полезных ископаемых страны более 70% приходится на ресурсы для ТЭК, что составляет около 20 трлн. долл. Общая стоимость разведанного и оцененного ископаемого сырья страны равна 28,5 трлн. долл., из которых на оставшуюся долю нерудных ископаемых приходится 15%, металлов — 13%, алмазов и драгоценных металлов — 1%.

Россия также является крупнейшим в мире производителем и экспортером топливно-энергетических ресурсов. На ее долю приходится примерно 10% мировой добычи нефти, 30% газа, около 6% каменного угля. Однако, продолжая обладать огромным сырьевым потенциалом, наша страна все в большей степени начинает ощущать тенденцию сокращения запасов энергоносителей.

В принципе этот процесс характерен для всего мира. По оценкам специалистов, при современном потреблении запасы сырой нефти могут быть исчерпаны немногим более чем через 30—40 лет, природного газа — через 50—60, а каменного угля — через 200. В этих тенденциях отражаются противоречия между потребностями в энергоносителях при современном уровне производства и структуре их потребления, с одной стороны, и возможностями природной среды - с другой. В то же время в России в сторону уменьшения запасов действуют и специфические причины, связанные с историческими, природно-климатическими условиями, а также с тем хозяйственным механизмом, который существовал в нашей стране в течение десятилетий.

Первая и наиболее очевидная причина сужения сырьевого потенциала состоит в том, что с распадом СССР Россия лишилась доступа ко многим месторождениям полезных ископаемых вообще и топливно-энергетических ресурсов в частности. Только по добыче было потеряно около 10% нефти, 25% газа и 50% угля.

Другая причина состоит в том, что более 70% запасов этих ресурсов расположены в северных, отдаленных от мест потребления регионах. В нынешних условиях от 20 до 85% запасов (по месторождениям) оказываются нерентабельными для добычи, что существенно снижает сырьевой потенциал. В этом же направлении действует тенденция перехода к добыче сырья из небольших месторождений. Например, доля нефтяных скважин с дебитом до 10 т в сутки составляет в настоящее время 55% от общего их фонда в стране.

В-третьих, в последние годы отмечалось снижение объемов геологоразведки, которые сократились за последнее десятилетие на 75%. Поэтому приросты запасов по всем видам ресурсов оказываются меньше, чем используется, «гасится» в производстве. Так, ежегодный прирост запасов нефти составляет около 200 млн. т, а добыча — более 300 млн. т. По газу эти показатели составляют 230 и почти 600 млрд. м<sup>3</sup> соответственно. Отсюда — высокая степень вовлеченности запасов в промышленное освоение (по нефти, например, 72% от общих запасов), что говорит об отсутствии большого «задела» на будущее.

Четвертая причина сокращения запасов — высокая энергоемкость экономики, увеличение которой никогда не сопровождалось адекватным ростом физического объема конечного продукта, но всегда поддерживало высокий спрос на энергоносители.

Пятая причина — экспортная политика, носящая во многом вынужденный характер и стимулирующая увеличение вовлечения дополнительных объемов ресурсов в экспортно-импортный оборот (подробнее об этом будет сказано ниже).

Сокращение запасов усугубляется нерациональным и некомплексным использованием сырья в условиях уменьшения его добычи.

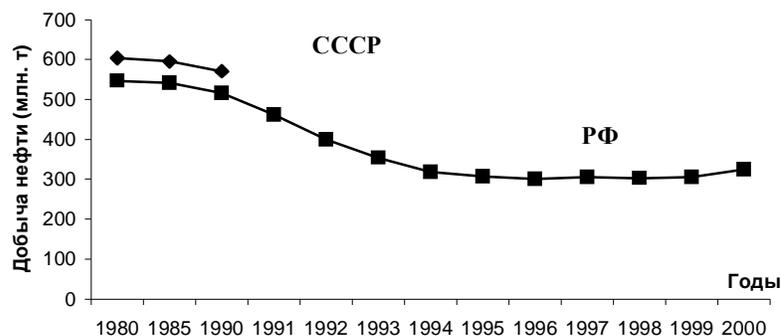
### **Нефть**

В целом в мире добывается примерно 3,4 млрд. т сырой нефти в год. При этом извлекаемые запасы составляют порядка 140 млрд. т. Еще 70 млрд. т по оценкам геологоразведки могут содержать еще не открытые залежи.

Около 2/3 всех извлекаемых запасов нефти приходится на страны ОПЕК – Организации стран-экспортеров нефти, куда входят 11 государств (Саудовская Аравия, Кувейт, Иран, Ирак, Объединенные Арабские Эмираты, Алжир, Индонезия, Ливия, Нигерия, Катар, Венесуэла).

#### **ВСТАВКА 12.1**

Нефть — сравнительно дешевый вид топлива, обладающий высоким значением чистого выхода энергии. Она является также многофункциональным топливом, которое можно использовать в производстве электроэнергии, для отопления, нагревания, можно сжигать как транспортный энергоноситель. Она легко транспортируется. Нефть является также чрезвычайно ценным химическим сырьем, на основе которого производятся многие товары для населения и отраслей экономики, в том числе и наукоемких. Великий русский ученый Д.И. Менделеев сравнивал сжигание нефти в качестве топлива со сжиганием денег. К недостаткам нефти как топлива можно отнести ее экологическую опасность. При сжигании нефти образуются диоксид углерода, что может изменить глобальный климат на планете, и другие загрязнители атмосферы, наносящие ущерб людям, животным, растениям. Нефтяные пятна и утечка буровых шламов из скважин приводят к загрязнению воды, а соляной раствор, закачиваемый в скважины для увеличения нефтеотдачи, вызывает загрязнение грунтовых вод. К крупным недостаткам нефти можно отнести и то, что ее доступные запасы могут закончиться уже через несколько десятков лет.



**График 12.1**

Максимальные значения объемов добычи нефти и в СССР, и в России приходятся на конец 80-х гг., после чего абсолютные показатели добычи стали снижаться, причем с некоторым ускорением и последующей стабилизацией. Не в последнюю очередь это связано с сокращением добычи нефти в Западной Сибири (ее доля в общероссийской добыче составляет 60%) по причинам истощения «легкой» нефти в сравнительно обжитых и обустроенных районах Среднего Приобья. Наиболее крупные месторождения, обеспечивающие добычу, выработаны здесь на 60—90%.

**Газ**

Доказанные мировые запасы природного газа составляют около 150 трлн. м<sup>3</sup>. На планете они распределены более равномерно по сравнению с нефтью, однако, основные залежи находятся в странах СНГ и на Ближнем Востоке (более 70%).

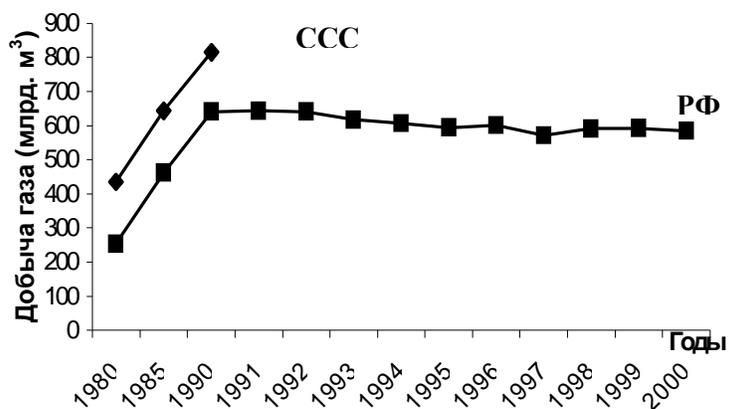
По мировым доказанным запасам газа на долю России приходится около 35%. Далее следуют Иран, Катар, США, Абу-Даби, Саудовская Аравия, Нигерия. По добыче газа Россия также находится на первом месте в мире. Ее доля по добыче составляет примерно 30%, а всего в мире добывается 2,4 трлн. м<sup>3</sup> в год.

**ВСТАВКА 12.2**

Природный газ выделяет большее количество тепла и в меньшей степени загрязняет воздух, чем любой другой вид ископаемого топлива. При сжигании он почти не образует диоксида серы и выделяет в 6 раз

меньше оксидов азота на единицу энергии, чем нефть, бензин или уголь. Метан, один из основных компонентов природного газа, вызывает парниковый эффект, но большая часть метана, содержащаяся в атмосфере, не является следствием добычи или использования газа.

Природный газ легко транспортируется, имеет высокий КПД, является многофункциональным топливом, в том числе и для транспорта. Газ мог бы стать ключевым носителем энергии в процессе перехода к альтернативным источникам по мере постепенного отказа от использования нефти. По имеющимся прогнозам, к 2015 г. потребление газа может достигнуть 3,3-3,4 трлн. м<sup>3</sup> в год, а темпы прироста его потребления будут самыми высокими среди первичных энергоносителей и составят в среднем около 3%. К 2010 г. потребление газа в странах Западной Европы возрастет примерно на четверть и составит порядка 500 млрд. м<sup>3</sup>. По оценкам специалистов, к этому году спрос на рынке природного газа может превысить предложение.



**График 12.2**

В отличие от нефти тенденция снижения объемов добычи природного газа начинает прослеживаться с 1991 г., а само снижение имеет более медленный и плавный характер.

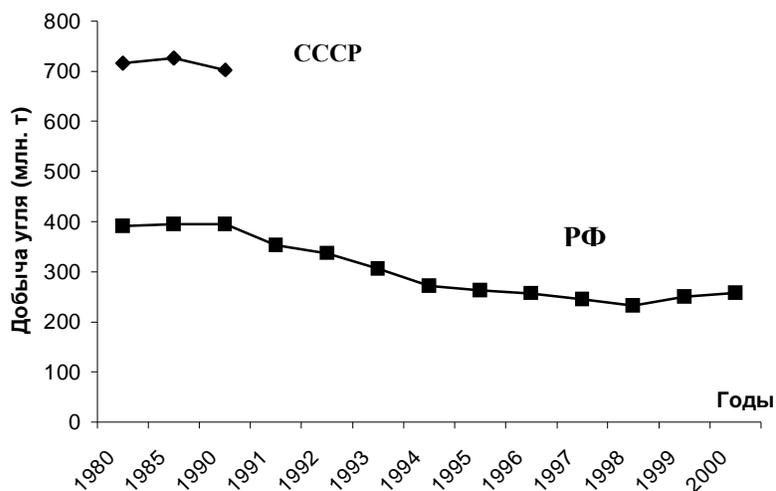
**Уголь**

Уголь является наиболее распространенным в мире энергоносителем. Его запасы составляют примерно 1600 млрд. т и на порядок превосходят запасы нефти.

Около 70% мировых разведанных запасов угля находится на территориях США, Китая и стран СНГ, включая Россию. По добыче на первых местах находятся Китай (более 1 млрд. т) и США (около 1 млрд. т). Всего же в мире ежегодно добывается примерно 5 млрд. т каменного угля.

### **ВСТАВКА 12.3**

Уголь обладает высоким значением чистого выхода полезной энергии, его сжигание позволяет получить высокотемпературное тепло и электроэнергию самым дешевым способом. Однако уголь как топливо не универсален и является самым загрязняющим энергоресурсом. Загрязнение атмосферы продуктами его горения приводит к кислотным дождям, коррозии металлов, гибели флоры и фауны, заболеваниям людей. Открытая добыча угля вызывает разрушение почвенного покрова, эрозию. Добыча угля шахтным способом опасна. С 1900 г. при подземных разработках в США погибло более 100 тыс. человек и как минимум 1 млн. человек потеряли трудоспособность. В России в расчете на каждые 1 млн. т добытого угля погибает один шахтер.



**ГРАФИК 12.3**

Причины падения добычи угля в последние годы (помимо общеэкономических, сказавшихся в этой отрасли особенно сильно) заключаются в истощенности ресурсов в районах их традиционной добычи и в закрытии ряда шахт как вследствие уменьшения запасов угля, так и вследствие нерентабельности его добычи в условиях существующего хозяйственного механизма. Начиная с 1994 г. закрыто или планируется закрыть порядка 60 шахт, что приведет к потерям в недрах около 1 млрд. т угольных запасов.

Таким образом, в последнее десятилетие в стране наблюдалось снижение добычи энергоресурсов, и вряд ли следует надеяться на радикальное изменение этой тенденции в ближайшие годы.

В связи с возникшей ситуацией обычно делается вывод о необходимости значительного увеличения капитальных вложений в топливно-энергетический комплекс для разработки новых и усиления эксплуатации действующих месторождений, строительства новых энергопроизводящих предприятий различных типов.

В принципе такая политика и проводится. На долю ТЭКа в настоящее время уже приходится около 60% всех инвестиций в

основной капитал, причем эта доля в последние годы имеет тенденцию к возрастанию.

Таблица 12.1

**Инвестиции в основной капитал за счет всех источников финансирования по отдельным отраслям промышленности (вся промышленность = 100%)**

	1985 г.	1990 г.	1999 г.	2000 г.
Электроэнергетика	10,6	6,7	12,0	10,0
Топливная промышленность	31,1	32,4	37,4	48,4
Черная металлургия	4,3	4,0	5,3	5,2
Машиностроение и металлообработка	22,6	23,1	9,8	7,8
Легкая промышленность	2,6	3,3	0,9	0,5
Пищевая промышленность	5,1	8,1	15,7	9,0

Вместе с тем добыча нефти, газа, угля, само функционирование и развитие топливно-энергетического комплекса оказывают чрезвычайно большое и дестабилизирующее воздействие как на воспроизводство природных ресурсов, так и на окружающую среду. На долю ТЭКа приходится около половины всех выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников, более 20% сбросов загрязненных сточных вод. Большая часть загрязнения воздуха в крупных городах приходится на транспорт, сжигающий продукты переработки нефти. Разработка открытых, наиболее дешевых месторождений приводит к появлению нарушенных земель на огромных площадях. Поэтому с точки зрения природопользования важен поиск альтернативных, природосберегающих вариантов решения энергетических проблем.

Большой природоохранный эффект может дать широкое использование «мягких» (альтернативных) источников энергии, являющихся — в отличие от топливно-энергетических — возобновимыми ресурсами и, как правило, не загрязняющих окружающую среду. В настоящее время получили распространение следующие виды такой энергии:

- солнечная;
- геотермальная;
- ветровая;
- энергия морских приливов и отливов.

Сейчас солнечная (гелио) энергетика получила распространение в южных регионах планеты (южные штаты США, Израиль, ряд арабских стран) для получения электричества и тепла в коммунальном хозяйстве. К настоящему времени в мире насчитывается более 30 солнечных электростанций, суммарная мощность которых составляет примерно 400 МВт.

Источником геотермальной энергии является вода высокой температуры, находящаяся на больших глубинах в земной коре, откуда она поднимается по трещинам в коре или извлекается на поверхность по буровым скважинам. Наиболее эффективно использование этой энергии в районах вулканической деятельности. В России имеется Паужетская геотермальная электростанция, построенная на юге Камчатки в 1966 г. В целом потенциал использования разведанных запасов геотермальных вод России оценивается в 21 млн. м<sup>3</sup> в сутки.

Все большее внимание в мире привлекает ветровая энергия, простая по технологии и сравнительно недорогая. Она широко использовалась в Европе еще несколько столетий назад. Классический пейзаж с ветряными мельницами был характерен для многих стран. В использовании энергии ветра первое место занимает США, на долю которых приходится 1500 МВт из 1700 МВт общей установленной мощности. Ветровые энерготехнологии распространены в Дании, где они позволяют получать уже несколько процентов от общего производства энергии в стране.

К «мягким» источникам энергии относится и энергия морских приливов и отливов. Здесь пионером является Франция, где на берегу Ла-Манша построена довольно мощная приливная электростанция. В России в 1968 г. была введена в строй небольшая приливная электростанция на побережье Баренцева моря в губе Кислой.

Энергетический потенциал «мягких» альтернативных источников энергии огромен, однако сейчас их широкое использование связано со значительными техническими трудностями и экономическими ограничениями. И хотя имеется много примеров удачного и относительно дешевого применения технологий для нетрадиционных энергоисточников, массовое их распространение возможно лишь по мере удешевления научно-технических решений в данных областях (см. таблицу 12.2).

*Таблица 12.2*

**Стоимость производства электроэнергии при различных технологиях**

Способ получения электроэнергии	Стоимость электроэнергии (цент/кВт.ч)
Теплоэлектростанции, работающие на угле	2
Ветровая энергия	6,4
Геотермальная энергия	5,8
Энергия биомассы	6,3
Газовые турбины с поддувом пара	4,8—6,3
Атомные электростанции	12,5
Солнечные батареи с фотоэлементами	28,4
Повышение эффективности использования энергии	2,0—4,0

Как видно из табл. 12.2, наиболее дешевыми способами получения электроэнергии являются энергосбережение и угольные ТЭС. Однако последние значительно загрязняют окружающую среду. Ущерб от загрязнения при сжигании угля оценивается в 1,5 цента на 1 кВт.ч, что существенно удорожает «угольную» энергию. Сейчас наиболее дорогой является солнечная энергия. Уже достаточно конкурентоспособны ветровая и геотермальная энергия, но их применение ограничено необходимыми природными условиями — наличием в районе сильных ветров, близостью к поверхности геотермальных вод и т.д.

### 12.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Почти 90% энергии, с помощью которой функционируют технологии во всех сферах жизнедеятельности человека, образуется за счет сжигания ископаемого топлива. С другой стороны, основной объем добываемого сырья используется для производства энергоносителей. Как топливо используется 85% получаемого газа (остальное поступает в качестве сырья в химическую промышленность) и 80% угля (20% коксующегося угля используется в металлургическом комплексе).

В принципе такая же картина наблюдается и в развитых странах мира. В США только для нужд транспорта используется 60% потребляемой нефти (только 7% идет в промышленную переработку для производства нетопливной продукции), на выработку энергии идет 80% газа, сжигается 70% добываемого угля.

В целом же необходимо отметить, что за последние 15 лет в мире достаточно четко обозначилась тенденция снижения темпов прироста спроса на первичные энергоресурсы.

**Вставка 12.4 (Из прогноза ИМЭМО РАН «Мир на рубеже тысячелетий», 2001)**

Ожидаемые объемы и структура потребления первичных энергоресурсов в мире в перспективе до 2015 г. вероятно будут формироваться под воздействием довольно существенных различий темпов развития трех основных групп стран мирового сообщества. Первая группа стран включает промышленно развитые страны, входящие в ОЭСР, вторая - развивающиеся страны и третья - страны с переходной экономикой, куда входят СНГ и страны Центральной и Восточной Европы.

В странах ОЭСР, несмотря на значительное увеличение объемов потребления первичных энергоресурсов (ПЭР), темпы его прироста вплоть до 2015 г. ожидаются весьма умеренными. Так, в США и странах Западной Европы темпы прироста ВВП в перспективе составят 2,4-2,8% в год. В условиях проводимой этими странами энергосберегающей политики среднегодовые темпы прироста потребления ПЭР в странах ОЭСР в 2001-2015 гг. не превысят 1,2-1,3%.

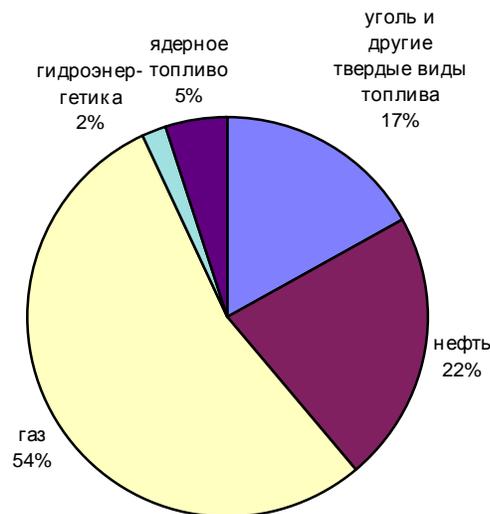
Более быстрыми темпами будет расти потребление ПЭР в развивающихся странах. Это объясняется более высокими темпами экономического роста, особенно в странах АТР, ОПЕК, а также КНР. В долгосрочной перспективе до 2015 г. ежегодные темпы прироста ВВП для АТР и ОПЕК могут составить до 5,8 и 3,8% соответственно, а для КНР - до 5,5%. При этом темпы прироста потребления ПЭР для АТР, ОПЕК и КНР могут составить около 3%.

В группе же стран с переходной экономикой в первой половине 90-х годов произошел резкий спад экономического развития, что привело к значительному сокращению потребления ПЭР. По мере укрепления позиций рыночной экономики в этих странах общий прирост ВВП к 2000 г. достиг 2,5%, что соответственно привело к некоторому росту потребления ПЭР в этих странах. Такие разновекторные тенденции экономического развития трех основных групп стран мира в 90-е гг., а также в перспективе до 2015 г. являются основными факторами, оказывающими влияние на спрос и предложение на ПЭР и на их структуру как в мире в целом, так и в вышеприведенных группах стран.

В целом за период 2001-2015 гг. общее потребление всех видов ПЭР в мире может возрасти примерно в 1,3-1,4 раза и составит около 17 млрд тун. При этом в структуре потребления доминирующее положение сохранится за топливно-энергетическими ресурсами органического происхождения (более 94%), доля же энергии АЭС, ГЭС и других возобновляемых источников энергии не превысит 6%.

В общем объеме производства и потребления ПЭР лидирующую роль сохранит нефть, на втором месте останется уголь и на третьем - газ. Тем не менее в структуре потребления доля нефти предположительно упадет с 39% до 35% при росте доли газа с 23% до 28%. Стабилизируется доля угля. Вероятно незначительное сокращение удельного веса атомной энергии.

В России структура выработки энергии в зависимости от ее источников выглядит в настоящее время следующим образом:



**Рис. 10.1. Доля отдельных топливно-энергетических ресурсов в выработке энергии**

Что касается выработки электроэнергии, то на долю ГЭС приходится 19%, атомных станций — 15%. Вся остальная электроэнергия вырабатывается практически за счет ископаемых ресурсов на тепловых электростанциях.

Если говорить о тенденциях изменения доли каждого из этих ресурсов в России, то следует отметить возрастание удельного веса газа при сокращении всех остальных. Такая ситуация, по-видимому, будет сохраняться и в перспективе, так как в предстоящие годы вряд ли удастся увеличить добычу нефти, расширить мощности гидро- и атомных станций. В определенной степени есть вероятность повышения доли угля, что связано с его относительной дешевизной при получении энергии. Однако следует иметь в виду, что в эти затраты не включают величины расходов, необходимых для восстановления территорий, нарушенных вследствие добычи угля. В особенности они велики, когда уголь добывается открытым способом — самым дешевым с точки зрения самого процесса добычи. В России по этим причинам нарушено более 100 тыс. га, из

которых рекультивировано не более 2%. Существуют также эколого-экономические ограничения, которые, во-первых, связаны с увеличением затрат на контроль за загрязнением от сжигания угля и, во-вторых, с самим загрязнением, так как уголь является самым «грязным» ископаемым топливом. Его использование повсеместно отравляет окружающую среду.

При анализе использования топливно-энергетических ресурсов важно оценить резервы, имеющиеся в этой области. В обобщенном виде их можно представить как резервы использования при добыче, резервы использования при переработке, резервы транспортировки, резервы использования в потреблении и внешнеторговые резервы.

**Резервы использования при добыче** очень существенны для нефти. Коэффициент нефтедобычи (извлечения нефти) в России составляет 0,24 и уменьшается в последние годы. Это означает, что из недр извлекается не более четверти объемов нефти. В принципе эта ситуация характерна для многих нефтедобывающих стран. Известны и технические способы решения проблемы, однако существуют серьезные экономические ограничения — высокая стоимость подъема «тяжелой» нефти делает этот процесс недостаточно выгодным. По этой причине в России с применением методов повышения нефтеотдачи добывается не более 10% нефти.

Кроме того, при добыче (а также в переработке) нефти ежегодно теряется примерно 5 млрд. м<sup>3</sup> попутного газа, сжигаемого в факелах и дополнительно загрязняющего атмосферу.

Потери угля при добыче подземным способом (таким способом добывается около 35% угля) составляют около 10 млн. т (4% от добычи), при переходе к открытой добыче потери снижаются.

**Резервы использования при переработке.** Снижается глубина переработки нефти. По этому показателю (в России он составляет 70%) наблюдается отставание от всех развитых стран (в США — 94%, в ФРГ — 88%, в Японии — 81%). А следовательно, ухудшается структура производства нефтепродуктов. В России производство мазута в 1,5 раза превосходит производство бензина и дизельного топлива. В переработке газа (особенно попутного) используются не все полезные компоненты — например, теряется около половины гелия и две трети этана.

В переработке и использовании угля серьезной проблемой является снижение его качества — повышение зольности и уменьшение калорийности, снижение устойчивости к дальним перевозкам. Выход из этой ситуации может быть найден в перспективе путем переработки угля в газообразное или жидкое топливо — синтетический аналог нефти. По мере удешевления таких технологий доля угля в электробалансе страны может быть

увеличена. Для использования угля также важен вопрос — что делать с огромным объемом отходов вскрышных и вмещающих пород (используется не более половины от их годового образования) и с отходами сжигания (используется менее 1% золы и шлаков ТЭС).

**Резервы использования** топливно-энергетических ресурсов в непосредственном потреблении также достаточно велики. Главное, конечно, состоит в структурной перестройке экономики с точки зрения уменьшения ее энергоемкости, однако важное значение имеет и так называемая «малая» экономия топлива и энергии как на производстве, так и в быту. Контроль за отопительной и нагревательной техникой, учет поступающего газа и тепла, возможности регулировки этих процессов могут дать большой эффект в масштабах страны.

**Резервы транспортировки** топливно-энергетических ресурсов (в основном, нефти и газа) сводятся к безаварийной работе нефтепроводов, нефтепродуктопроводов и газопроводов, а также к работе транспорта. В настоящее время общая длина проводных систем в России составляет более 230 тыс. км. Только за 1999-2000 г. на них произошло почти 100 крупных аварий, повлекших значительный эколого-экономический ущерб.

Мелкие же прорывы этих систем как на местных, так и на магистральных участках по своим масштабам насчитывают ежегодно десятки тысяч случаев, в результате чего теряются миллионы тонн нефти и загрязняется земля. По имеющимся оценкам, например, только в Западной Сибири 2 тыс. км<sup>2</sup> земельных участков загрязнены нефтью.

Причиной этих аварий служит износ трубопроводных систем, так как 66% от общей протяженности нефтепроводов, 65% нефтепродуктопроводов и 30% газопроводов эксплуатируются свыше 20 лет.

**Внешнеторговые резервы.** Экспортная политика России природоёмка, причем вывозятся в основном невозобновимые ресурсы. Только на долю топливно-энергетического сырья приходится половина объема всего экспорта страны (с учетом других видов сырья этот показатель составляет около 80%).

Такая структура экспорта сложилась достаточно давно и характерна, по сути, для всего исторического периода существования СССР, а теперь и России. Изменение подходов к внешнеторговой политике — стратегическая задача на длительную перспективу, однако даже при нынешнем положении можно использовать резервы, имеющиеся в данной области.

В настоящее время возможно значительное уменьшение нагрузки на природную среду за счет изменения экспортной политики, снижения природоемкости экспорта. Сложен вопрос о неравенстве в распределении экологических ущербов и издержек добычи полезных ископаемых при таком экспорте: очевидно, что Россия оставляет эти ущербы у себя, а экспортирует значительно более экологически чистую энергопродукцию, особенно если это газ и электроэнергия. Наряду с экологическим аргументом против такого экспорта есть и чисто экономический. Продавая первичные или с малой глубиной переработки, с небольшой добавленной стоимостью энергоресурсы, страна ежегодно теряет десятки миллионов долларов. Диверсификация производства на базе энергетических ресурсов, повышение глубины их обработки также могут способствовать снижению нагрузки на природу за счет экономической компенсации возможных потерь от снижения добычи.

Следует отметить и экономическую опасность продолжения «валовой» экспортной энергетической политики. Российский ТЭК находится под дамокловым мечом мировых цен на энергоресурсы. Себестоимость добычи нефти в стране в 3 – 5 раз выше, чем на Ближнем Востоке и в Латинской Америке. Изменение мировых цен на нефть, их резкое уменьшение могут «отсечь» значительную часть добычи в отдаленных северных районах с неразвитой инфраструктурой, заморозить огромные инвестиции, которые станут неэффективными, оставить экологически деградированными огромные территории.

В настоящее время из России ежегодно вывозится более 40% всей добытой нефти (5% — доля стран СНГ), 23% природного газа (на СНГ приходится 14%), 15% каменного угля. Если даже не учитывать страны СНГ, то все равно доля нефти и газа в общей товарной (стоимостной) структуре экспорта будет достаточно высока — около 35%. При такой структуре экспорта акцент делается на необработанное сырье: вывоз нефтепродуктов, например, по объему составляет в последние годы в два-три раза меньшую величину, чем экспорт сырой нефти, а объем экспорта кокса по сравнению с вывозом каменного угля вообще представляет собой незначительную величину — около 1%. Сырое сырье стоит дешевле продукции хотя бы первичной переработки, поэтому, помимо прочего, сохраняя такую структуру экспорта топливно-энергетических ресурсов (далее будет показано, что это касается и других видов сырья), страна теряет часть доходов от внешнеэкономической деятельности.

Указанные выше резервы имеют большое значение для стабилизации топливно-энергетического комплекса, однако их

использование ни в коей мере не снимает проблему его радикальной перестройки.

#### 12.4. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Для обоснования эффективной и более безопасной энергетической политики необходимо ответить на ряд принципиальных вопросов. Во-первых, каковы действительные причины энергетических проблем? Не являются ли они и в значительной степени следствием неправильно выбранных приоритетов в развитии ТЭК и народного хозяйства? Во-вторых, почему в современной энергетической политике так мало внимания уделяется колоссальным резервам экономии энергетических ресурсов? В-третьих, где взять новые огромные инвестиции для увеличения добычи нефти, газа, угля, наращивания производства электроэнергии?

К сожалению, этим важным вопросам уделяется мало внимания. Так, в принятой федеральной программе «Энергоснабжения в России» (1997) были недостаточно прописаны механизмы стимулирования реализации мер по экономии энергии. Общий дефицит инвестиций усугубляет проблему экономии энергии. Можно с большой долей вероятности предположить, что реализация традиционных экстенсивных подходов в энергетике, закладываемых сейчас в будущие программы, на самом деле обострит кризис всей экономики и ухудшит экологическую ситуацию.

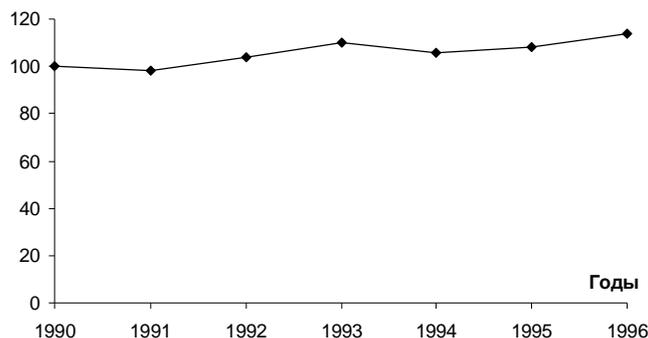
Необходимы новая идеология в развитии энергетики, нетрадиционные методы решения энергетических проблем.

Рассмотрим возможности альтернативных вариантов решения этих проблем, потенциал структурной перестройки ТЭКа и всего хозяйства. Прежде всего необходима ориентация развития энергетики на конечные, а не на промежуточные результаты в виде добычи энергоресурсов и производства энергии и тепла. Главной основой новых энергетических программ должны стать **альтернативные методы решения энергетических проблем** (не путать с альтернативными источниками энергии). Эти методы зачастую не связаны непосредственно с развитием ТЭКа. Рассмотрим их возможную реализацию на примере выделенных выше направлений экологизации экономики: структурной перестройки, изменения экспортной политики, конверсии.

Современные энергетические проблемы порождены прежде всего нерациональным использованием энергетических ресурсов и энергии, огромной энергоемкостью (см. главу 7). В России на душу

населения на порядок и даже два порядка добывается больше нефти и газа, производится больше электроэнергии, чем в большинстве развитых стран. Однако показатели конечных экономических достижений прямо противоположны. И надо себе ясно представлять, что при современной нерациональной экономической структуре в стране никогда не хватит энергии, сколько бы ее ни производилось.

При этом нужно отметить, что фактически сложившиеся тенденции в 90-х гг. в этой области — неблагоприятны. С 1990 по 1996 г. энергоемкость на единицу ВВП возросла на 15% и превышает европейские показатели в 2—3 раза. Промышленное потребление энергии в расчете на единицу продукции почти вдвое выше, чем в развитых странах.



**График 10.4. Суммарные поставки энергии (энергозатраты) на единицу ВВП (в %, 1990 г. — 100%)**

Для перестройки энергоемкой структуры народного хозяйства на энергосберегающую необходимо срочно заменять старые «прожорливые» технологии на экономичные. Ярким примером такой экономии энергии может стать металлургический комплекс. По расчетам специалистов, широкое использование в металлургии энергосберегающего оборудования позволит сэкономить примерно 12% вырабатываемой энергии, что практически соответствует ее производству на всех АЭС. Многие виды энергосберегающего оборудования были изобретены в нашей стране, однако

используются значительно хуже, чем в промышленно развитых странах мира (см. главу 11).

Огромные резервы экономии энергоресурсов связаны с реализацией таких энергосберегающих вариантов в структурной перестройке, как сокращение неэффективных производств и ненужных видов продукции. Они появились в результате самоедских тенденций в экономике, производства ради производства, огромных диспропорций в развитии промышленности средств производства и предметов потребления.

Нужно также отметить превосходящую всякие разумные пределы энергоемкость коммунального хозяйства. Подземные коммуникации, дома, квартиры щедро отапливают окружающую среду. Примерно треть всех коммуникаций находится в аварийном состоянии. Пример других стран показывает, что экономия энергии, используемой для отопления и освещения зданий, может составить существенную величину. Пока же в России конечное потребление энергии на эти цели на 50% выше, чем в развитых странах мира.

Таким образом, самые скромные оценки возможной экономии энергии в результате структурной перестройки народного хозяйства составляют не менее 50%. Это означает, что при современном уровне добычи нефти, угля, газа, производстве электроэнергии, при рациональных и нормальных экономических структурах можно было бы увеличить эффективное энергопотребление почти вдвое. Такого количества дополнительной энергии хватило бы на многие годы самого бурного социально-экономического развития.

Очевидны преимущества энергосберегающих вариантов и в области экологической безопасности. Негативные экологические последствия здесь минимальны по сравнению с новым энергопроизводством, о чем говорит опыт стран, уже прошедших стадию структурного энергосбережения. Огромен и экономический эффект. Затраты в энергосбережение в 5 раз меньше по сравнению с добычей новых энергоносителей и производством энергии.

С точки зрения экономической эффективности значительную часть инвестиций, идущих сейчас на добычу энергоресурсов в болотах Сибири, вечной мерзлоте тундры и т.д., следовало бы вложить в инфраструктуру и перерабатывающую промышленность, в частности АПК. Быстрый рост инфраструктурных и перерабатывающих отраслей АПК является эффективным, относительно дешевым и экологически безопасным альтернативным вариантом снижения нагрузки на энергетический фундамент страны.

Перечисленные альтернативные варианты решения энергетических проблем позволяют сберечь огромное количество энергии и обеспечить устойчивое развитие народного хозяйства на

перспективу даже при сокращении добычи и потребления первичных энергоресурсов.

О возможностях энергосберегающего развития говорит опыт многих стран, где экономический рост в последние годы обеспечивался только за счет экономии энергоресурсов без строительства новых станций и разработки новых месторождений. Для этого широко использовались как прямое регулирование, так и рыночные механизмы и методы стимулирования.

### 12.5. ВЫБОР ПРИОРИТЕТОВ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКЕ

Включение в анализ энергетических проблем более широкого круга вопросов, связанных с развитием неэнергопроизводящих отраслей, энергосбережением, позволяет выйти из замкнутого круга многих современных дискуссий: какой вид энергии более безопасен — тепловая или ядерная, каково экологическое воздействие различных энергопроизводящих объектов, оценки их риска и ущерба, где и сколько добывать нефти, газа, угля и пр. Все эти проблемы находятся в плоскости дополнительного производства энергии. Реальная энергетическая проблема находится в другой плоскости, на более высоком иерархическом уровне. Главный вопрос должен заключаться в определении **энергетических потребностей для реализации конечных народнохозяйственных результатов**. В связи с этим по-другому, в более широком аспекте, должны рассматриваться и вопросы риска, опасности и т.д.

Энергетическая политика, базирующаяся на альтернативных вариантах, структурной перестройке экономики, не означает, конечно, отказа от разработки новых месторождений, строительства новых электростанций. Там, где есть такая потребность и возможности экономии энергоресурсов незначительны, их необходимо создавать. Значительная часть месторождений уже исчерпана, что требует новых источников энергоресурсов для предотвращения резкого спада производства энергии в народном хозяйстве. Следует отметить и необходимость определенного периода времени для структурной перестройки экономики, создания энергосберегающих структур. В этих условиях необходимо вести разведку и разработку новых месторождений, создавать новые энергетические мощности. Все дело в масштабах и в приоритетах распределения ресурсов. С экономической точки зрения очевидно, что эффективно совмещать экстенсивный рост производства энергии в народном хозяйстве и энергосберегающую политику и реконструкцию невозможно. Уже сейчас в ТЭК идет значительная часть всех инвестиций в экономику, и дальнейший рост этой суммы

связан с крайне негативными последствиями для других народнохозяйственных комплексов и отраслей.

Требуется определить приоритеты в развитии энергетики и стимулировать основную часть инвестиций в выбранное направление: или дальнейшее чрезвычайно капиталоемкое валовое наращивание энергии, основанное на строительстве новых станций, все более дорогой разработке месторождений в крайне неблагоприятных условиях (с огромным экологическим, социальным, экономическим ущербом в северных и сибирских регионах), или ориентация на рост конечных экономических результатов, базирующихся на экономии энергии. Весь мировой опыт доказывает, что переход на энергосберегающий тип экономического развития гораздо эффективнее с экономических, экологических, социальных позиций.

Лозунг «Стране нужно больше угля, нефти, газа, энергии» есть прямая дорога в экономическую и экологическую западню. Стране требуется больше потребительских товаров, нужной конечной продукции, но это уже совсем другое экономическое мышление и другие подходы.

### **Выводы**

Россия обладает огромным топливно-энергетическим потенциалом, используемым нерационально. Сложившаяся структура экономики поддерживает высокую потребность в энергии, предъявляет требования к гипертрофированному развитию топливодобывающих отраслей, растет энергоемкость. С другой стороны, сам ТЭК является основой этой структуры, которая деформирует экономику. На его долю приходится четверть всего объема товарной продукции, большая часть инвестиций в основной капитал, около 40% экспортной выручки. Крупные резервы существуют в добыче и использовании энергетического сырья.

Велика роль ТЭКа в загрязнении окружающей среды, воздействию на воздух, воду, лесные ресурсы и почву. Только энергетика дает ежегодно около четверти всех выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников, потребляет примерно 70% промышленной воды. Добыча и сжигание ископаемых ресурсов приводят к образованию большого объема отходов разного вида.

Кардинальное решение эколого-экономических проблем ТЭКа, а следовательно, во многом и всей экономики страны в целом, видится в вариантах, альтернативных расширению

топливодобывающих отраслей, в энергосбережении в самом широком смысле этого понятия.

#### Вопросы

1. Как определить потребность в топливно-энергетических ресурсах в стране?
2. Как ТЭК влияет на структуру экономики?
3. Как структура экономики влияет на ТЭК?
4. Какова в настоящее время структура топливно-энергетического баланса? Какие его изменения возможны в перспективе?
5. В чем причины высокой энергоемкости продукции в России?
6. Какие меры можно противопоставить расширению добычи энергоресурсов? В чем состоит их экологический и экономический смысл?
7. Оцените экспортную политику России в области топливно-энергетических ресурсов с позиций рационального природопользования.

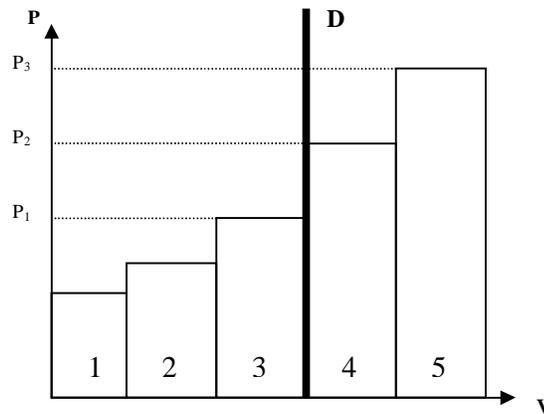
## ГЛАВА 13. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

### 13.1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСЧЕРПАЕМОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Минеральное сырье (полезные ископаемые) относится к разряду невозобновляемых природных ресурсов. Строго говоря, в масштабах страны их воспроизводство возможно, однако, только лишь в том случае, если удастся взамен выбывающего из хозяйственного оборота месторождения открыть новое путем проведения геологоразведочных работ. Однако, если говорить о ближайшей перспективе, все крупные месторождения уже открыты и вероятность существенных изменений в этой сфере достаточно неопределенна. Кроме того, практика последних лет показывает, что вновь открываемые разведанные запасы по своему объему не компенсируют выбытие ресурсов в результате хозяйственного использования. Поэтому можно сказать, что минеральное сырье не только не воспроизводимо, но и подвержено истощению. Для реальной практики это означает вынужденную необходимость перехода к эксплуатации относительно «бедных» месторождений, часто находящихся в отдаленных от перерабатывающих центров и потребителей районах с отсутствующей инфраструктурой, что увеличивает издержки производства.

Теоретическому осмыслению проблем истощения природных ресурсов и связанных с ними экономическими последствиями положила начало работа Г.Хотеллинга «Экономика истощаемых ресурсов».

На рисунке 13.1 показаны издержки по добыче минерального сырья в различных месторождениях при неэластичном спросе и постоянной потребности в нем на рынке.

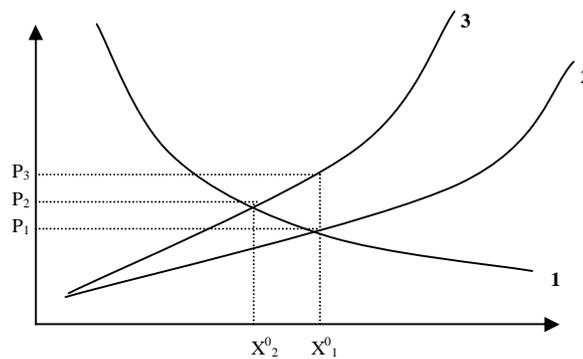


**Рис. 13.1 Добыча минеральных ресурсов.**

D-спрос на ресурсы; V-объем ресурсов, добываемый на каждом из пяти месторождений, при этом  $V_1=V_2=V_3=V_4=V_5$ ; P-цена ресурса.

Предположим, что потребность в сырье при неэластичном спросе составляет  $3V$ . Тогда при эксплуатации первых трех месторождений цена ресурса составит  $P_1$ . При исчерпании первого месторождения и переходе к разработке четвертого она возрастает до  $P_2$ , а при вовлечении в оборот пятого при исчерпании второго – до  $P_3$ .

При эластичном спросе цена ресурса также возрастает, однако, в меньшей степени.



**Рис. 13.2 Добыча минеральных ресурсов при ухудшении условий эксплуатации.**

1-кривая спроса; 2-кривая предельных издержек на добычу ресурсов; 3-кривая предельных издержек на добычу ресурсов, изменившаяся из-за истощения относительно дешевых месторождений.

При ухудшении условий эксплуатации и росте издержек объем добычи при эластичном спросе перемещается с  $x_1^0$  до  $x_2^0$ , а, следовательно, меняется и цена – с  $p_1$  до  $p_2$ . Если бы спрос был не эластичным, то цена поднялась бы еще выше - до  $p_3$ .

Приведенные выше рисунки иллюстрируют процессы перехода к эксплуатации более дорогих месторождений природных ресурсов. При этом цены на них при выборе стратегии добычи в период до их полного исчерпания будут расти темпом, равным темпом дисконта (нормы ссудного процента). Это правило, выведенное Хотеллингом, обеспечивает прирост ценности ресурса во времени по мере его исчерпания при условии рационального поведения субъектов рынка и наличия устойчивого спроса.

Однако существуют факторы, противодействующие этой тенденции. Потребность в металле по-прежнему может удовлетворяться за счет наращивания добычи железной руды, но может обеспечиваться и путем реализации альтернативных вариантов. Спрос на металлы может уменьшаться вследствие научно-технического прогресса, применения новых технологий и снижения суммарной металлоемкости, а также применения новых конструкционных материалов-заменителей. Этому же способствует проведение соответствующей экспортно-импортной политики, увеличение импорта либо самих сырьевых ресурсов, либо готовых

изделий из них. Действие этих факторов меняет структуру экономики и, в конечном итоге, должно оказывать влияние на уменьшение дефицитности сырья, а также на издержки производства в ресурсном секторе в сторону их снижения. Поэтому процесс физического истощения природных ресурсов и, в частности, минерального сырья, может не совпадать с их экономическим истощением, связанным с ростом издержек.

**Вставка 13.1 Из книги Макконела К.Р. и Брю С.Л. «Экономикс»**

Изменения рыночных цен служат своего рода сигналами, создающими препятствие на пути к экономической катастрофе. Если запасы меди, алюминия или нефти начнут заметно истощаться, их цены станут подниматься и автоматически вызовут две реакции. Во-первых, у пользователей ресурсов появятся более сильные побуждения либо бережнее относиться к таким ресурсам, либо использовать их заменители, либо внедрять новые ресурсосберегающие технологии. Во-вторых, рост цен на ресурсы заставляет их производителей расширять свое производство путем низкоконцентрированных руд и их дальнейшего обогащения, причем при более низких ценах это может оказаться экономически неосуществимо. Таким образом, ценовой механизм вызывает реакции, которые помогают справляться с нехваткой ресурсов.

В целом, процессы истощения или воспроизводства природных ресурсов зависят от того, какие цели - текущие или долговременные - положены в основу стратегии их потребления и какие ограничения (экологические, инфраструктурные, производственные, институциональные) используются при этом.

### 13.2. ЗАПАСЫ МЕТАЛЛОВ

Россия является практически единственной страной в мире, которая обеспечивает себя почти всеми видами минеральных ресурсов.

**ВСТАВКА 13.2**

Минерал — твердое неметаллическое или металлическое вещество, образующееся в земной коре под воздействием природных

процессов. Металлические минералы, как правило, представляют собой соединения, содержащие различные элементы — железо, медь, золото и т.п. Руда является минеральным сырьем, содержащим достаточное количество (концентрацию) металлов для их извлечения и переработки в полезный продукт.

Важнейшим из них является железная руда — самый распространенный элемент земной коры. Ее мировые разведанные запасы оцениваются примерно в 200 млрд. т, которых хватит примерно на 200 лет. Запасы железной руды в России достаточно велики. Однако и здесь прослеживается тенденция к их исчерпанию, в особенности в традиционных центрах добычи и переработки металлов. Классический пример этому — ситуация в Уральском регионе, где исчерпанность ресурсов достигла таких масштабов, что сырье для загрузки металлургических комбинатов приходится завозить из центральных районов страны, увеличивая транспортные издержки. Поэтому при анализе сырьевой базы металлургического комплекса правильнее говорить не о физическом исчерпании ресурсов в масштабах страны, а об исчерпании экономическом, ставящем пределы использованию железных руд в том или ином регионе. В этой же связи следует рассматривать и во многом вынужденный переход к извлечению металла из так называемых бедных месторождений с низкой концентрацией полезных веществ, а иногда и из отработанных отвалов предприятий. В последнее время появилось такое понятие как техногенное месторождение минерального сырья, к которому относится скопление минеральных образований, содержащих полезные компоненты и являющихся отходами горнодобывающих или обогатительных производств. Расчеты показывают, что использование техногенных месторождений часто бывает выгодней, чем перевозка руды на большие расстояния.

На сырьевом металлическом потенциале России — так же как в случае с топливно-энергетическими ресурсами — сказалось прекращение доступа к месторождениям железной руды, оказавшимся после распада СССР за границей. В абсолютном выражении эти потери достаточно велики — доля России в общесоюзной добыче железорудного сырья составляла около 50%.

### **13.3. Добыча и использование руды**

Всего в мире ежегодно добывается около 1 млрд. т железной руды. По этому показателю Россия занимает 3-е место после Китая (210 млн. т) и Австралии (155 млн. т).

Рудное сырье в России добывается как методом открытых разработок, так и подземным способом — из шахт. Открытая добыча более дешевая, сопряжена с меньшими потерями сырья, однако экологически более опасна, связана с нарушением больших земельных площадей (примерно в десятикратном размере превышающем потери земли при шахтной добыче на единицу ресурса) и образованием большего объема отходов пустой породы.

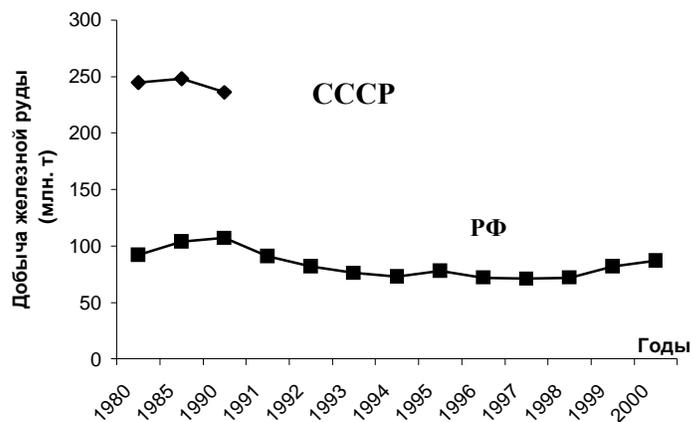


График 13.1

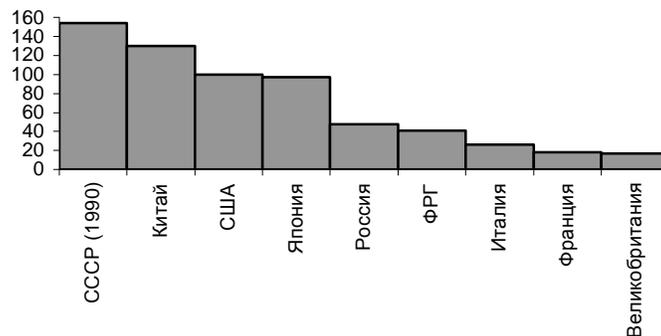
**Резервы использования при добыче.** Показатель извлекаемости руды довольно высок. При открытой добыче извлекается почти 100%, а подземным способом — 87% железной руды. Однако большую проблему представляют отходы горного производства. В среднем, в России содержание полезных компонентов в железных рудах не превышает 38% (в остальном мире — 50%), поэтому функционирование металлургического комплекса сопряжено с образованием огромного объема отходов на всех стадиях движения от сырья к готовой продукции. На первой стадии — при добыче — это, как правило, вскрышные породы, т.е. поверхностные слои почвы и элементы породы, не содержащие полезных (для выплавки стали) элементов. Их использование не превышает 20% от ежегодного образования. Следовательно, эти отходы накапливаются. К настоящему времени объем только

официально учтенных горнопромышленных отходов превышает 36 млрд. т.

**Резервы обогащения.** В процессе обогащения происходит отсеечение примесей в руде, повышается концентрация металла и осуществляется его извлечение. Доля извлеченного металла составляет около 75% — остальное является потерями в отходах обогащения. В этих же отходах теряются и содержащиеся в железной руде цветные металлы (если обогащается цветная руда, то, как правило, теряются элементы железа), т.е. налицо некомплексная переработка, связанная с межотраслевыми барьерами. Наконец, на этой стадии так же накапливается огромное количество отходов переработанной породы, называемых «хвостами». Объем этих «хвостов» по мере перехода к использованию менее богатых руд имеет тенденцию к возрастанию, а их слабая утилизация (ежегодно используется примерно одна треть от вновь образованных) еще более усиливает этот процесс.

**Резервы переработки** обогащенной руды есть резервы сталеплавильного производства, которые связаны с технологиями получения металлов, т.е. с теми процессами, которые называются выплавкой стали.

Во всем мире ежегодно выплавляется около 800 млн. т стали самого разного качества и назначения. По странам ее выпуск распределяется следующим образом:



**Рис. 13.3. Выплавка стали в отдельных странах мира (млн. т, 2000 г.)**

Суммарный объем выплавки стали в России за последние годы довольно резко уменьшился, гораздо в большей степени, чем добыча железной руды. Это лишний раз показывает отсутствие

жесткой прямой связи между промежуточным и конечным (по отношению к руде) продуктом.

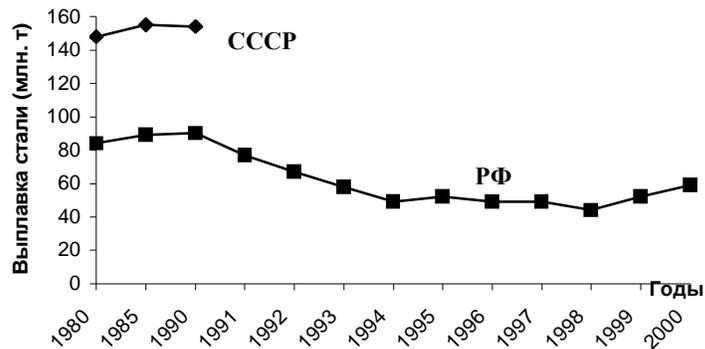
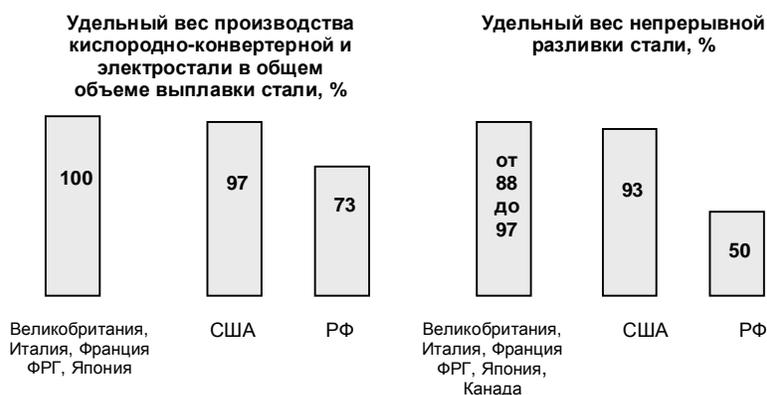


График 13.2

Главная проблема в настоящее время — переход к прогрессивным, экономичным технологиям производства стали. До сих пор треть стали в России выплавляется в мартенах. Тогда как в США — около 3%, а в Германии и Японии мартеновский способ практически не применяется.

Выше уже приводился пример технологического отставания в этой области с точки зрения энергопотребления, однако он показателен и с других сторон — экономичности, экологичности, качества конечной продукции. И хотя доля прогрессивно выплавленной стали растет, ее масштаб пока не столь велик, как в развитых странах.



**Рис. 13.4**

На этом переходе также большую проблему представляют отходы сталеплавильного и доменного производства.

При общем сокращении их объема вследствие общего падения выплавки стали и некоторой структурной перестройки (в частности, по этой причине, помимо прочего, происходит уменьшение образования шлаков доменного производства) уменьшается (иногда на порядок) утилизация отходов.

*Таблица 13.1*

**Образование и использование отходов при выплавке стали (млн. т)**

	Шлаки доменного производства			Шлаки сталеплавильного производства		
	1986 г.	1990 г.	1994 г.	1986 г.	1990 г.	1994 г.
Образовано	22	27	9	4	6	3
Использовано	15,4	5,4	0,81	1,1	0,3	0,08

**Резервы переработки** стали в готовый продукт, как правило, связаны с машиностроением и металлообработкой, которые являются ее основными потребителями. Прежде всего, речь идет о

высоких нормах расхода металла при выпуске изделий, их высокой материалоемкости. Отечественная техника является более тяжелой в самом прямом смысле слова. Очень часто достижение одинаковой производительности станка, машины или оборудования — помимо повышенного энергопотребления — сопряжено с увеличением веса у российских аналогов. На единицу полезной работы, таким образом, расходуется больше металла, чем в развитых странах. В результате в последние годы отмечался рост металлоемкости чистой продукции — примерно на 3% ежегодно.

В этой же связи нужно рассматривать проблему отходов при металлообработке. В настоящее время они составляют пятую часть от всех потребляемых черных металлов. Почти половина из них приходится на долю металлической стружки. Причина такой ситуации — в структуре парка металлооборудования, большой удельный вес в котором занимают металлорежущие станки старого типа.

**Резервы утилизации** можно свести к решению проблемы: что делать с ежегодным образованием большого количества металлолома, относительно дешевого вторичного сырья. Ежегодное образование металлолома составляет примерно треть от объема выплавляемой стали в стране. В производстве стали он занимает 50%. Однако в последние годы заготовка металлолома уменьшается, в результате чего снижается и его доля при росте удельного веса чугуна. Это увеличивает потребности производства в первичных сырьевых ресурсах.

**Внешнеторговые резервы** аналогичны внешнеторговым резервам топливно-энергетических ресурсов. Хотя ассортимент вывозимых товаров здесь существенно разнообразнее (продаются за рубеж чугун, слитки и полуфабрикаты стали, прокат, а также металлолом), большую по физическому объему, но не по выручке часть, экспорта длительное время составляла железная руда, хотя в последние годы ситуация несколько меняется.

Таблица 13.2

**Экспорт железной руды и продуктов ее переработки (2000 г.) без стран СНГ**

Продукт	Объем экспорта (тыс. т)	Продажная цена (долл. США за т)
Железная руда	9088	18

Чугун	3550	80
Сталь в слитках	151	127
Ферросплавы	383	627
Стальные полуфабрикаты	11759	151
Прокат плоский	10653	235
Трубы	356	334
Отходы и металлолом	6707	75

### Выводы

Основные проблемы переработки железной руды в конечный продукт связаны с технической и технологической отсталостью металлургического комплекса. Отсюда — перерасход сырья и энергии, недостаточное качество и разнообразие ассортимента готовой продукции. Ситуация в комплексе вошла в противоречие с экологическими требованиями. Работа металлургического комплекса сопряжена с образованием больших объемов отходов по всей цепочке, которые слабо используются, постоянно накапливаясь. Черная металлургия входит в тройку промышленных отраслей, в наибольшей степени загрязняющих атмосферу, находится на первых местах по объемам сбрасываемых загрязненных сточных вод.

Решение указанных проблем возможно только на основе структурных преобразований металлургического комплекса. По оценкам специалистов, на это потребуется не менее 10—15 лет.

### Вопросы

1. В чем заключаются причины технологического отставания металлургического комплекса? К каким последствиям они приводят?
2. Что делать с отходами в металлургии? Почему они возникают и как их использовать?
3. Почему растет металлоемкость продукции?
4. В чем проявляется воздействие металлургического комплекса на окружающую среду?
5. Почему в выплавке стали недостаточно используется металлолом?

---

---

## РАЗДЕЛ IV ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

---

---

### ГЛАВА 14. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

#### 14.1. ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ ИНТЕРЕСЫ

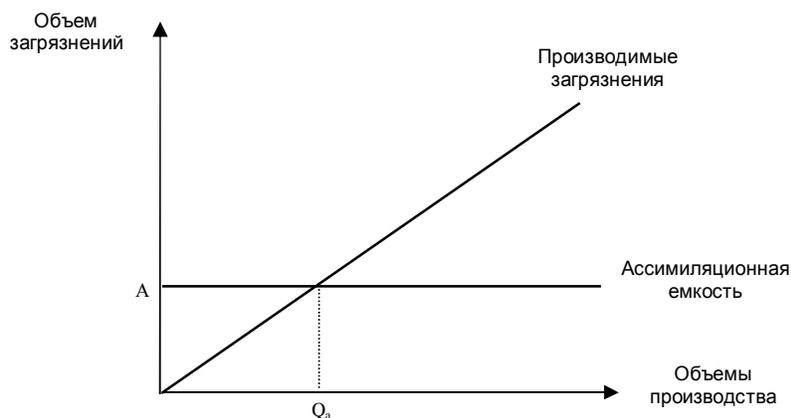
Рассмотрим проблему загрязнения окружающей среды в связи с возникающим для общества ущербом, экстернальными издержками. И определим оптимальный — с позиций общества — уровень производства.

Рыночная система является эффективной при использовании и распределении ресурсов, имеющих денежную оценку, и дает сбои при использовании ресурсов с заниженной ценой или вообще бесплатных, к которым относятся природные блага («провалы рынка»). Когда предприятие эксплуатирует бесплатные природные блага (например, ассимиляционный потенциал воды или воздушного бассейна), это часто не стоит ему ничего и не отражается на его внутренних затратах, однако при этом возлагаются дополнительные экстернальные издержки на все общество.

Важно оценить воздействие экологических возможностей по нейтрализации загрязнений, ассимиляционного потенциала среды на экономические показатели. Разные территории обладают неодинаковым ассимиляционным потенциалом. Например, способность к ассимиляции загрязнений, устойчивость экосистем в северных регионах ниже, чем в южных. Очевидно, что чем выше ассимиляционный потенциал природной среды, тем меньше могут быть природоохранные затраты на предотвращение загрязнений, тем выгоднее условия для экономического развития и минимизации общественных и частных издержек. Это придает ассимиляционному потенциалу конкретной территории вполне реальную экономическую ценность. В масштабе планеты важную роль в глобальном экологическом регулировании играет Россия, где две трети территории не затронуты хозяйственной деятельностью. В практическом плане ассимиляционные возможности обычно получают свое отражение в стандартах и нормативах максимально возможного загрязнения без нанесения ущерба природной среде.

На рис. 14.1 показан момент возникновения экстернальных издержек для общества в зависимости от ассимиляционной емкости. При уровне производства на предприятии-загрязнителе до объема  $Q_a$  природа справляется с дополнительными нагрузками благодаря

своим ассимиляционным возможностям. Этому соответствует на рисунке пересечение кривой производимых предприятием загрязнений и горизонтальной прямой ассимиляционной емкости в точке, соответствующей объему загрязнений  $A$  и уровню производства  $Q_a$ . То есть загрязнения в количестве  $A$  природа еще может выдержать и «внешнего» экологического ущерба для общества нет.



**Рис. 14.1. Возникновение экстерналий**

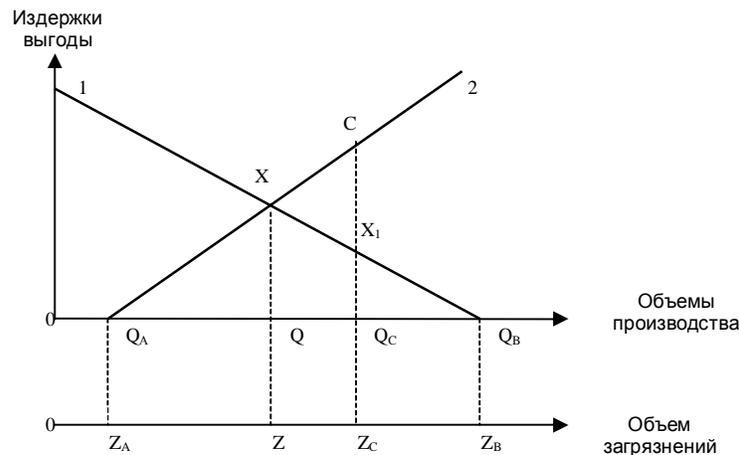
Однако при увеличении объемов производства свыше  $Q_a$  и соответственно росте загрязнений более количества  $A$ , свыше ассимиляционной емкости среды возникают экстерналии, налагаемые на общество.

Теория экономической эффективности предполагает, что загрязнитель (предприятие, фирма, государство и т.д.) должен полностью компенсировать экологический ущерб, наносимый его деятельностью. Это создает стимулы для сокращения ущерба от загрязнения, по крайней мере, до того уровня, где предельные издержки сокращения загрязнения для производителя будут равны предельному ущербу, причиняемому этим загрязнением.

Рассмотрим проблему нахождения экономического оптимума загрязнений. Это понятие не означает, что загрязнений вообще не должно быть, и они все нейтрализуются. К сожалению, в экономической действительности это невозможно, так как чем больше улавливается загрязнений, тем дороже обходится борьба с

каждой последующей единицей загрязнения. Тем самым для полной ликвидации загрязнений потребуются колоссальные затраты, и легче будет вообще ничего не производить. Речь должна идти об определенных условиях, при которых достигается экономический оптимум между эффективностью производства и экстермальными издержками, экологическим ущербом.

На рис. 14.2 показывается возможное определение экономического оптимума загрязнений.



**Рис. 14.2. Экономический оптимум загрязнений**

Обозначения: 1 — предельная чистая частная прибыль; 2 — предельные экстернальные издержки.

Предположим, что окружающая среда обладает ассимиляционным потенциалом, позволяющим ей нейтрализовать часть производимых загрязнений. На рис. 14.2 объем загрязнений, не превосходящий величину  $Z_A$  (нижняя горизонтальная ось), может поглощаться средой без нанесения экономического ущерба. При этом объем производства не должен превосходить  $Q_A$  и предельные экстернальные издержки равны нулю (верхняя горизонтальная ось). Кривая 1 представляет собой кривую предельной чистой частной прибыли, получаемой фирмой-загрязнителем при увеличении производства на одну единицу (предельная чистая прибыль равна разнице между получаемым предельным доходом и предельными издержками производства). Кривая 2 предельных экстернальных издержек отражает экономический ущерб, наносимый загрязнением, в расчете на дополнительную единицу производства.

Экономический оптимум загрязнений достигается в точке X, где пересекаются кривые 1 и 2. В этой точке предельная чистая прибыль производителя равна предельным экстермальным издержкам. При этом уровень производства равен Q, а уровень загрязнений — Z.

Важно подчеркнуть, что в точке X достигается и социально оптимальный уровень производства. Без учета внешних издержек (только на основе внутренних издержек) оптимальный уровень производства для предприятия-загрязнителя составил бы  $Q_B$ , а объем загрязнений —  $Z_B$ . До достижения этих показателей предприятие получало бы прибыль (см. кривую 1 на рис. 14.2). В этом случае уровни производства и загрязнений превышали бы социально оптимальные (Q и Z) и обществу наносился бы некомпенсируемый ущерб.

Покажем, что экономический оптимум достигается именно в точке X. Предположим, что предприятие решило увеличить производство и производить продукцию в объеме  $Q_C$ , что больше оптимального количества Q (рис. 14.2). При этом производится и больше загрязнений  $Z_C$  ( $Z_C > Z$ ). Однако в этом случае предельная чистая прибыль фирмы существенно ниже экологического ущерба, предельных экстернатальных издержек, всему обществу, наносимого предприятием, и который оно должно компенсировать. (На рисунке «площадь прибыли» фигуры  $QXX_1Q_C$  меньше «площади издержек»  $QXCQ_C$ ). То есть увеличенный уровень производства  $Q_C$  «социально неэффективен». Работа предприятия становится убыточной для него — сумма внутренних и внешних издержек превышает прибыль.

Достижение экономического оптимума еще раз показывает важность роли государства в регулировании природопользования. В условиях «чистого» рынка производилось бы больше загрязнений и экологический ущерб для общества был бы выше. Государство посредством экономического (налоги, платежи и пр.) или прямого (законы, стандарты) регулирования заставляет загрязнителя платить за причиняемый им экологический ущерб (принцип «загрязнитель платит»). Тем самым достигается замыкание, интернализация экстернатальных, превращение внешних для фирмы издержек во внутренние. Подробнее роль государства в охране окружающей среды будет рассмотрена дальше.

#### **14.2. Источники и объекты загрязнения окружающей среды**

**Загрязнением** окружающей среды называется прямое или косвенное негативное воздействие на нее, вызываемое антропогенной деятельностью.

В принципе загрязнение может происходить и за счет естественных источников в результате природных процессов. Но большинство выбросов, связанных с этими причинами, как правило, не приносит окружающей среде особого вреда, так как не достигает опасных для нее концентраций за счет рассеивания, растворения, поглощения. Исключение составляют природные катастрофы или опасные природные явления, к которым относятся наводнения, землетрясения, сильный ветер, оползни, снежные лавины и засуха.

**ВСТАВКА 14.1**

Территория России испытывает на себе влияние всего спектра опасных природных явлений. В последнее время ежегодно фиксируется около 400 чрезвычайных ситуаций природного характера. 20% территории РФ подвержено воздействию землетрясений силой более 7 баллов. Всего за период 1992—2000 г. произошло более 100 землетрясений, среди которых несколько имели катастрофические последствия. Землетрясения занимают первое место по ущербу и по числу человеческих жертв.

На втором месте по этим показателям находятся наводнения. В России угроза наводнений актуальна для более чем 700 городов. Площади затоплений колеблются от 50 до 400 тыс. км<sup>2</sup>.

Наиболее опасными с точки зрения природных явлений в России являются Дальневосточный и Северо-Кавказский регионы.

Однако основные проблемы загрязнения связаны с деятельностью человека, т.е. обусловлены искусственно созданными источниками, которые делятся на **стационарные** (предприятия промышленности, сельского хозяйства и т.п.) и **передвижные** (транспорт).

Выбросы от этих источников поступают в природную среду в виде газообразных, жидких или твердых веществ. Это так называемые первичные загрязнители. В процессе выбросов эти вещества взаимодействуют между собой, а также с элементами природы и зачастую образуют новые вещества (синергетический эффект), являющиеся вторичными загрязнителями.

Основными объектами загрязнения являются атмосфера и вода. Все другие элементы окружающей среды (земля, лес, растения и т.д.), как правило, загрязняются опосредованно.

Для того чтобы обеспечить контроль за загрязнением окружающей среды, устанавливаются стандарты воздействия на нее и стандарты качества. При этом исходят из того, что уровни загрязнения в пределах стандартов (часто их называют нормативами) находятся внутри ассимиляционного потенциала экосистемы, или, иными словами, не оказывают отрицательного воздействия на окружающую среду.

Начиная с 90-х гг. для каждого предприятия устанавливается норматив допустимых выбросов различных веществ в единицу времени — обычно в год. Для атмосферы — это предельно допустимые выбросы (ПДВ). Для воды — предельно допустимые сбросы (ПДС) как в открытые водоемы, так и в канализацию.

Процесс стандартизации выбросов начался в конце 80-х гг. и был растянут по времени. Далеко не все предприятия оказались готовыми к жесткому контролю за своими загрязнениями, чему были и объективные причины (в условиях централизованной, плановой экономики от предприятия мало зависел выбор технологии, объем инвестиций в ее обновление, а также объемы и ассортимент выпускаемой продукции), и субъективное нежелание осуществлять дополнительные затраты на снижение валовых выбросов. В этих условиях при априори заданном положении о недопустимости не только закрывать, но и приостанавливать производства приходилось идти на компромиссы. Одним из таких компромиссов можно считать установление временных стандартов, превышающих предельно допустимые. Временными они назывались потому, что действовать должны были в течение определенного времени, за которое предприятия обязаны были реализовать программы для достижения нормативных показателей. Такие стандарты называются временно согласованными выбросами или сбросами (ВСВ, ВСС). Устанавливались они обычно на один год, а затем зачастую продлевались.

Расчет предельно допустимых выбросов (сбросов) велся таким образом, чтобы в результате загрязнения обеспечивались бы такие его размеры, которые не приводили бы к нарушению нормативов содержания вредных веществ в единицах объемов атмосферы или воды. Такие стандарты называются предельно допустимыми концентрациями (ПДК). Они устанавливаются для каждого вещества. По аналогии с валовыми выбросами считается, что концентрации загрязнителей в пределах нормативов не приводят к отрицательному влиянию на окружающую среду. ПДК бывают максимально разовые, измеряемые в течение суток, и среднесуточные, из которых впоследствии рассчитываются среднегодовые показатели концентраций.

Процессы расчетов ПДВ (ПДС) и ПДК связаны между собой. Сначала для источника устанавливается первичное значение объема выбросов, которое суммируется с фоновым загрязнением с учетом рассеивания. Затем в контрольных точках измеряют концентрацию рассчитываемого вещества. Если концентрация в контрольных точках равна ПДК, то начальное значение ПДВ (ПДС) утверждается как стандартное. Если ПДК превышена, то начальное значение ПДВ

уменьшается до тех пор, пока не будет обеспечиваться нормативная концентрация. Если же она меньше, чем допустимо, то норматив предельных выбросов может быть увеличен.

Все выбросы, выходящие за рамки ПДВ (ПДС) или ВСВ (ВСС), если таковые установлены, считаются сверхнормативными или сверхлимитными. Расчет предельно допустимых выбросов (сбросов) имеет вполне конкретный экономический смысл. Именно эти нормативы лежат в основе платежей предприятий за загрязнение, применяемых в нашей стране (подробнее об этом будет сказано в разделе, посвященном хозяйственному механизму природопользования).

Недостатки практического воплощения в жизнь идеи установления стандартов качества среды и воздействия на нее заключаются в следующем. Во-первых, такие стандарты установлены не для всех выбрасываемых в окружающую среду веществ (см. вставку 14.2); во-вторых, в них не учитывается синергетический эффект, когда два или несколько веществ, взаимодействуя между собой, дают суммарный результат, отличный от суммы сложения их независимых эффектов; в-третьих, до сих пор не доказано в полной мере, что установленные нормативы предельных концентраций действительно отражают тот порог, за которым не происходит вредного воздействия на окружающую среду; наконец, в-четвертых, многие предприятия обладают в настоящее время столь слабой техникой контроля, что говорить о точности измерений выбросов вредных веществ можно лишь достаточно условно.

#### ВСТАВКА 14.2

В мире в массовых масштабах производится около 5 тыс. веществ, а в количествах более 500 т в год — 13 тыс. Всего же человек научился синтезировать более 10 млн. веществ. Около 80% веществ, используемых человеком, не оценены с точки зрения их влияния на окружающую среду, в том числе и на живые организмы.

### 14.3. СТРУКТУРИЗАЦИЯ ОБЪЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Рассматривая общий объем загрязнений, его можно структурировать в зависимости от уровня развития «замкнутых» технологий, технологий очистки и экономических структур, производящих эти загрязнения. Данный подход аналогичен подходу, примененному при анализе общего потребления природных ресурсов в главе 5, где были выделены рациональное и «структурное» потребление природных ресурсов (формула 5.1). В

общем объеме загрязнений ( $Z_a$ ) можно выделить «рациональное загрязнение» ( $Z_r$ ) и «структурное загрязнение» ( $Z_s$ ). Данное разделение является, конечно, достаточно условным, однако оно дает возможность анализировать резервы снижения загрязнения при структурных и технологических сдвигах, оценить уровень эффективности предотвращения загрязнений в России по сравнению с другими странами. Первый вид загрязнений образуется в условиях рациональных экономических структур, ориентирующихся на конечный результат, наличия прогрессивных технологических процессов и технологий очистки, эффективного использования ресурсов и пр. Это минимально неизбежный объем загрязнений при существующем уровне технологий и экономической эффективности. Структурные загрязнения обусловлены отсталым технологическим уровнем, нехваткой очистных сооружений, нерациональной структурой экономики с преобладанием природоэксплуатирующих и отставанием обрабатывающих отраслей и т.д.

С учетом такой **структуризации загрязнений** формулу общего объема загрязнений можно представить в следующем виде:

$$Z_a = Z_r + Z_s. \quad (14.1)$$

Формулу (14.1) и ее модификации можно использовать как для валовых показателей загрязнения, так и для удельных, рассчитанных на единицу определенного показателя (на один кубический метр воды или воздуха, единицу территории, конечной продукции и т.д.). В последнем случае имеет место использование показателей удельного загрязнения. В главе 2 в таблице 2.1 приводятся примеры показателей природоемкости в виде удельных загрязнений для отдельных стран. Выбросы SOx в расчете на единицу ВВП в России выше, чем в Японии в 20 раз, в Германии и Франции — примерно в 6 раз и выше в среднем, чем в странах ОЭСР в 3 раза. Высокий разрыв между Россией и развитыми странами в показателях удельного загрязнения наблюдается и по углекислому газу — главному источнику глобального изменения климата — в 3—5 раз.

Разделим показатели в формуле (14.1) на  $H$  (объем использования природного ресурса, общая территория загрязнения, конечная продукция и т.п.) и получим формулу **структурных удельных загрязнений**:

$$h = \frac{Z_a}{H} = \frac{Z_r}{H} + \frac{Z_s}{H} = h_r + h_s, \quad (14.2)$$

где  $h$  — общее удельное загрязнение;  $h_r$  — «рациональное» удельное загрязнение;  $h_s$  — «структурное» удельное загрязнение.

В качестве примера для структуризации общего объема загрязнений в формуле (14.1) можно привести автомобильный транспорт. Почти 90% автомобильного парка России составляют машины, спроектированные 30 и более лет назад. Некоторые из них производятся до сих пор и обладают плохими экологическими характеристиками, сильно загрязняют воздух из-за отказа от установки достаточно дорогих очистных фильтров, устаревшей конструкции машин, применения неэкологичного бензина. Многих этих недостатков лишены автомобили, производимые в автомобильных компаниях развитых стран. Тем самым общее загрязнение воздуха в российских городах ( $Z_a$  в формуле (14.1)) можно представить как сумму «рационального загрязнения» ( $Z_r$ ) (в том случае, если бы использовались автомобили современного технологического уровня) и избыточного «структурного загрязнения» ( $Z_s$ ), порождаемого «грязными» автомобилями. Очевидно, что переход к жестким экологическим стандартам в автомобилестроении, использование высокооктанового бензина позволило бы сократить транспортное загрязнение в городах страны в несколько раз.

Примером показателей удельного загрязнения могут быть выбросы загрязняющих веществ при сжигании угля для производства электроэнергии. В настоящее время использование здесь прогрессивных технологий недостаточно, что приводит к значительным «структурным» загрязнениям и огромному ущербу окружающей среде. Так, степень очистки выбросов окислов серы на российских угольных станциях составляет всего 10%, тогда как, например, в Германии — 85%. В результате в России удельный показатель загрязнения по этому веществу существенно выше: выбросы окислов азота составляют 700—1000 мг/м<sup>3</sup>, тогда как в Германии — 400 мг/м<sup>3</sup>. Интерпретируя эти показатели для формул (14.1) и (14.2), можно сказать, что в структуре удельного загрязнения окислами серы в России менее половины приходится на «рациональное» загрязнение и более половины — на «структурное».

#### 14.4. ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

Атмосфера испытывает загрязнение в основном от химических веществ, поступающих в нее на различных стадиях производства и утилизации продукции. Эти вещества находятся в газообразном, жидком и твердом (пыль, сажа и т.п.) состоянии. Ввиду большой

опасности выделяют также радиоактивное загрязнение веществами (изотопы радона, стронция, плутония), находящимися в форме газов или взвешенных частиц. Кроме того, существуют тепловое загрязнение, образующееся в результате антропогенной деятельности и влияющее на температурный баланс, загрязнение шумом, образующееся в результате работы техники, транспорта, бытовых приборов и, наконец, электромагнитное загрязнение из-за функционирования телерадиостанций, радиолокационных установок, линий электропередач высокого напряжения.

**Загрязнение атмосферы химическими веществами** — наиболее существенный фактор общего загрязнения. Как уже говорилось, его источниками могут быть как стационарные установки, так и транспортные средства. Всего от стационарных источников в РФ (как правило, это предприятия) в последнее время выбрасывается около 20 млн. т загрязняющих веществ в год, 80% которых находятся в газообразной или жидкой форме. Это чистый выброс, получающийся после улавливания большей части загрязнителей. Показатель улавливания достаточно высок, он составляет более 75% от общего количества отходящих загрязняющих элементов. Иными словами, если бы технологий улавливания не существовало бы, ежегодный выброс химических веществ достиг бы размеров почти в 100 млн. т. По структуре источников стационарных выбросов первое место занимает промышленность — 80%. Далее следуют транспортные предприятия (11%), жилищно-коммунальное хозяйство (5%) и другие отрасли экономики. Нужно сказать, что объем выбросов от стационарных источников в последние годы уменьшался (в 1990 г. было выброшено 34 млн. т), что в первую очередь является следствием падения объемов производства, а не решающих успехов в деле охраны окружающей среды. Однако, как следует из графика 14.1, производство сократилось в большей степени, чем выбросы. Это подтверждает тезис о том, что бороться с загрязнением методами простого закрытия предприятий или сворачивания отдельных отраслей малоэффективно. Без структурной перестройки, изменения технологий оставшиеся предприятия могут даже увеличить выбросы в масштабах страны как абсолютно, так и относительно за счет старения основных фондов, в том числе и экологического назначения. Кроме того, изменение ситуации падения производства и начала экономического роста в нынешних условиях с неминуемостью приведут к увеличению объемов выбросов, причем, эта тенденция может усугубиться вследствие того, что намечающийся рост

осуществляется, в основном за счет развития наиболее «грязных» отраслей первичного сектора экономики.



**График 14.1**

Средний возраст производственного оборудования в промышленности составляет сейчас 19 лет и за последние 25 лет увеличился в 2 раза. Более трети всей техники функционирует свыше 20 лет, а доля «молодых» фондов (до 5 лет) уменьшилась с 40 до 5%. Более половины основных фондов промышленных предприятий относится к разряду изношенных, полностью изношена треть машин и механизмов. Коэффициент выбытия основных фондов в целом по промышленности не превышает 1,2%. Это означает, что цикл полной смены оборудования занимает около 80 лет.

Выбросы предприятий распределяются по территории неравномерно. Основная их часть концентрируется вблизи промышленных центров. Поэтому для нашей страны в вопросах загрязнения очень важен учет регионального фактора. По критерию загрязненности все экономические районы России можно разделить на благополучные, неблагополучные и наиболее неблагополучные (см. табл. 14.1).

*Таблица 14.1*

**Выбросы загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников по регионам России (данные 2000 г.)**

	Объем выбросов	
	млн. т.	в % к итогу
Российская Федерация в том числе по федеральным округам:	18,8	100
Сибирский	5,6	30
Уральский	4,6	25
Приволжский	2,9	15
Северо-Западный	2,3	12
Центральный	1,6	9
Южный	0,92	5
Дальневосточный	0,88	4

Если рассматривать уровни загрязнения в разрезе областей, то наиболее высокими они являются в Красноярском крае, Тюменской, Свердловской, Челябинской, Кемеровской и ряде других областей. Но самые большие объемы загрязнений приходятся на города — промышленные центры страны. Самый грязный российский город — Норильск, где ежегодные выбросы достигают более 2 млн. т и в отличие от большинства других городов практически не уменьшались за последнее десятилетие. Этот факт известен далеко не всем, так как город является локализованным, расположенным в большом отдалении от центральных районов. Перечень других наиболее загрязненных городов дан в табл. 14.2.

Таблица 14.2

**Наиболее загрязненные города России по объему выбросов от стационарных источников (тыс. т в год)**

	Город	Объем выбросов	
		1995 г.	2000 г.
1.	Новокузнецк	560	545
2.	Череповец	415	390
3.	Липецк	386	368
4.	Магнитогорск	295	322
5.	Омск	293	198
6.	Ангарск	233	164
7.	Красноярск	176	146
8.	Новочеркасск	218	128
9.	Москва	174	111
10.	Новосибирск	102	89

Всего в России статус особо загрязненных имели в 2000 г. 30 городов, в которых проживает почти 20 млн. чел., или 15% населения страны. Всего же в РФ каждый десятый город является городом с высоким уровнем загрязнения (всего городов — 1097), в том числе все города с населением более 1 млн. чел., 60% городов с населением от 500 тыс. до 1 млн., 25% — с численностью от 250 тыс. до 500 тыс. человек. В целом в городских агломерациях с

высоким уровнем загрязнения живет более 50 млн. человек, что составляет более трети всех жителей России.

Анализ валовых показателей выбросов нужно дополнить удельными величинами, приводящими объем выбросов за год к единице площади. По этой позиции с точки зрения загрязнения атмосферы на первых местах находятся Москва (более 100 т/км<sup>2</sup>), Санкт-Петербург (42 т/км<sup>2</sup>), Липецкая (15 т/км<sup>2</sup>), Челябинская (13 т/км<sup>2</sup>), Тульская, Кемеровская, Свердловская, Самарская, Вологодская области и Республика Татарстан.

Что же касается выбросов, приходящихся на душу населения, то здесь просматривается следующая ситуация:

**Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников, приходящихся на душу населения (т)**

Город	1995 г.	2000 г.
Норильск	12,2	15,6
Череповец	1,3	1,1
Новотроицк	1,1	0,9
Магнитогорск	0,7	0,8
Липецк	0,8	0,7
Новочеркасск	1,1	0,7
Орск	0,9	0,6
Нижний Тагил	0,5	0,5
Ачинск	0,6	0,5
Ангарск	0,9	0,5

К выбросам от стационарных источников нужно прибавить выбросы от транспорта, в основном автомобильного, который дает 95% всех выбросов от передвижных источников. Объем этих загрязнений также снижался вплоть до 1996 г., однако впоследствии стал расти вновь.



**График 14.2**

Сокращение транспортных выбросов в середине 90-х годов частично можно объяснить снижением потребления топлива транспортными единицами, принадлежащими предприятиям и организациям. С 1991 по 1996 годы такое снижение составило 54% по бензину и 52% - по дизельному топливу. Однако, по-видимому, такая тенденция не могла иметь длительного характера из-за быстрого роста парка автомобилей, находящихся в частной собственности (количество легковых машин увеличилось с 1990 по 2000 год в 2,2 раза, а грузовых почти в 400 раз).

**Вставка 14.3**

Рост российского автомобильного парка происходит в условиях существенных отставаний экологических показателей отечественных автотранспортных средств и используемых моторных топлив от мирового уровня, а также отставания в развитии и техническом оснащении дорожной сети и состоянии улиц и дорог. Средний возраст автомобильного парка остается значительным и составляет в целом по стране 10,5 лет, а в отдельных регионах доходит до 14 лет.

К выбросам от самого автомобиля нужно добавить выбросы, сопряженные с его движением, складывающиеся из пыли, а также продуктов износа дорожных покрытий и автомобильных покрышек. По имеющимся оценкам, только за один год движущимся автотранспортом поднимается в воздух около 4 млн. т минеральной пыли.

В целом транспортно-дорожный комплекс является одним из новых основным загрязнителем воздуха — на его долю приходится 40% всех выбросов в РФ. В особенности эта проблема затрагивает крупные города. Например, в Москве объемы выбросов автомобилей превышают объемы промышленных загрязнителей в 12 раз, а по их сумме Москва находится в первых рядах наиболее грязных городов страны\*. Высока доля загрязнения транспортными выбросами в Санкт-Петербурге, Уфе, Омске и в ряде других крупных городах.

**ВСТАВКА 14.4**

При сохранении нынешних тенденций к 2015 г. автомобильный парк мира может достигнуть 1,5 млрд. единиц. Сжигание автотранспортом топлива повышает концентрации газов, тяжелых металлов, твердых частиц, дает жидкие (загрязненная вода, масла) и твердые (сам автомобиль или его детали) отходы. На долю автомобилей приходится 25% сжигаемого топлива. За жизненный цикл автомобиль выбрасывает в атмосферу 6 т углерода, 9 т углекислого газа, другие вещества. В нашей стране проблема усугубляется старением парка автотранспорта — многие автомобили имеют сроки службы более 15—20 лет, выходящие за всякие разумные пределы.

Помимо транспорта наибольший вклад в загрязнение с точки зрения валовых выбросов вносят следующие отрасли промышленности (данные 2000 г.).

*Таблица 14.4*

**Объем выбросов загрязняющих веществ по отраслям промышленности (млн. т в год)**

Отрасль	Объем выбросов	Отрасль	Объем выбросов
1. Энергетика	3,8	5. Машиностроение	0,4
2. Цветная металлургия	3,5	6. Промышленность строительных материалов	0,4
3. Черная металлургия	2,4	7. Химия и нефтехимия	0,4
4. Топливная промышленность	3,4	8. Деревообработка и целлюлозно-бумажная промышленность	0,4

\* В целом в Москве расположено более 3700 промышленных предприятий, 2500 автотранспортных хозяйств, более 1200 котельных и 12 тепловых электростанций, насчитывается более 2 млн. единиц автотранспорта (без мотоциклов). В 2000 г. передвижные источники выбросили около 2 млн. т загрязняющих веществ.

Анализ конкретной ситуации загрязнения атмосферы будет не полным, если не представить данные о концентрации вредных веществ и превышении их допустимого уровня. В принципе, эти концентрации зависят от объемов валовых выбросов. Чем больше выбросов осуществляется в единицу времени, тем, по идее, должны быть выше концентрации, хотя это справедливо не всегда, так как на этот процесс оказывает влияние рассеивание (роза ветров), климат, рельеф местности и т.п. Средние концентрации вредных веществ в России в части влияния на них стационарных источников загрязнения снижались за последнее десятилетие из-за спада производства. Однако за счет увеличения транспорта они имели тенденцию к росту. В целом уровень загрязнения по критерию концентрации загрязняющих веществ остается в России достаточно высоким. В настоящее время средние за год предельно-допустимые концентрации (ПДК) превышаются более чем в 200 городах, в которых проживает почти 65 млн. чел. или 45% населения страны.

Таблица 14.5

**Города с максимальными концентрациями загрязняющих веществ в атмосферном воздухе выше 10 ПДК (по данным Министерства природных ресурсов РФ)**

Город	Вещества, определяющие уровень концентрации	Максимальная концентрация (ПДК)
Ачинск	Диоксид азота	36,5
Красноярск	Сероводород	53,2
	Этилбензол	44,5
	Ксилол	30,0
Омск	Ацетальдегид	28,1
	Этилбензол	17,0
Екатеринбург	Этилбензол	30,7
Нижний Новгород	Бензапирен	21,4
Южно-Сахалинск	Сажа	31,5
Курган	Бензапирен	20,0
	Оксид углерода	10,0
Магнитогорск	Взвешенные вещества	11,6
	Диоксид азота	16,2

	Этилбензол Сероводород Бензапирен	10,9 16,9 16,0
Новосибирск	Взвешенные вещества	22,6
Кемерово	Сероуглерод Хлорид водорода Бензапирен	18,4 14,0 10,4

К выбросам, формирующимся внутри страны, нужно добавить выбросы, получаемые Россией за счет трансграничного переноса. В 1979 г. принята конвенция о трансграничном загрязнении воздуха, где, в частности, были предусмотрены меры по борьбе с выбросами соединений серы, оксидов азота и летучих органических соединений, обуславливающих образование кислотных дождей. Положения этой Конвенции в части достижения конкретных показателей в принципе выполняются (в частности, Россия снизила выбросы серы относительно 1980 г. более чем на 50% — это больше, чем требуется по соглашению к 2010 г.). Однако объемы трансграничного загрязнения для нашей страны еще достаточно велики.

Причем за счет трансграничного переноса Россия получает гораздо больше некоторых загрязнителей, чем производит у себя. Например, на Европейской территории РФ в 2000 г. выпало 2,4 млн. т окисленных серы и азота, 57% из которых получены в результате трансграничного переноса. На сопредельные страны приходится по 53% выпадения свинца и кадмия и 95% ртути. Вклад России в трансграничное загрязнение атмосферы других стран существенно меньше. В обмене загрязнениями соотношение составляет 1:6,2 по окисленной сере, 1:3,8 по окисленному азоту и 1:6,5 по восстановленному азоту. Наиболее крупный вклад в трансграничное загрязнение России этими веществами вносят Украина, Белоруссия, Польша, Румыния и Германия.

**Радиоактивное загрязнение** в той или иной степени испытывают многие территории. Причины этого — в последствиях ядерных испытаний, обуславливающих глобальный радиационный фон, в авариях на АЭС и ядерных реакторах, а также эксплуатация соответствующего оборудования и материалов, образование радиоактивных отходов и их захоронение. Однако крупных очагов загрязнения не так уж много. В целом в России можно выделить три

таких региона, отличающихся как масштабами радиоактивного загрязнения, так и его уровнями.

Самый крупный из них — так называемая Чернобыльская зона, пораженная радиацией вследствие аварии на Чернобыльской АЭС (1986 г.), расположенной в Украине. Радиоактивные вещества распространились на большие расстояния (до 2 тыс. км), охватив Россию, Белоруссию, часть Восточной и Западной Европы. Только российская зона загрязнения составила более 50 тыс. км<sup>2</sup>, на которых расположено 138 административных районов, 15 городов, около 8 тыс. населенных пунктов, где проживает примерно 3 млн. человек. В целом в России последствиями этой аварии затронуто 14 областей (от Брянской до Ульяновской) и одна республика (Мордовия).

Второй большой регион радиоактивного загрязнения — Свердловская, Челябинская и Курганская области, испытывающие влияние Восточно-Уральского радиоактивного следа как следствия аварий и деятельности реакторов на данной территории. Общая зараженная площадь здесь составляет около 4 тыс. км<sup>2</sup>.

Третий регион расположен на Крайнем Севере, на Новой Земле, где загрязненность территории превышает значения, характерные для аналогичных земель Гренландии или Аляски, в 2—3 раза из-за проводившихся здесь с 1955 г. испытаний ядерного оружия.

Именно здесь в 1961 г. было проведено наиболее мощное полигонное испытание, при котором мощность заряда составила 58 МГт, что в 2 тыс. раз больше, чем у атомной бомбы, сброшенной в 1945 г. на Хиросиму.

Помимо радиоактивного загрязнения вследствие указанных выше причин следует иметь в виду нерешенность проблемы утилизации постоянно растущего объема ядерных отходов, которые пребывают как в твердом, так и в жидком состоянии, а по степени радиоактивности подразделяются на слабые, средние и высокоактивные. Всего к настоящему времени в России накоплено около 1 млрд. т как высоко-, так и низко радиоактивных отходов.

Считается, что из-за всех причин накопленная доза облучения среднестатистического жителя Земли за последние 50 лет увеличилась в 4 раза, хотя пока и находится, по мнению ученых, в допустимых пределах.

Что касается деятельности предприятий, то выявляемые здесь радиоактивные загрязнения связаны в основном с утерей или несанкционированным хранением (захоронением) источников излучения.

При оценке **шумового загрязнения** используются нормативы предельно допустимого уровня шума (в децибеллах) и предельно допустимая шумовая характеристика машин и механизмов.

Основной массовый источник **шумового загрязнения** — транспорт, в первую очередь (по охвату территории и населения) автомобильный. В условиях шумового дискомфорта (превышения допустимого уровня шума, равного 75 дцб) в настоящее время живет 35 млн. человек, или 30% городского населения. В Москве территория со сверхнормативным шумом достигает 30% и охватывает 3 млн. жителей. Ориентировочно, 3-5 млн. чел. в РФ подвержено воздействию шумов от авиатранспорта, так как воздушные трассы из более 300 аэропортов проходят над населенными пунктами, а большая часть эксплуатируемого в России парка воздушных судов не удовлетворяет современным требованиям по шумовым характеристикам.

**Электромагнитное загрязнение** особо сильное влияние оказывает на человека в аэропортах и примыкающих к ним жилых районах, а также вблизи военных и гражданских радиотехнических объектов. В настоящее время экономический анализ воздействия электромагнитных полей на здоровье людей практически не проводится. Соответственно отсутствуют и всякие экономические оценки такого воздействия, а действующие нормативные документы, регламентирующие влияние электромагнитных полей, носят, в основном, гигиенический характер.

#### 14.5. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДЫ

Загрязнение вод открытых водоемов происходит в результате сброса в них химических соединений, образующихся в процессах производства товаров и их потребления. Часть таких загрязнителей поступает из атмосферы.

Различают также радиоактивное загрязнение и загрязнение теплом.

Сбрасываемая в водоемы после использования вода по своему составу бывает различного качества. По этому критерию она делится на три вида: условно чистую, нормативно-очищенную и без очистки (загрязненную).

**Условно чистой** называется такая вода, сброс которой не приводит к изменениям физико-химического состава водоема в месте стока. Это вода, не требующая предварительной очистки.

**Нормативно-очищенными сточными водами** называются стоки, которые прошли очистку и сброс которых не приводит к нарушениям

норм качества воды в водоеме. Содержание загрязняющих веществ в них соответствует предельнодопустимым концентрациям.

**Загрязненные сточные воды** — это стоки, сброшенные без очистки или недостаточно очищенные, содержащие загрязняющие вещества выше предельно допустимых норм.

Весь объем сточных вод России составляет около 60 км<sup>3</sup> в год и за последнее десятилетие имел тенденцию к уменьшению, что в основном было связано с падением производства. В структуре стоков около 40% приходится на воду, сбрасываемую в водоемы без очистки (20,3 км<sup>3</sup>). Очищаемая вода составляет 2,4 км<sup>3</sup> или 10% от вод, требующих очистки ( $2,4 : (20,3 + 2,4) \times 100\% \approx 10\%$ ). За последние годы объем нормативно-очищенной воды значительно снизился (в 1985 г. 54% сбрасываемой воды считалось нормативно-очищенной). Принято считать, что происходит это за счет ужесточения требований к качеству воды и перевода части ее объема в разряд загрязненной.

Так же как и в случае с атмосферой, загрязнение воды неравномерно по территории страны. Изю всех неочищенных сточных вод почти половина попадает в бассейн Каспийского моря, подавляющая часть которых сбрасывается в бассейн реки Волга. Эта территория является самым крупным стоком России. В целом в бассейн Волги сбрасывается треть всех сточных вод страны, на его долю приходится около 40% грязных и недостаточно очищенных вод.

20% загрязненной воды поступает в бассейн Карского моря — в основном в Енисей, Обь и их притоки.

Таблица 14.5

**Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные объекты по регионам России (данные 2000 г.)**

	Объем сброса	
	млн. км <sup>3</sup>	в % к итогу
Российская Федерация в том числе:	20,3	100
Северо-Западный федеральный округ	3,6	18
Центральный федеральный округ В том числе: Г. Москва и Московская область	4,7	23
Приволжский федеральный округ	2,8	14
Южный федеральный округ	3,9	19
Уральский федеральный округ	2,4	12
	1,8	9

Сибирский федеральный округ	2,9	14
Дальневосточный федеральный округ	1,0	5

Трансграничный перенос загрязненных вод в Россию незначителен, так как пресноводные водоемы слабо связаны с реками соседних государств.

**ВСТАВКА 14.4**

По химическому составу воды реки Волга, Дон, Кубань, Печора, Обь, Енисей, Лена относятся к категории загрязненных, а Ока, Кама, Томь, Иртыш, Тобол, Тура, Урал — сильно загрязненных. Что касается морей, то наиболее загрязненными являются Баренцево, Белое и Карское моря, Черное и Азовское моря классифицируются как умеренно загрязненные.

По загрязняющим веществам наибольший объем в сбрасываемой воде составляют хлориды и сульфаты, а также нитраты, аммонийный азот, фенол, нефтепродукты, соединения меди, цинка и свинца.

Если рассматривать структуру основных загрязнителей, то окажется, что основной объем недоочищенных сточных вод приходится на жилищно-коммунальное хозяйство (почти 60%), а далее следуют промышленность (32%) и сельское хозяйство (около 7%).

Таблица 14.6

**Структура основных источников — загрязнителей водных объектов (данные 2000 г.)**

	км <sup>3</sup>	%	
Сброшено неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод в т.ч.:	20,3	100	
Жилищно-коммунальное хозяйство	12,1	60	Пятая часть всех неочищенных сточных вод приходится на Москву и С.-Петербург
Промышленность из нее:	6,5	32	
электроэнергетика	1,0		
деревообработка и целлюлозно-бумажная промышленность	1,5	85% от промышленности	Меньше всех загрязняют воду нефтедобыча и газовая промышленность
химическая и	1,3		

нефтехимическая промышленность	0,8	целом	
черная металлургия	0,5		
машиностроение	0,4		
угольная промышленность			
Сельское хозяйство	1,4	7	

Эффективной и полной очистке воды препятствуют многие факторы, однако решающую роль играет экономический механизм водопользования. До недавнего времени экономические рычаги, стимулирующие предприятия рационально использовать воду как ресурс, распространялись только на процесс водопотребления, да и то в ограниченных масштабах. В частности, предприятия платили за нормативное и сверхнормативное (перерасход) потребление воды, однако ставки этих платежей были достаточно низкими. Из этой системы выпадали целые экономические сектора, например сельское хозяйство. Но процессы сброса загрязненной воды вообще не регулировались экономически (кроме случаев штрафов за аварийные залповые сбросы). Кроме того, очистка воды — дорогостоящий процесс, затраты на нее достигают порядка 25—50% издержек производства, а стоимость очистных сооружений составляет до 50% стоимости промышленно-производственных основных фондов. И хотя на очистку ежегодно инвестировалось около 70% всех капитальных вложений, выделяемых на охрану природы, радикально сократить загрязнение это не помогло. Абсолютно сброс недоочищенных вод в последнее время сокращался в основном за счет промышленности, однако более быстрыми темпами падал объем производства. Следовательно, можно говорить даже об относительном увеличении загрязнения.



**График 14.3**

Практически на том же уровне остается объем сброса загрязненных вод в жилищно-коммунальном хозяйстве. Как следствие этого увеличиваются концентрации вредных веществ, особенно в сильно загрязненных водоемах, где содержание в единице объема воды отдельных элементов превышает 10 ПДК. Эту тенденцию подтверждает мониторинг загрязнения поверхностных вод, осуществляемый в нашей стране более чем на 1 тыс. водных объектах.

**ВСТАВКА 14.5**  
 В бассейне Волги на некоторых участках отмечается загрязнение нефтепродуктами (до 20 ПДК), марганцем (более 20 ПДК), медью (10—15 ПДК). В Москве-реке в черте города регистрируются 20-кратное превышение ПДК по нефтепродуктам, 32-кратное — по меди, 10-кратное — по железу, 7-кратное — по азоту.  
 В бассейне Дона отмечается 26 ПДК по марганцу, 17 ПДК по фенолам, 12 ПДК по азоту.  
 26 ПДК железа, 21 ПДК меди, 10 ПДК нефтепродуктов регистрируется в бассейне Кубани.  
 В бассейне Оби средние концентрации загрязнения составляют: от 7 до 94 ПДК по нефтепродуктам, от 9 до 19 ПДК по железу, от 8 до 12 ПДК по меди, от 11 до 12 ПДК по марганцу.  
 В бассейне Енисея лишь 0,02% мощностей очистных сооружений обеспечивают нормативную очистку сточных вод. В результате, например, в Усть-Илимском водохранилище средние концентрации по лигнину доходят до 20 ПДК, а по сероводороду — до 1550.

Особо в связи с загрязнением следует сказать о Байкальской проблеме. Объем сточных вод в озеро Байкал составляет 0,7 км<sup>3</sup> в год. Из этих стоков 0,2 км<sup>3</sup> требуют очистки, что в принципе позволяют осуществить мощности имеющихся очистных сооружений. Тем не менее до нормативных значений очищается только 0,1% вод. Основными загрязнителями Байкала являются Байкальский целлюлозно-бумажный и Селенгинский целлюлозно-картонный комбинаты.

#### ВСТАВКА 14.6

Внимание к байкальской проблеме не ослабевает в течение последних десятилетий. Необходимость ее кардинального решения определяется общей неблагоприятной и ухудшающейся экологической ситуацией в этом обширном регионе и уникальностью природного потенциала озера Байкал и прилегающих к нему территорий, подвергающихся в настоящее время деградации. Причем речь идет не только о водном загрязнении. Восточно-Сибирский экономический район занимает первое место в стране по степени поражения лесов, третье — по выбросам в атмосферу, приходящимся на единицу урбанизированной площади. Города Иркутской области (Ангарск, Братск, Иркутск, Усолье-Сибирское и Шелехов), на территории которой расположена часть Байкальского региона, входят в число промышленных центров с наиболее загрязненным воздушным бассейном.

Помимо традиционных для всех промышленных центров выбросов пыли, сернистого ангидрида, окиси углерода и двуокиси азота здесь присутствуют бензапирен, метилмеркаптан, формальдегид, фтористый водород, тяжелые металлы и другие опасные соединения.

Общий неблагоприятный экологический фон области, образовавшийся за счет формирования лесоперерабатывающих, нефтехимических и металлургических комплексов без учета требований рационального природопользования, усугубляется для Байкала проблемами хозяйственного освоения территорий, непосредственно примыкающих к озеру. Главной среди них является судьба Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК) и связанного с ним г. Байкальска, расположенных в южной части озера непосредственно на его побережье.

История БЦБК началась в 50-х гг. Реализация идеи создания завода для производства высококачественного авиационного корда по тогдашним представлениям была сопряжена с необходимостью использования для этих целей воды особого качества и чистоты, а большой объем ее потребления предполагал размещение строительства на берегу одного из пресноводных озер. В качестве вариантов предлагались Ладожское, Онежское, Телецкое озера, но выбор пал на Байкал. При этом не были учтены уникальные особенности озера как крупнейшего хранилища пресной воды на планете, где сосредоточено примерно 20% мировых запасов пресной воды.

Важнейшую роль в формировании особо чистой воды Байкала играет зоопланктон, не переносящий антропогенного загрязнения. До 90% биомассы зоопланктона приходится на долю эпишуры. Именно она

является важнейшим компонентом (фильтратом) самоочищающих способностей озера.

В течение года эпишура пропускает через свой фильтрационный аппарат до 33% объема воды 50-метрового жизнедеятельного слоя озера, извлекая из него взвешенные, органические и другие вещества. Этим обусловлена чрезвычайно высокая прозрачность, малая минерализация, высокое насыщение воды кислородом (8—13 мг/л) при небольшом содержании органического вещества. Естественный же водообмен в озере замедлен. Его питают 336 рек с площади водосбора 558 тыс. км<sup>2</sup>, а сток осуществляется только через Ангару. Полное обновление воды в связи с этим происходит в среднем один раз в 400 лет. Поэтому все вещества, попадающие в него (или продукты их распада), остаются в озере, а изменения гидрохимического режима, по сути, оказываются необратимыми. Этому способствует и крайне суровый термический режим водных масс, среднегодовая температура которых не превышает 4<sup>о</sup>С, а максимальная 14—16<sup>о</sup> (август). В таких условиях процессы самоочищения идут замедленно, а внутрикотловинные и глубинные циркуляции воды разносят загрязнения вдоль прибрежной, наиболее продуктивной и богатой жизнью зоны.

Для воздушного бассейна Байкала характерна высокая спектральная прозрачность атмосферы, большое число часов солнечного сияния (в средней части — до 2277 ч. в год), что сравнимо с некоторыми курортами южной части страны. Загрязнение атмосферы резко снижает ее прозрачность. Потери притока ультрафиолетовой части спектра солнечного излучения за счет его поглощения химическими и взвешенными примесями в конечном итоге приводят к нарушению наземных и водных экосистем: ослабляются защитные свойства организмов, развивается иммунодефицит, нарушаются процессы фотосинтеза.

Динамические и термические характеристики атмосферы, определяющие ее способность к переносу и рассеиванию воздушных масс, таковы, что в целом можно сказать: в акватории Байкала нет хороших условий рассеивания загрязнений от выбросов. Особенности ветрового режима данного региона усложняют механизмы переноса примесей, поступающих в атмосферу от выбросов на побережье. Попав в воздушный бассейн, они не могут переноситься за пределы котловины из-за высоких горных хребтов и циркулируют внутри нее, постепенно вымываясь осадками и выпадая в акватории Байкала.

Имеет значение и ледовый режим озера. Период ледостава, хотя и постепенно сокращается, длится на нем более полугода. При таянии снегов и вскрытии ледовой поверхности озеро получает кратковременный, но очень сильный шок от попадания в него загрязнений, накопленных в снежном покрове как самого озера, так и побережья. В первую очередь речь идет о минеральных частицах пыли и содержащихся в ней тяжелых металлах, обладающих токсичными, мутагенными и канцерогенными свойствами.

Исходя из сказанного выше, можно сформулировать ряд экологических требований, определяющих направления освоения Байкальского побережья и его ограничения.

Во-первых, в воздушный и водный бассейны побережья не должны поступать выбросы, способные накапливаться в элементах природной среды либо трансформироваться в опасные для биоценозов соединения. К их числу относятся тяжелые металлы, в частности ртуть, а также

трудноокисляемая органика. Во-вторых, количество газовых примесей, поступающих в атмосферу, не должно превышать емкость природной среды.

В особенности это относится к ингредиентам, продукты распада которых способны включиться в кругооборот веществ и влиять на гео- и гидробиоценоз. В их число входят серо- и хлорорганические соединения, окислы серы и азота.

В-третьих, на побережье озера нельзя располагать энергоемкие производства, сопряженные с выделением примесей, отмеченных выше, а также такие предприятия, деятельность которых приводит к образованию большого объема отходов, не перерабатываемых в настоящее время и нуждающихся в больших площадях под захоронение.

Все эти требования имеют достаточно универсальный характер, однако в условиях Байкальского региона их выполнение особенно важно. Но ни в процессе проектирования, ни в эксплуатации БЦБК они не выступали в качестве одного из определяющих факторов для производства. В рамках экономики, когда в качестве факторов экономического роста учитываются лишь труд, фонды да финансовые возможности, по-иному не может и быть. Если биосфера рассматривается как нечто внешнее, непосредственно не связанное с экономикой, то и выходы из неизбежного загрязнения ищутся вне ее. Отсюда — внимание ко всякого рода самостоятельным научно-техническим программам, проектам борьбы с последствиями антропогенного воздействия на природу. В байкальском случае в рамках такого подхода особое внимание, например, уделялось очистным сооружениям. Однако, являясь по-своему уникальными, они тем не менее не спасли и не спасают озеро и прилегающую к нему территорию от необратимых изменений. И хотя в этих антропоцентрических представлениях не содержится реальной перспективы сохранения экосистем, они продолжают определять экономическое развитие территорий.

Радикальное решение проблемы видится в максимально возможном уменьшении производственного использования прибайкальской территории при увеличении ее рекреационной эксплуатации. Возможна также организация научно-исследовательских работ природоохранного профиля. Предпосылки для этого существуют.

Прежде всего, выгодное географическое положение региона вокруг ЦБК, на берегу Байкала, в живописнейшем месте у подножия горного массива Хамар-Дабана, уникальность самого озера, а также животного и растительного мира в окрестностях г. Байкальска.

Наличие здесь участка Кругобайкальской железной дороги, возможность создания в районе г. Слюдянки геологического заповедника, выход в Тункинскую долину, сеть маршрутов по горно-таежной зоне Хамар-Дабана, посещение Теплых озер, сплав на плотах и байдарках по горным рекам — все это является основой создания мощного рекреационного комплекса, который может стать доминирующим направлением развития региона. На наш взгляд, именно такому подходу нужно отдать приоритет при технико-экономической проработке предложений по изменению экологической ситуации на Байкале, экспертизе различных проектов и расчетов. При этом нельзя руководствоваться только показателями экономической эффективности различных вариантов, часто понимаемой к тому же в узком смысле. На

первый план должен выйти природоохранный компонент, многие составляющие которого пока не поддаются количественному измерению и учету в денежном выражении. Поэтому многое здесь будет зависеть от экспертных оценок и рекомендаций специалистов самого широкого профиля. Пока же предусмотренная для реализации на период 1997-2000 г. Федеральная целевая программа «Переуплотнение Байкальского целлюлозно-бумажного комбината и решения связанных с этим социальных проблем г. Байкальска» - не осуществлена. В настоящее время ведутся переговоры с Мировым банком о выделении средств на установку более современного очистного оборудования.

Загрязнение **подземных вод** происходит из-за проникновения вредных веществ из накопителей отходов как промышленного, так и бытового характера, а также из их подземных захоронений. Кроме того, вода загрязняется смывами с полей органических веществ, удобрений и средств защиты растений, просачиванием загрязнителей из загрязненных поверхностных водоемов и полей фильтрации, нефтескважин, водозаборов.

В России выявлено более 2,6 тыс. очагов загрязнения подземных вод, 80% которых приходится на европейскую часть. Особо загрязнены воды центральных областей России — Московской, Орловской, Смоленской, Воронежской и др.

**Тепловым загрязнением** воды называется нарушение температурного баланса водоема, оказывающее вредное воздействие на его экологическое состояние, из-за постоянного слива отработанной воды, имеющей относительно высокую температуру.

Эта проблема достаточно серьезна, так как большая часть воды в производстве используется в качестве охлаждения, нагреваясь при этом до достаточно высоких значений. Классический пример теплового загрязнения — деятельность тепловых электростанций на берегах рек и, в особенности, озер.

#### 14.6. ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ОТХОДЫ

Под отходами производства и потребления понимаются остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства продукции или ее потребления и не являются конечной целью производства или утратили частично или полностью свои потребительские свойства.

Чтобы удовлетворить потребность одного человека во всем необходимом за год добывается около 20 т (по некоторым данным до 45 т) различного сырья. При этом в готовую продукцию переходит 1—2% (по более оптимистическим оценкам до 6%). Все остальное

превращается в отходы, образующиеся на всех промежуточных стадиях производства. В итоге превращается и сам конечный продукт. Поэтому, можно сказать, что в процессах производства и потребления не выпускается ничего, кроме отходов. Точных данных о количестве отходов нет ни в мире, ни в России. Однако имеющиеся оценочные (расчетные) показатели свидетельствуют о том, что масса отходов ежегодно возрастает и достигла уже критической величины. По прогнозам, содержащимся в документах конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992), если темпы прироста объемов твердых отходов будут сохраняться и впредь, к 2025 г. их суммарный объем возрастает в 4-5 раз. Поэтому минимизация отходов является стратегической задачей в международном масштабе.

С 1998 г. в Российской Федерации действует федеральный закон «Об отходах производства и потребления», определяющий правовые основы обращения с отходами. В нем изложены основные положения государственной политики в данной области, полномочия субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления. Устанавливаются также порядок нормирования, государственный учет и отчетность по отходам, основные принципы экономического регулирования обращения с отходами и контроля за этой деятельностью.

В экономике природопользования отходы рассматриваются с двух позиций. Во-первых, это недоиспользованное сырье. Во многих отвалах добывающих предприятий содержание полезных веществ больше, чем в рудниках, а на промышленных или коммунальных свалках пропадает большое количество бумаги, пластмасс, металлов, дерева. В настоящее время мусор является самым богатым неиспользуемым ресурсом с точки зрения сырьевого потенциала и одним из самых экономичных видов сырья с точки зрения его переработки. Во-вторых, отходы — один из существенных источников загрязнения окружающей среды (атмосферы, воды, в том числе подземной, почвы) вредными или даже опасными веществами, требующими выделения больших средств на ликвидацию последствий загрязнения такого рода. Таким образом, накопление отходов приносит как бы двойной экономический ущерб.

По своему физико-химическому составу отходы делятся на твердые, жидкие и газообразные. Примером последних могут служить газы, образующиеся при разложении мусора или отходящие газы предприятий, 25% которых утилизируется. Жидкие отходы — это, как правило, вещества, растворенные в

использованной воде, сбрасываемой в открытые водоемы, канализацию или поступающие на очистные сооружения, где они превращаются в твердые осадки (только коммунальное хозяйство ежегодно образует более 2 млн. т осадков сточных вод, из которых используется около 3%). Но основной объем составляют твердые отходы, образующиеся по всей цепочке переработки сырьевых ресурсов.

Все отходы в зависимости от источников их образования делятся на промышленные (производственные) и бытовые (коммунальные). Рассмотрим вертикаль образования отходов от добычи сырья до конечного потребления.

Таблица 14.7

**Объем образования и использования отходов**

Стадии производства и потребления	Вид отходов	Объем образования за год	Использование	
			объем	направления
<b>Добыча сырья</b>				
Уголь	Вскрышные и вмещающие породы	0,9 млрд. т	0,4 млрд. т	закладка выработанного пространства
Железная руда	Вскрышные породы	0,2 млрд. т	0,03 млрд. т	закладка выработанного пространства; производство стройматериалов не используются
Вывозка древесины	Недорубы, древесина, оставленная на местах рубок, сучья, кора	≈10 млн. м <sup>3</sup>	—	
<b>Переработка</b>				
Сжигание угля	Зола и шлаки	1 млрд. т	2 млн. т	производство стройматериалов
Обогащение руды	«Хвосты»	0,1 млрд. м <sup>3</sup>	0,03 млрд. м <sup>3</sup>	производство стройматериалов
Выплавка стали	Шлаки доменного производства	105 млн. т	7,7 млн. т	производство стройматериалов
	Шлаки сталеплавильного производства	124 млн. т	3,6 млн. т	
Металлообработка	Стружка, обрезки	3,1 млн. т	нет данных	переплавка
Переработка древесины	Стружка, обрезки, опилки	22,5 млн. м <sup>3</sup>	16 млн. м <sup>3</sup>	производство древесностружечных плит
<b>Потребление</b>				
Металлические изделия	Металлолом	20 млн. т	10 млн. т	выплавка стали
Бумажные	Макулатура	0,6 млн. т	0,56 млн. т	производство бумаги

изделия		(объем заготовок)		
Стекло	Стеклобой	316 тыс. т	269 тыс. т	переплавка восстановление, производство резинотехнических изделий, строительных материалов, сжигание
Шины	Шины изношенные	55 тыс. т	27 тыс. т	

По количественным оценкам, общий объем накопленных твердых отходов всех видов составляет в России 80 млрд. т с ежегодным приростом в 7 млрд. т. Часть из них представляют собой опасные отходы. К ним относят любые вещества, обладающие свойствами легкой воспламеняемости, коррозионности (высококислотные или высокощелочные), нестабильностью (выделяющие дымы, способные взрываться) и токсичностью. В России отходы такого рода делятся на 4 класса опасности. По массе на долю

I-го класса приходится около 0,3%, 2-го — 2,5%, 3-го — 7%, 4-го — 90%. В настоящее время накоплено около 1,5 млрд. т опасных отходов, к которым ежегодно добавляется более чем 100 млн. т. По объему образования токсичных отходов лидируют Уральский район, а также Восточная и Западная Сибирь и север европейской части. Остро эта проблема стоит для 37 краев, областей и республик страны.

Таблица 14.8

**Образование и использование наиболее распространенных видов токсичных отходов (данные 2000 г.)**

	Образовано токсичных отходов тыс. т	Использовано на предприятиях		Обезврежено	
		тыс. т	в % к образованию	тыс. т	в % к образованию
Всего	131100	46773	36	2650,9	2
из них:					
отходы гальванических производств	30,0	23,5	78	4,7	16
нефтешламы	515,9	311,6	60	109,5	21
отходы нефтепродуктов	323,9	136,2	42	117,6	36
серная кислота	286,8	239,9	84	26,2	9
асбест	4525,6	172,5	4	0,02	0

фтор	2496,9	631,1	65	0,4	0
фосфор	2615,4	19,9	1	0,02	0

Как следует из приведенной таблицы, значительная часть токсичных отходов (94% из них дает промышленность, а в рамках нее 55% приходится на черную и цветную металлургию) используется в собственном производстве в качестве сырья. Это наиболее перспективный путь утилизации любых отходов, в том числе и особо опасных. Однако не всегда эти процессы можно осуществить в силу технологических либо других причин. В этом случае отходы должны обезвреживаться, т.е. или перерабатываться до безопасного состояния, или сжигаться, или захораниваться на соответствующих полигонах. Таких полигонов в настоящее время более 1 тыс., они занимают земельную площадь в 14 тыс. га.

Особую опасность для окружающей среды и человека представляет практика вывоза токсичных отходов в места неорганизованного хранения. Между тем объем таких отходов, размещаемых на несанкционированных свалках, год от года возрастает.

#### ВСТАВКА 14.7

Определенный интерес представляет эколого-экономический анализ проблем экспортно-импортной политики в области обращения с отходами. В настоящее время в РФ ежегодно ввозится примерно 230 тыс. т отходов, большую часть которых составляет доменный шлак, используемый в строительстве. Импортируется также большое количество бывших в употреблении, но сохранивших потребительские свойства автомобильных покрышек - до 1 млн. шт. в год.

Экспорт отходов находится на уровне 200 тыс. т. Помимо «черного» металлолома вывозятся лом цветных металлов, отходы пластмасс, шлаки. География экспорта охватывает многие страны Европы, а также Китай, США и Японию.

Существует несколько способов ликвидации или использования твердых отходов. Самый радикальный из них — не допускать образования отходов, выходящих за рамки применяемых технологий (природосберегающий тип производства). Однако такой способ в массовых масштабах будет применяться лишь в перспективе. К тому же он не решает проблему бытового мусора и отходов конечной продукции. Самый простой способ утилизации отходов — их захоронение или складирование на соответствующих полигонах (свалках). Это наиболее распространенный метод, используемый повсеместно (в США на свалках содержится примерно 80% всех твердых отходов, в России этот показатель еще выше), так как является относительно недорогим и не требующим особых

технологических решений. Но такой способ расточителен — локализуя отходы, мы теряем безвозвратно ресурсы, содержащиеся в них, и засоряем землю, часто плодородную, расположенную вокруг крупных городов (в России под свалками только коммунально-бытовых отходов занято 90 тыс. га земель). В последние годы в развитых в промышленном отношении странах как альтернатива свалкам стали строиться и применяться мусоросжигающие заводы (в США - с 60-х гг.).

В настоящее время, например, в Швеции на 9 млн. жителей приходится 23 подобных завода, в Швейцарии (7 млн. чел.)- 18, в Дании (5 млн. чел.)- 36. В конце 70-х годов мусоросжигательные заводы стали появляться и в России, однако, их количества пока явно недостаточно. К примеру, в Москве действует 2 завода, перерабатывающие 200 тыс. т мусора в год, в то время как его образование составляет не менее 2,5 млн. т.

Положительная сторона этого процесса состоит в уничтожении мусора и выработке энергии при сжигании, которая может быть использована как для самих печей, так и для отопления. Отрицательная — также в уничтожении мусора (т.е. ресурсов), загрязнении окружающей среды продуктами сгорания (эти последствия могут сводиться на нет за счет установки специальных систем удаления загрязняющих веществ, что будет увеличивать издержки), в образовании отходов в виде токсичной золы (отходы из отходов по массе составляют примерно 25%). Еще один недостаток, препятствующий широкому распространению мусоросжигающих установок, — высокие удельные затраты на тонну перерабатываемых отходов по сравнению с традиционными свалками.

Приоритетным способом утилизации отходов должен стать метод восстановления ресурсов, т.е. сбора, сортировки, подготовки отходов различных видов для их последующей рециркуляции (вторичного использования). Речь, таким образом, идет о превращении отходов во вторичные ресурсы.

В соответствии со вторым законом термодинамики 100-процентное рециклирование и возвращение в экономическую систему произведенных ею отходов невозможно. На степень утилизации отходов воздействуют и чисто экономические факторы, такие как относительный уровень цен первичного и вторичного сырья, ресурсно- и энергозатраты, наличие технических решений для переработки отходов, культурные и исторические традиции стран по отношению к охране окружающей среды и утилизации вторичных ресурсов (в России, например, все попытки селективного сбора бытовых отходов всегда оканчивались неудачей).

**Коэффициент рециклирования**  $i$ -й продукции ( $R_i$ ) представляет собой отношение объемов ежегодно утилизируемых отходов ( $R_{ri}$ ) к общему объему образовавшихся отходов ( $R_{ti}$ ):

$$R_i = R_{ri}/R_{ti}. \quad (14.3)$$

В мире наиболее высокий уровень рециклирования наблюдается по таким ресурсам, как бумага, стекло, алюминий (упаковка, тара и пр.). Наиболее развита система сбора и утилизации отходов в Германии, Дании, Нидерландах, Швеции.

Очень важен такой подход для бытовых отходов, более децентрализованных, чем промышленные. В России каждый год образуется более 130 млн. м<sup>3</sup> бытовых отходов, из которых утилизируется не более 3%.

Ежегодно в расчете на одного жителя в России образуется 340 кг бытовых отходов (в США — 720 кг, в Канаде — 630 кг, в европейских странах ОЭСР — 440 кг).

В их составе около трети - бумага, немногим более трети — пищевые остатки, остальное приходится на стекло (6%), дерево (7%), полимеры (3%), металл (5%) и прочие материалы. Почти все эти отходы хорошо поддаются рециркуляции, однако масштабы их использования в этом процессе пока невелики. Достаточно показательный пример тому — доля макулатуры в производстве бумаги.

Таблица 14.9

**Доля макулатуры в производстве бумаги по странам (%)**

Страны		Страны	
Россия	27	Нидерланды	45
США	29	Швейцария	38
Канада	18	Япония	51
Швеция	34	Венгрия	61
Финляндия	38		

По данным таблицы можно проследить следующую тенденцию: чем богаче страны лесными ресурсами, тем хуже они используют вторичное сырье.

Между тем производство бумаги из макулатуры выгодно экономически (обходится дешевле, чем из первичного сырья) и экологично, так как сохраняет деревья (около 17 деревьев на 1 т макулатуры), экономит электроэнергию (от 30 до 50%), уменьшает загрязнение атмосферы и воды.

Аналогичные данные можно привести по металлоотходам. При их рециркуляции экономятся ресурсы руды, электроэнергия, вода, снижается загрязнение. Между тем потенциал вторичного сырья

используется не более чем на половину, а бытовых отходов металлов и того меньше.

**ВСТАВКА 14.8**

Ежедневно американцы покупают около 200 млн. банок пива и напитков. Примерно 60% банок подвергаются рециркуляции. Если принять, что за одну сдаваемую банку выплачивается цент, то получается, что только на этой процедуре население ежегодно зарабатывает около 0,5 млрд. долл. Тем не менее примерно 40 млрд. банок каждый год выбрасывается. Количество алюминия в них превышает запасы, потребляемые в большинстве стран мира. Между тем рециркуляция одной банки требует только 5% энергии, нужной для ее производства из исходной руды.

То же самое можно сказать о рециркуляции стекла, в особенности стеклянной тары — наиболее распространенной в России емкости для различных напитков. Этот отход не надо даже перерабатывать, достаточно собрать, сдать и вымыть.

**ВСТАВКА 14.9**

Для того чтобы разбить стеклянную бутылку и снова ее сделать, требуется в три раза больше энергии, чем для того, чтобы ее вымыть и наполнить.

Опыт США показывает, что возвращается 90% всех бутылок, если каждая стоит хотя бы 5 центов. Количество мусора при этом уменьшается до 35—70%. В некоторых странах принцип залоговой стоимости играет существенную роль в обороте тары. В Нидерландах цена пустой бутылки равняется 10 евро-центам, что составляет от 15 до 23% стоимости бутылки ординарного пива. В России это соотношение не превышает 6—10% и фактически ежегодно уменьшается.

Сложнее обстоит дело с пластмассами. Большинство их видов не разлагается, они труднее поддаются переработке с получением исходного вещества, их нельзя смешивать, так как разные пластмассы имеют разный химический состав. Поэтому рециркуляции подвергаются единицы процентов этих изделий. В современных условиях наиболее приемлемый способ утилизации пластмассовых отходов, по-видимому, состоит в сжигании, однако для этого их прежде всего нужно собирать. Эта проблема вскоре может обостриться в России в связи с увеличением производства пластиковой тары, которая не обладает стоимостью, вернее ее стоимость просто включается в цену товара безо всякой компенсации. Это может привести к тому, что Россия вскоре превратится в страну, где повсюду будут разбросаны пластиковые бутылки, не разлагающиеся биологически.

#### ВСТАВКА 14.10

Единственной страной в мире, которая в национальном масштабе занималась сбором и рециркуляцией пластмассовых изделий в широком ассортименте, была Восточная Германия. В Нидерландах высокую залоговую стоимость (большую, чем стекло) имеют пластиковые бутылки, что позволяет обеспечить максимально возможный сбор. Пустая пластиковая емкость стоит 25 евро-центов, что составляет почти 50% стоимости напитка, разлитого в нее. В Швеции аналогичный вид тары покупается у населения за 4 кроны (30% от стоимости напитка). Аналогичные шаги предпринимаются в США.

Рециклирование пищевых отходов и другой органики также находится на довольно низком уровне, хотя их потенциал достаточно велик. В России ежегодно выбрасывается на свалки столько продуктов питания, что, по расчетам, ими можно прокормить стадо крупного рогатого скота в несколько десятков тысяч голов. Однако сбор их практически отсутствует. Кроме того, пищевые отходы, органические отходы сельскохозяйственных предприятий и пищевой промышленности, сухой остаток коммунальных стоков можно подвергать компостированию для получения компоста — органического удобрения, что практикуется во многих европейских странах.

Серьезной проблемой из-за роста автотранспорта может стать утилизация покрышек. Если в среднем одна автопокрышка проходит до своего износа 25 тыс. км, а автомобиль за жизненный цикл — 200—300 тыс. км, то это означает, что только один автомобиль приносит 8—12 единиц резиноотходов за период своей эксплуатации. Процент рециклирования шин невелик, между тем их можно восстанавливать, а также использовать в резинотехнической промышленности, в качестве добавок (измельчая) в стройматериалы, сжигать вместе с ископаемым топливом. Имеются также технологии переработки автопокрышек в пластиковые (на основе смол) изделия.

Пока же большая часть покрышек оказывается на свалках, где служит хорошим сырьем для пожаров, или разбрасывается по обочинам дорог.

Описанная выше ситуация с отходами имеет несколько причин. В определенной степени она обусловлена имеющейся материально-технической базой переработки, применяемыми технологиями, которые не приспособлены к утилизации отходов. Создаваемое оборудование всегда в первую очередь было ориентировано на использование первичного сырья. Сокращение сырьевой базы

заставляет обратить внимание на вторичные ресурсы, однако техника для их переработки иногда попросту отсутствует.

**ВСТАВКА 14.11**

Сразу же после войны в Японии и Западной Германии были построены современные сталелитейные заводы, использующие значительную долю металлолома. В то же время промышленность США не вкладывала инвестиции в модернизацию старых заводов, ориентируясь по традиции на переработку железной руды. Впоследствии сталелитейная промышленность США потеряла большую часть своих заказов, не выдержав конкуренции, и вследствие этого не располагала достаточным капиталом для запоздалой модернизации. Хорошим примером может служить компания «Места Мэшин» (Mesta Machine) — одна из немногих американских фирм, которая поставляла оборудование для американской сталелитейной промышленности, когда США играли доминирующую роль в мировом производстве стали. Фирма не придавала значения техническим усовершенствованиям зарубежных производителей сталелитейного оборудования и проигнорировала быстрое разрастание внешних рынков. В короткий срок «Места Мэшин» обнаружила, что находится в состоянии острой конкуренции с иностранными соперниками, предлагающими продукцию по более низким ценам, более быстрые поставки и такие технологии, которые отвечают требованиям и зарубежных, и американских предпринимателей сталелитейной промышленности. Поскольку фирма отреагировала на эти изменения слишком поздно, она обанкротилась. (см. Дэниелс Д., Храдеба Л. Международный бизнес. М.: Дело Лтд. 1994. С. 17). Этот пример свидетельствует о том, что погоня за тактическими выгодами сегодняшнего дня может привести к экономическим потерям в долгосрочной перспективе.

Вторая причина состоит в том, что многие отходы практически никогда не имели экономической оценки, представлялись бросовым, ненужным, вынужденным побочным продуктом роста производства и потребления. В случаях же когда цены устанавливались (в плановой экономике это делалось централизованно), например на макулатуру, металлолом, они находились на достаточно низком уровне. Отсутствие стимулов диктует и поведение населения и производителей. В итоге сложилась парадоксальная ситуация, когда дешевле выбросить, чем сдать и переработать. В конечном итоге это означает, что хозяйственный механизм не ориентирован на природосберегающий тип развития экономики. Между тем диапазон цен на отходы может быть достаточно широким — особенно в условиях рынка, когда не надо ничего согласовывать и утверждать. Действительно, может возникнуть положение, при котором отходы будут иметь нулевую стоимость (по принципу «лишь бы взяли» — когда использовать у себя нельзя, а затраты на захоронение велики), но это будет выгодно покупателю, готовому к утилизации.

Другая крайняя точка — когда цена единицы отхода будет равна цене единицы первичного сырья, что вполне возможно при дефиците последнего. Основное же множество цен будет находиться внутри этого диапазона.

Второй аспект этой проблемы заключается в том, что издержки, связанные с подготовкой отходов к продаже, должны быть ниже, чем стоимость их захоронения. Этому будет способствовать введение платежей за размещение отходов, а также отнесение затрат на создание и эксплуатацию свалок на производителей. При этом сами свалки должны видоизменяться. Например, в США с 1976 г. запрещена эксплуатация всех свалок открытого типа, к 2002 г. должно прекратиться размещение первичных отходов на свалках в странах ЕС, а начиная с 2010 г. подобные «полигоны» будут вообще закрыты.

В России же до сих пор практически все коммунально-бытовые и большая часть промышленных отходов складировается на полигонах, не отвечающих природоохранным требованиям.

Препятствуют процессу широкого вовлечения отходов в хозяйственный оборот и низкие цены на первичное сырье, не включающие в себя, как уже говорилось, затраты на воспроизводство природных ресурсов и охрану окружающей среды.

Еще одна проблема, которая пока, может быть, не очень ощущается в России, но существует и будет усугубляться, — проблема корпоративных интересов. Производители железной руды, в принципе, не заинтересованы в широком использовании металлолома, производители пластиковых бутылок против рециркуляции алюминиевых банок, а вместе они не хотят оборота стеклянных емкостей. Согласованием этих интересов должно заниматься государство через рычаги субсидий, налоговой политики и т.п.

Наконец, еще одна причина безразличного отношения к отходам — существенные пробелы в экологическом воспитании и образовании, свойственные как обычным потребителям, так и лицам, принимающим законодательные и исполнительские решения в масштабах как регионов, так и страны в целом.

### **Выводы**

Загрязнение атмосферы, воды или почвы происходит, если концентрация химических веществ, поступающих в эти среды, либо воздействие на них повышаются до уровня, превышающего способности экосистем к самовосстановлению, т.е. возможности ассимиляционного потенциала окружающей среды. При этом

возникают экстернальные издержки, обычно налагаемые на общество. Экономический оптимум загрязнений достигается при равенстве предельной чистой прибыли и предельных экстернальных издержек.

Для достижения целей эколого-экономической политики и контроля за загрязнением устанавливаются стандарты качества окружающей среды, т.е. максимальные концентрации загрязняющего вещества в среде, куда оно поступает, и стандарты на выбросы, т.е. максимальное количество загрязняющего вещества, которое может исходить от источника. При установлении стандартов нужно исходить из того, чтобы уровни и концентрации загрязнений в их пределах находились бы внутри ассимиляционного потенциала экосистем.

Стратегия решения проблем загрязнения должна сочетать региональные и трансграничные аспекты. Уровни как накопленного, так и текущего загрязнения по территории России неравномерны. Следовательно, необходима система территориальных приоритетов в охране окружающей среды. Такой же подход целесообразно применять и в отраслевом разрезе.

Практика показывает, что само по себе стихийное сокращение производства не является решающим фактором снижения объемов загрязнения. Поэтому основной упор нужно делать на структурную перестройку экономики, внедрение ресурсосберегающих, безотходных технологий, совершенствование систем очистки, утилизацию отходов в форме их рециклирования. Для реализации этих задач необходимо использовать рыночные инструменты и контрольно-законодательные функции государства.

#### Вопросы

1. Какова взаимосвязь ассимиляционного потенциала окружающей среды и экономических показателей?
2. Какова суть экономического оптимума загрязнения?
3. Что понимается под деградацией окружающей среды?
4. Что представляет собой система стандартных загрязнений?
5. Какова взаимосвязь между стандартами качества окружающей среды и стандартизации уровня ее загрязнения?
6. Проанализируйте динамику загрязнения атмосферы и воды в России в 90-е годы. Охарактеризуйте причины сложившейся ситуации с загрязнением.
7. Почему частичное закрытие предприятий не является решающим фактором оздоровления окружающей среды?

8. Каковы положительные и отрицательные эколого-экономические последствия процессов очистки (улавливания) загрязняющих выбросов?
9. Что такое рециклирование?
10. Охарактеризуйте основные элементы рациональной политики в области обращения с отходами.

---

## РАЗДЕЛ V МЕХАНИЗМЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

---

### ГЛАВА 15. ГОСУДАРСТВО И РЫНОК В ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

#### 15.1. Причины рыночной и государственной неэффективности в ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Принципиальным вопросом при формировании концепции устойчивого развития и экологизации экономики является вопрос о механизмах реализации такой концепции. В самых общих чертах мировой опыт говорит о трех возможных механизмах реализации экономических целей, в том числе и эколого-экономических.

Обычно, когда говорят о механизмах реализации экологической политики, выделяют три подхода:

1) **прямое регулирование**, связанное с воздействием государства (иногда это регулирование определяется как «командуй и контролируй») — нормативно-правовые, административно-контрольные меры, прямое регламентирование и т.д.;

2) **экономическое стимулирование**, связанное с развитием рыночных механизмов;

3) **смешанные механизмы**, сочетающие первые два подхода.

В мире в области охраны окружающей среды наиболее широко распространено прямое регулирование, базирующееся на законодательстве. Определенный опыт в этой области накоплен и в России.

#### ВСТАВКА 15.1

В России процесс формирования **экологического законодательства** идет довольно активно. В 90-х г. в этой области приняты законы «Об охране окружающей природной среды» (1991), «Об экологической экспертизе» (1995), «Об особо охраняемых природных территориях» (1995), Водный кодекс РФ (1995), «Об использовании атомной энергии» (1995), «О недрах» (1995), «О животном мире» (1995), Лесной кодекс РФ (1997), «Об отходах производства и потребления» (1998) и др. В 2002 г. утвержден новый закон РФ «Об охране окружающей среды».

Наряду с собственно правовыми актами в области охраны окружающей среды нормы экологического права содержатся и в других отраслях российского права: Конституции РФ, Гражданском кодексе, Уголовном кодексе РФ, Административном кодексе и т.д. Так, в Конституции РФ закреплено конституционное право «каждого на благоприятную окружающую среду и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением» (статья 42).

В России существуют три уровня правового регулирования и управления. Соответственно и экологическое законодательство развивается на трех уровнях:

- федеральный;
- субъектов РФ;
- местное самоуправление.

На федеральном уровне действуют Конституция РФ (1993), федеральные законы и международные договоры России, а также большое число подзаконных нормативных актов — президентских указов и распоряжений, правительственных постановлений и распоряжений, нормативных правовых актов министерств и ведомств.

На уровне субъектов Федерации (всего 89 субъектов — республики в составе РФ; края, области, города Москва и Санкт-Петербург; автономные области и округа) действуют конституции (уставы), законы, указы и распоряжения президентов (в субъектах, где они есть), постановления и распоряжения правительств, администраций, мэров городов Москвы и Санкт-Петербурга и др. В экологическом законодательстве субъектов РФ можно отметить законы об охране окружающей среды (Башкортостан), об экологической экспертизе (Республика Коми), о земле (Воронежская и Саратовская области), лесные кодексы (Республика Коми, Республика Бурятия, Республика Удмуртия), Кодекс об экологических правонарушениях (республика Саха (Якутия)) и др.

На уровне местного самоуправления действуют разнообразные нормативные правовые акты органов местного самоуправления.

При наличии довольно обширного экологического законодательства в России основной проблемой является его применение, привлечение экологических правонарушителей к юридической ответственности. Проблема здесь не только в недостаточных санкциях, а в неэффективности механизмов их применения и неотвратимости наказания. Сейчас общая латентность преступности в России оценивается в 75%, при этом в области охраны окружающей среды она намного выше (по некоторым оценкам — до 90%). Велико число неучтенных и нескрытых экологических административных и дисциплинарных правонарушений. Значительная часть правовых санкций не используется (крупный штраф, налагаемый в уголовном порядке; остановка предприятий, цехов, устаревших технологий из-за их экологической вредности; иски граждан и общественных организаций по возмещению экологического вреда).

Важное значение в государственном регулировании природопользования, экологическом законодательстве придается **нормированию качества среды**. Состояние таких институтов, как экологическая экспертиза, эколого-правовая ответственность, экологические права человека, экологический риск и пр., во многом зависит от показателей качества окружающей среды.

В России нормативы качества окружающей среды подразделяются на три группы:

- 1) санитарно-гигиенические нормативы;
- 2) производственно-хозяйственные нормативы;
- 3) комплексные нормативы.

К **санитарно-гигиеническим нормативам** относятся нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ: химических, биологических и пр., нормативы санитарных, защитных зон, предельно допустимых уровней (ПДУ) радиационного воздействия, шума, вибрации магнитных полей, нормативы предельно допустимых остаточ-

ных количеств вредных веществ в продуктах питания. Санитарные нормы, определяющие предельно допустимые уровни влияния на организм человека комплекса факторов среды его обитания, утверждает специальный Государственный комитет санитарно-эпидемиологического надзора.

Первые нормы ПДК вредных веществ для питьевой воды были установлены еще 1939 г. К 1991 г. число таких норм ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения достигло 1925. ПДК вредных веществ, для воздуха впервые были введены в 1951 г. для 10 вредных веществ и в начале 90-х гг. их число составило 479. ПДК для вредных веществ в почве стали вводиться с 1980 г.; в настоящее время такие ПДК установлены для 109 вредных веществ. Наряду с санитарными действуют нормативы концентрации вредных веществ для рыбохозяйственных водоемов, по чистоте воздуха для лесной растительности (6 норм ПДК), для поверхностных вод, используемых в сельскохозяйственных целях (полив, питьевая вода для животных).

Во вторую группу нормативов качества окружающей среды входят **производственно-хозяйственные нормативы**. В соответствии с гл.5 статьей закона «Об охране окружающей среды» (2002 г.) нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ) и сбросов вредных веществ (ПДС), а также вредных микроорганизмов и других биологических веществ (загрязняющих воздух, воду и почву) устанавливаются с учетом производственных мощностей объекта. Учитываются также данные о наличии мутагенного эффекта и вредных последствий по каждому источнику загрязнений — в соответствии с ПДК вредных веществ в окружающей среде.

Основное отличие первой и второй групп нормативов качества среды состоит в следующем: нормативы ПДК вредных веществ дают только экологическую и санитарно-гигиеническую оценку состояния окружающей среды, но не указывают источник вредного воздействия. Последнюю функцию выполняют нормативы ПДВ и ПДС вредных веществ.

Решение о введении ПДВ было принято в СССР еще в 1978 г., и эти нормативы были отражены в законах СССР и РСФСР об охране атмосферного воздуха в 80-е гг. В настоящее время экологические нормативы для конкретных предприятий и организаций устанавливаются в порядке, предусмотренном Правительством РФ.

В третью группу нормативов качества окружающей среды входят **комплексные нормативы**. Здесь действуют предельно допустимые нормы нагрузки (ПДН) на природу, которые определяются размером антропогенного воздействия на экосистемы, природные ресурсы, не приводящие к нарушению экологических функций среды. Для определения ПДН часто используется понятие емкости природной среды.

Нормы нагрузки бывают отраслевые (для отдельных видов природных ресурсов) и региональные. К отраслевым нормативам относятся: предельные нормы пребывания людей в лесу (12—15 человек на 1 га); предельное число туристов на территории национального парка; предельное число домашнего скота на единицу пастбищных угодий и т.д. Региональные ПДН разрабатываются с учетом хозяйственной или рекреационной нагрузки на природные комплексы: экологические ограничения на использование водных ресурсов, леса, рыбных запасов, на развитие хозяйственной деятельности, ее параметры и пр.

Опыт многих стран мира, в том числе бывшего Советского Союза и стран Восточной Европы, показал неэффективность жесткого централизованного планирования и управления для целей эколого-госбалансированного экономического развития. Значительные субсидии для природоэксплуатирующих отраслей, отсутствие цены или минимальная цена на природные ресурсы, приводящие к их сверхэксплуатации, общественная собственность на все и отсутствие должного контроля за охраной среды и использованием ресурсов и многое другое привели к формированию техногенного типа экономического развития, многим кризисным экологическим явлениям.

Многие региональные и отраслевые экономические программы в СССР, разработанные и реализованные без учета экологического фактора, привели в долгосрочной перспективе к крайне негативным экологическим последствиям, сопровождающимся огромным экономическим и социальным ущербом. Здесь можно еще раз напомнить о наиболее обширных и природоразрушающих программах, таких как создание каскада ГЭС на Волге, освоение целинных и залежных земель в Сибири и Казахстане, орошение пустынных земель в Аральском регионе. Уже спустя 10—20 лет после реализации этих программ возникшие экологические проблемы фактически свели на нет предполагаемые экономические и социальные выгоды.

Однако нельзя поддерживать иллюзии возможного выхода на траекторию устойчивого развития только за счет чисто рыночных механизмов. Выше уже отмечался провал, признаваемый учеными и политиками, чисто рыночной модели развития в отношении охраны окружающей среды, что и сделало необходимым разработку концепции устойчивого развития (см. параграф 1.3).

Важным качеством рынка являются его возможности обеспечить наилучшее использование различных ресурсов благодаря ценовым сигналам об их дефицитности. Дegradация окружающей среды, истощение природных ресурсов, чрезмерное загрязнение свидетельствуют о сбоях в рыночном механизме. Цены, складывающиеся на «природных» рынках, часто дают искаженную картину истинной ценности природных благ и услуг, не отражают реальные общественные издержки и выгоды использования экологических ресурсов. В результате складывается неадекватная оценка дефицитности ресурсов, величин спроса и предложения, что дает заниженные стимулы для эффективного использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Выше уже рассматривались различные причины рыночной неэффективности. Суммируя сказанное, можно выделить следующие основные причины «**провалов рынка**» в экологической сфере:

- экстерналии (внешние эффекты);
- отсутствие/заниженность цен на природные блага и отсутствие их рынков;
- общественные блага;
- транзакционные издержки;
- права собственности;
- неопределенность (асимметричность информации) и недальновидность.

В концептуальном плане провалы рынка в охране окружающей среды связаны, прежде всего, с практически невозможным адекватным учетом экстерналий, социальных издержек общества от деградации окружающей среды, с проблемой открытого доступа к природным благам, их заниженной ценой и пр.

Проблема «провалов рынка» связана с таким критически важным в экономической теории и на практике явлением как экстерналии (см. главу 3). Одно из достоинств конкурентной рыночной системы заключается в том, что она обеспечивает эффективное распределение ресурсов. Иными словами, «правильный» или оптимальный объем ресурсов распределяется на производство каждого из множества товаров и услуг. Отсюда равновесный объем продукции на конкурентном рынке отождествляется также с оптимальным объемом продукции. Между тем вывод о том, что конкурентные рынки автоматически делают распределение эффективным, покоится на скрытом допущении, что все выгоды и издержки, связанные с производством и потреблением каждого продукта, находят полное отражение соответственно в кривых рыночного спроса и предложения. Иначе говоря, принимается допущение, что не существует экстерналий, связанных с производством или потреблением любого товара или услуги. В отсутствие внешних эффектов рыночный механизм способен приводить к распределениям, оптимальным по Парето. При наличии экстерналий рынок не обязательно приводит к такому оптимальному распределению ресурсов, и такое распределение часто бывает неэффективным.

Для различного рода соглашений, сделок в рыночной сфере необходимы расходы, связанные с получением информации, ведением многосторонних переговоров, обеспечением соблюдения договоров и т.д., т.е. расходов, которые входят в транзакционные издержки. В области охраны окружающей среды такие издержки могут быть достаточно велики по отношению к ожидаемым выгодам, и то-

гда достижение действенного соглашения маловероятно, а деградация природы продолжится.

Существенной проблемой для рынка являются неопределенность и недальновидность. Неопределенность во многом порождается недостатком знаний о законах функционирования экологических систем, что приводит к игнорированию сложно прогнозируемых и отдаленных последствий в рыночных решениях. Проблемой является и «близорукость» рынка, его ориентация на получение быстрых результатов, прибыли при недоучете долгосрочных ущербов и выгод.

Проблема экологической «близорукости» экономики и вообще человечества афористично сформулирована Ф.Энгельсом: «Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. Каждая из этих побед имеет, правда, в первую очередь те последствия, на которые мы рассчитывали, но во вторую и третью очередь совсем другие, непредвиденные последствия, которые очень часто уничтожают значение первых».

Провалы рынка в охране среды означают необходимость реализации экологической политики государства, направленной на существенную коррекцию отмеченных рыночных сбоев. Однако и проведение самого мудрого государственного управления не гарантирует от неэффективности экологических решений. Об этом свидетельствует мировая практика государственного регулирования, в том числе в странах с развитой рыночной экономикой. Среди примеров **неэффективности государственной политики** по отношению к окружающей среде можно выделить следующие:

- предоставление субсидий (пестициды, энергия, вода для орошения и пр.);
- налоговая система (стимулирование экологостабилизирующей деятельности в сельском хозяйстве, энергетике и пр.);
- контроль цен;
- экологостабилизирующая внешнеторговая политика;
- непоследовательная реформа прав собственности;
- недостатки в управлении и мониторинге окружающей среды и т.д.

Типичным примером получения негативных экологических последствий от вмешательства государства являются субсидии. Наиболее субсидируемым в мире являются энергетика, водоснабжение, сельское хозяйство и дорожный транспорт. Объем глобальных субсидий в этих четырех отраслях составляет 700—900 млрд. долл. в год. В странах ОЭСР к наиболее субсидируемым секторам относятся сельское хозяйство (более 330 млрд. долл.) и дорожный транспорт (85—200 млрд. долл.). В развивающихся странах и стра-

нах с переходной экономикой наибольший объем субсидий направляется на нужды энергетики — 150—200 млрд. долл., а также водоснабжения — 42—47 млрд. долл.

Несмотря на недостатки государственного вмешательства, роль государства в охране окружающей среды велика сейчас, и будет велика в дальнейшем. В частности, государство на основе прямого или косвенного регулирования должно добиваться сдвига рыночно оптимального уровня производства (без учета экстерналий) к **общественно оптимальному** уровню выпуска продукции, реализуя интересы общества. Существенна роль государства в разработке экологических приоритетов и экологической политики (см. вставку 15.2), в установлении различного рода нормативов, стандартов в охране окружающей среды, особенно для особо опасных для природы и здоровья человека веществ. Государству принадлежит ведущая роль в осуществлении альтернативных вариантов решения экологических проблем, структурной перестройке экономики в условиях рынка, о чем свидетельствует опыт развитых стран последних двух десятилетий (см. главу 5). Недооценка значения государственного макрорегулирования в условиях перехода к рынку или самого рынка может привести к негативным экологическим последствиям.

#### ВСТАВКА 15.2

Долгосрочные экологические приоритеты России отражены в Указах Президента РФ, посвященных обеспечению устойчивого развития страны. Первым основополагающим документом в области формирования новой эколого-экономической политики России стал Указ Президента Российской Федерации от 4 февраля 1994 г. № 236 «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития». В этом указе были утверждены «Основные положения государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития». Важным документом стала «Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию», утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 1 апреля 1996 г. № 440. Концепция направлена на сбалансированное решение задач социально-экономического развития на перспективу и сохранение благоприятного состояния окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения жизненных потребностей населения. Для улучшения экологической ситуации существенное значение имеет и «Концепция национальной безопасности Российской Федерации» (Указ Президента РФ от 17 декабря 1997 г. № 1300).

Для решения средне- и краткосрочных задач экологической политики страны разработка и реализация природоохранных мероприятий осуществляется по трем основным направлениям:

1) отраслевой подход. Природоохранные мероприятия разрабатываются для отдельных предприятий, отраслей и комплексов, а затем эти мероприятия обобщаются в Планы действий по охране окружающей среды (ПДООС);

2) региональный подход. В районах с неблагоприятной экологической ситуацией реализуются специальные экологические программы. Природоохранные мероприятия в этих программах охватывают предприятия наиболее загрязняющих отраслей и комплексов данного региона (например, федеральные и региональные программы для промышленных районов Урала, промышленности региона озера Байкал и т.д.);

3) целевой (или проблемный) подход. В рамках всей страны или региона ставится конкретная экологическая проблема и разрабатываются соответствующие природоохранные мероприятия в отраслях и комплексах, развитие которых связано с решением этой проблемы. Примером подобного подхода может быть федеральная целевая программа по защите окружающей среды и населения от диоксинов и диоксиноподобных токсикантов. В рамках данного подхода разрабатываются и мероприятия по выполнению международных обязательств России по глобальным экологическим проблемам (например, федеральная программа по предотвращению опасных изменений климата).

Все природоохранные мероприятия, разработанные на основе упомянутых подходов, объединяются в планы по охране окружающей среды. На федеральном уровне примером таких планов являются Национальные планы действий по охране окружающей среды (НПДООС). Такой план состоит из трех блоков: законодательные и нормативные акты, разрабатываемые и реализуемые федеральные целевые программы.

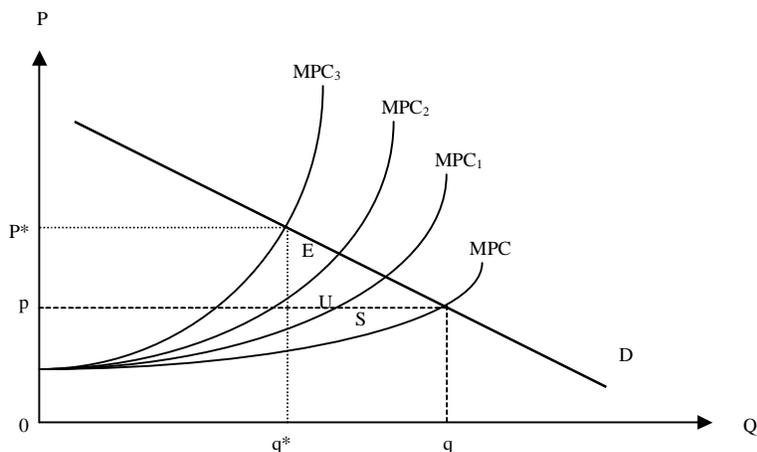
В России было утверждено три НПДООС:

- план действий Правительства РФ по охране окружающей среды на 1994—1995 гг. В данный НПДООС было включено около 100 мероприятий экологической направленности, в том числе 32 законопроекта, 47 федеральных целевых программ (подпрограмм) и 21 нормативный документ;
- план действий Правительства РФ по охране окружающей среды и природопользованию на 1996—1997 гг. В этот документ включено 56 мероприятий, в том числе 4 законопроекта, 41 федеральная целевая программа, 6 нормативных актов;
- национальный план действий по охране окружающей среды РФ на 1999—2001 гг. В данный документ включено 35 правовых и нормативных актов, подлежащих разработке; 21 федеральная целевая программа.

**Институциональная неэффективность** наряду с провалами государственной политики и рынка также является существенной причиной экологической дестабилизации. Неопределенность прав собственности на природные ресурсы (в том числе частной), нечеткое распределение прав собственности на них между центральной властью и регионами приводят к нерациональному использованию ресурсов, их чрезмерной эксплуатации.

Неэффективность рынка, государства и институтов существенно искажает цены на природные ресурсы в сторону их занижения, что создает избыточный спрос, увеличивает эксплуатацию и ускоряет деградацию и истощение ресурсов. Рассмотрим необходимую коррекцию цены, спроса и предложения для адекватного отражения экономической ценности природных ресурсов. На рис. 15.1 показана

такая ситуация для определенного ресурса (это может быть вода, древесина, топливно-энергетические ресурсы и т.д.).



**Рис. 15.1. Коррекция в цене «провалов рынка», неэффективности государственной политики и институциональной неэффективности**

Обозначения: D — спрос, MPC — предельные частные издержки, S — субсидии, U — издержки пользователя, E — экстерналильные издержки.

На рис. 15.1 в условиях «чистого» рынка цена природного ресурса при величине спроса  $q$  будет равна  $p$ . Реальная цена природного ресурса должна включать в себя — дополнительно к рыночной цене — издержки от неэффективности рынка, государства и институтов. На рис. 15.1 учет «провалов» государственной политики (например, субсидий) приводит к сдвигу кривой предельных издержек MPC влево к  $MPC_1$ . В свою очередь последняя кривая при учете издержек пользователя путем устранения институциональной неэффективности (четкое определение прав собственности, лучшее налогообложение природопользователей) сдвигается к кривой  $MPC_2$ . И, наконец,  $MPC_3$  учитывает налог для коррекции «провалов» рынка, вызываемых отрицательными экстерналиями при эксплуатации данного природного ресурса.

Таким образом, в результате коррекции экономических искажений произошел поэтапный сдвиг от кривой предельных частных издержек MPC к кривой предельных социальных издержек для всего общества ( $MSC$ ). В результате достигнута

новая равновесная цена  $p^*$  при уменьшенном объеме производства  $q^*$ , что отражает реальную ценность природного ресурса.

Проделанные итерации можно представить в виде простых уравнений (см. рис. 15.1). Устранение неэффективности государственной политики (субсидии):

$$MPC_1 = MPC - S.$$

Коррекция институциональной неэффективности (издержки пользователя):

$$MPC_2 = MPC_1 - U.$$

И коррекция «провалов» рынка (экстернальные издержки):

$$MPC_3 = MPC_2 - E.$$

В результате новая равновесная цена  $p^*$  на рисунке 15.1, отражающая предельные социальные издержки  $MSC$ , будет равна:

$$p^* = MSC = MPC_3 = MPC + S + U + E .$$

Приведенный пример показывает важность разработки адекватной эколого-экономической политики для устранения многочисленных экономических искажений в экономике для охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Процессы поиска эффективных государственных и рыночных регуляторов в этой области, их оптимального сочетания начались в 60—70-е гг., когда экологические проблемы резко обострились. Страны с рыночной экономикой реагировали на такое обострение созданием централизованных административных систем управления охраной окружающей среды. Акцент делался на законодательные ограничения вредных воздействий на окружающую среду, государственное нормирование и контроль, а также санкции. Важнейшим принципом принимаемых законов по охране природы стал **принцип «загрязнитель платит»**, введенный Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в 1972 г. Осуществлялось безвозмездное государственное субсидирование природоохранной деятельности. Экономическому регулированию, стимулированию охраны природы в этот период уделялось мало внимания.

В дальнейшем 80-е гг. ознаменовались попытками широкого использования экономических регуляторов для стимулирования природоохранной деятельности в рыночных экономиках. Сейчас в мире в этой области насчитывается свыше 80 различных экономических инструментов. В охране окружающей среды сложился своеобразный симбиоз из административных и рыночных механизмов. И поиск оптимальных эколого-экономических регуляторов продолжается.

Поэтому сейчас можно говорить только об основных принципах и подходах к созданию нового экономического механизма взаимоот-

ношения общества и природы. Готовой и хорошо функционирующей модели такого механизма в мире не существует.

У «государственного» и рыночного подхода есть свои достоинства и недостатки. Однако имеющийся мировой опыт показал неэффективность «чистого» использования одного из подходов. Повидимому, будущее за разумным сочетанием, балансом государственного и рыночного подходов, смешанным подходом в зависимости от экологической ситуации, особенностей экономики и т.д.

Для нашей страны экологизация экономики, переход к устойчивому типу экономического развития осложняется общим экономическим кризисом, сломом старой командно-административной системы и трудностями перехода к рыночной экономике. Это накладывает особые ограничения на проведение экономической политики в условиях переходной экономики, зарождающегося рынка.

Для реализации перечисленных выше направлений экологизации экономики (см. гл. 7) необходимы соответствующие экономические и правовые механизмы. В условиях отсутствия сложившейся системы рыночной экономики в России имеющиеся экономико-правовые механизмы не позволяют эффективно охранять окружающую среду. Современные направления перестройки экономики и предлагаемые модели экономического механизма в условиях перехода на рыночные отношения также недостаточно учитывают экологические аспекты ведения хозяйства. Особенно часто это проявляется в упрощенной трактовке институциональных преобразований в обществе, в закреплении прав собственности, приватизации, акционировании и т.д. С учетом отдаленных эколого-экономических последствий такие формы экономических отношений могут стать убыточными для общества в целом без надежных природоохранных регуляторов.

Сказанное не означает, что надо замедлить продвижение к новым формам хозяйствования. Старая административно-командная система, монополия на природные ресурсы привели народное хозяйство на грань экологической катастрофы. Однако все новое должно быть взвешено на экологических весах, любые реформы в экономике должны начинаться с создания системы жесткой экологической защиты.

Переход к рынку предполагает задание жестких экологических рамок для возможных вариантов развития. Если в прошлом «экологическая цена» возможной экономической ошибки не имела непоправимых последствий в условиях стабильности окружающей среды, относительной слабости экономических воздействий вследствие неразвитости материально-технической базы, то теперь ситуация принципиально изменилась. Экономические воздействия сейчас со-

поставимы с геологическими. И возможное разрушение природной среды в конечном счете разрушит и саму экономику, и рынок. Таким образом, необходима **концепция эколого-экономического перехода**, моделирование возможных направлений формирования устойчивого развития.

Все принимаемые экономические решения должны обладать высокой степенью экологической надежности и безопасности. Очевидно, что в условиях конкуренции, массовых банкротств, ужесточения финансовой ситуации для предприятий (вне зависимости от их типа — государственных, кооперативных, акционерных, частных и пр., и сферы деятельности — промышленность, сельское хозяйство и т.д.) одной из первых жертв борьбы за выживание станет природа. Предприятия стремятся всячески экономить на природоохранных мерах, приобретении экологического оборудования, так как экологические затраты не увеличивают выпуск основной производственной продукции. Скрываются выбросы и сбросы загрязняющих веществ, захоронения отходов, для того чтобы избежать платы за них, штрафов и т.д.

Особенно следует отметить возрастающее значение **экологической безопасности**. Понятие безопасности, ее различных видов играет сейчас все большую роль как в экономике, так и в политике. Под экологической безопасностью понимается степень адекватности экологических условий задачам сохранения здоровья населения и обеспечения длительного устойчивого социально-экономического развития.

#### **15.2. МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР**

Облегчить эколого-экономический переход к рыночной экономике государство может с помощью экологосбалансированных экономических реформ и создания соответствующей экономической среды на макроуровне. Рассмотрим **экологическое воздействие макроэкономической политики**. Для проведения эффективной экологической политики важно понимать уровень и соподчиненность проводимых мероприятий, масштаб и границы их воздействия. Здесь можно выделить две группы мероприятий:

- 1) **макроэкономические** меры;
- 2) мероприятия, имеющие собственно **экологическую направленность** (целевые экологические мероприятия).

К первой группе мероприятий относятся меры, которые проводятся в рамках всей экономики или на уровне секторов/народно-хозяйственных комплексов. Они могут не иметь в явном виде экологических целей. Среди таких мероприятий можно выделить струк-

турную перестройку, изменение обменного курса национальной валюты, сокращение дефицита государственного бюджета, финансово-кредитную политику, либерализацию внешней торговли, усиление роли частного сектора, институциональные преобразования (приватизационная политика, демонополизация и др.), реформы цен и программы налогообложения или субсидий в основных секторах экономики (энергетика, сельское хозяйство, промышленность), создание условий для иностранных инвестиций и т.д. Все эти мероприятия, механизмы и реформы неизбежно в той или иной степени сказываются на экологической ситуации.

Ко второй группе мероприятий относятся меры, имеющие четко выраженную экологическую ориентацию: введение «экологических» налогов, различного рода платежей и штрафов за загрязнение окружающей среды, принятие природоохранных стандартов и нормативов, экологическая экспертиза, лицензирование природопользования, реализация региональных или отраслевых экологических программ и т.д. Эти мероприятия в качестве своих объектов имеют охрану окружающей среды и улучшение использования природных ресурсов. (Более подробно специальные экономические механизмы природопользования рассмотрены в следующей главе).

В современной экономике для лиц, принимающих решения, очевидна приоритетность собственно макроэкономических мероприятий, которые определяют экономическое развитие, темпы экономического роста, рост благосостояния населения. При этом экологические последствия проводимой макроэкономической политики или вообще не принимаются во внимание, или им придается минимальное значение.

Например, существенные проблемы может породить такое в целом необходимое и эффективное мероприятие по улучшению макроэкономической сбалансированности, как сокращение дефицита государственного бюджета. В условиях максимального ужесточения бюджетной политики часто одними из первых жертв становятся затраты на охрану природы. Изменение обменного курса валют может стимулировать экспорт и дополнительную эксплуатацию природных ресурсов. (Некоторым оправданием подобных положений служит слабая изученность связей между макроэкономическими мероприятиями и их экологическим последствием в мире.)

В отличие от первой макроэкономической группы мероприятий во второй группе находятся меры с четкой экологической направленностью и ожидаемым экологическим эффектом. И здесь следует подчеркнуть, что данные меры носят хотя и важный, но в большинстве случаев **вспомогательный**/компенсирующий и локальный характер по отношению к макроэкономическим мероприятиям. В слу-

чае появления негативных экологических эффектов от проведения «большой» экономической политики государство бывает вынуждено реализовывать дополнительные экологические программы или мероприятия для стабилизации ухудшившейся экологической ситуации.

Среди основных причин негативного экологического воздействия макроэкономических мероприятий можно выделить три: неэффективность государственной политики, «провалы рынка», и в качестве отдельной причины часто выделяется институциональная неэффективность (см. предыдущий параграф).

Например, специальные меры для экологической компенсации нужны при неэффективности государственной политики в аграрном секторе. Благое намерение облегчить положение сельскохозяйственных производителей и увеличить аграрное производство, предоставляя значительные субсидии при покупке пестицидов, использование низкой платы за воду или вообще ее бесплатность в орошаемом земледелии приводят к значительному загрязнению водных ресурсов, их исчерпанию. Это требует специальных экологических программ, экономических и правовых мер.

Аналогично при экономическом росте, вызванном экономическими реформами, может наблюдаться увеличение ущерба окружающей среде. Причинами могут быть сбои рыночного механизма. Если бы были известны точные экстерналии издержки, внешние эффекты от деятельности загрязняющих предприятий, то не понадобились бы многие природоохранные меры, так как реализация принципа «загрязнитель платит» возложила бы дополнительные затраты на субъекты загрязнений. Однако практическая сложность «замыкания», интернализации экстерналий, расчета экстерналий издержек делают необходимыми введение различного рода дополнительных экономических инструментов (платежи за загрязнение, «зеленые» налоги и пр.) или проведение общих мер природоохранного характера (очистка загрязненных вод коммунальными службами и пр.) (см. социальные и частные издержки, налог Пигу в параграфе 3.2.).

Среди положительных примеров позитивного экологического воздействия макроэкономических мероприятий можно привести реформу цен, устранение их искаженной структуры, более адекватный учет в ценах реальной ценности природных ресурсов. Изменение цен в одном из секторов экономики приводит к общему изменению относительной структуры цен и воздействует тем самым на все народное хозяйство. Например, разумное повышение цен на энергетические ресурсы должны способствовать их экономии и рациональному использованию во всех отраслях экономики и у населения.

Выше были приведены «чистые» негативные и положительные примеры воздействия на окружающую среду макроэкономической политики. В реальной экономической действительности мероприятия часто дают смешанный экологический эффект. Например, меры, направленные на макроэкономическую стабилизацию, приносят определенную экологическую выгоду. Экономическая нестабильность, непредсказуемость развития экономической ситуации, высокий уровень инфляции и ставок процента и пр. способствуют «антиустойчивому» развитию экономики, приводят к усилению эксплуатации природных ресурсов, экономии на природоохранных затратах. Стабильность позволяет реализовывать экономические проекты, лучше учитывающие долгосрочные последствия, в том числе экологические. Вместе с тем процесс макроэкономической стабилизации может оказывать и негативное экологическое воздействие. Например, сокращение государственных расходов с целью сбалансирования бюджета часто происходит за счет сокращения финансирования природоохранных мер.

Таким образом, в идеале проведение макроэкономических мероприятий должно давать экологический эффект (или быть, по крайней мере, экологически нейтральным). То есть нужна **экологонепротиворечивая макроэкономическая политика**. В этом случае достигается так называемый двойной выигрыш — и экономический, и экологический. К сожалению, это достигается далеко не всегда и проведение большинства эколого-экономических мероприятий бывает вынужденным и компенсирующим по отношению к основным экономическим мероприятиям. И одной из важных целей экономики природопользования является исследование взаимосвязей между макроэкономической политикой и ее экологическим воздействием, нахождение и обоснование общеэкономических мероприятий, дающих наряду с экономическим эффектом и экологический выигрыш. Например, для России в этой области приоритетной является структурная перестройка. При разработке экономических программ необходимо предусматривать их потенциальное воздействие на среду и закладывать в такие программы пакет соответствующих превентивных и компенсирующих природоохранных мероприятий.

Показать взаимосвязи между макроэкономической политикой и ее экологическим воздействием можно на примере построения **матрицы воздействия мероприятий** (М.Мунасингхе, В.Круз. 1995.) (см. табл. 15.1). Построение такой матрицы для макроэкономических мероприятий позволяет проследить их связь с потенциальным (положительным или отрицательным) экологическим влиянием на окружающую среду и различные природные ресурсы.

В таблице 15.1 приводятся конкретные примеры экологического воздействия (положительного и отрицательного) реформы цен и субсидий, а также вспомогательные мероприятия рыночного и административного типов для земельных, водных, лесных ресурсов и биоразнообразия. Реформа цен, устранение их искаженной структуры, более адекватный учет в ценах реальной ценности природных ресурсов обычно приводятся в качестве положительных примеров позитивного экологического воздействия макроэкономических мероприятий. Изменение цен в одном из секторов экономики приводит к общему изменению относительной структуры цен и воздействует тем самым на всю экономику. Например, в принципе разумное повышение цен на многие виды природных ресурсов способствует их экономии и рациональному использованию во всех отраслях экономики. Данное мероприятие оправдало себя с экологических позиций во многих странах мира, особенно развитых. К отрицательным последствиям реформы цен и субсидий можно отнести возможное ухудшение положения бедных слоев населения (высокие цены на воду, продукты переработки лесных материалов и пр.), что требует соответствующих компенсационных социальных мер (специальные льготы, доплаты и т.д.).

В матрице воздействия мероприятий приводятся также примеры вспомогательных мер, имеющих собственно экологическую направленность и призванных усилить благоприятные или смягчить негативные экологические воздействия макроэкономических мероприятий. Эти вспомогательные меры делятся на две группы: рыночные (платежи, налоги и т.д.) и административные (законы, стандарты, нормативы и т.д.).

Таблица 15.1

**Пример матрицы воздействия мероприятий**

Деятельность/мероприятие	Основная цель	Влияние на окружающую среду			
		Земля	Лес	Биоразнообразие	Вода
1. Макроэкономические и отраслевые меры	Улучшение макроэкономической ситуации	Положительное воздействие в результате устранения экономических искажений (+) Негативное воздействие в результате непродуманности мер или сохранения искажений (-)			
Реформа субсидий и цен		(+) отмена субсидий на пестициды улучшит их использование, сократит их применение, уменьшит загрязнение земли (+) отмена	(+) рост цен на древесину улучшит ее использование и экономию (-) рост цен на многие товары	(+) улучшение условий обитания за счет стабилизации/уменьшения использования земель в с/х, вырубки леса, добычи энергоресурс-	(+) отмена субсидий на воду улучшит ее использование и экономию в экономике и у населения (+) уменьшение загрязнения с/х хими-

		субсидий и рост цен на энергоносители стимулирует органическое сельское хозяйство (+) отмена субсидий на технику уменьшит уплотнение почвы (+) вывод из оборота малоплодородных и удаленных земель		сов	катами (-) возможное ухудшение положения бедного населения
2. Вспомогательные меры	Конкретные или локальные экологические выгоды	Усилить благоприятные или смягчить негативные экологические воздействия (см. выше) общих макроэкономических и отраслевых мероприятий			
Рыночные		(+) стимулирование консервации деградированных земель	(+) попенная плата (+)выращивание лесов для продажи углеродного кредита	(+) стимулирование местного населения для охраны биоразнообразия	(+) плата за загрязнение воды
Административные		(+)определение прав собственности	(+) создание охраняемых территорий	(+) охрана редких видов (+) увеличение штрафов за браконьерство	(+)установление стандартов и нормативов загрязнения воды

Следует избегать упрощения при анализе экологического воздействия макроэкономической политики, учитывать экономические особенности различного типа экономик. Особенно это касается переходной экономики России с ее большой неопределенностью. В переходной нестабильной экономике резкое повышение цен на природные ресурсы может привести к негативным последствиям. Это вызывается, в частности, неэластичностью современной российской экономики в отношении цен. В нормальной рыночной экономике рост цен на природные ресурсы и услуги приводит к их экономии, сокращению потребления. Классическим примером в этой области является «нефтяной шок» в мире 70-х гг., приведший к кардинальному повышению эффективности использования энергетических ресурсов, повсеместному энергосбережению. Напротив, в России 90-х гг. повышение цен на природные ресурсы сопровождается ростом природоёмкости, увеличением потребления природных ресурсов в одних

секторах и спадом других секторов. Прежде всего, эта тенденция проявилась в отношении энергетических и водных ресурсов.

### 15.3. Права собственности и рента

Рассмотрим более подробно экологическое влияние институциональных реформ. Для сохранения окружающей среды большое значение имеет реформа **прав собственности**. В ряде случаев точная фиксация прав собственности позволяет решить проблемы общей, «ничьей» собственности на природные ресурсы, «дарового» характера природных благ, свободного доступа к природным ресурсам, что приводит к их переэксплуатации (например, лесных ресурсов).

Четкое определение прав собственности имеет существенное значение для решения экологических проблем в рыночной экономике. Важность этой проблемы в экономической теории была рассмотрена Р.Коузом. За свои работы в этой области он получил Нобелевскую премию по экономике в 1991 г. Р.Коуз подчеркивал преимущество рынка над государственным регулированием в достижении общественно оптимального уровня загрязнений. Рыночная экономика добивается этого, прежде всего, благодаря соответствующей системе прав собственности, которая гарантируется с помощью силы закона. **Теорема Коуза** заключается в следующем: если права собственности всех сторон тщательно определены, а транзакционные издержки равны нулю, конечный результат (максимизирующий ценность производства) не зависит от изменений в распределении прав собственности. Также теорема Коуза может быть интерпретирована как утверждение, что при существовании экстерналий вовлеченные стороны могут собраться и выработать определенные договоренности, в результате которых внешние эффекты будут учитываться субъектами и будет достигнуто эффективное распределение ресурсов. То есть экстерналии могут быть интернализированы путем рыночных переговоров между производителем и получателем экстерналий, и этот рыночный переговорный процесс обеспечивает достижение оптимума по Парето.

Рассмотрим положения теоремы Коуза на примере интернализации экстерналий при загрязнении окружающей среды. Внешние эффекты возникают тогда, когда субъекты не обязаны платить за все последствия своих действий. В соответствии с теоремой загрязнитель и жертва загрязнения могут быть поставлены в неотрегулированную ситуацию. И в процессе переговоров и сделки между ними, выплаты компенсаций — в зависимости от того, кому принадле-

жат права собственности — автоматически достигается общественный оптимум загрязнения. В случае, если права собственности принадлежат жертве загрязнения, то компенсировать ему экстерналильные издержки, ущерб должен загрязнитель. Соответственно это приводит к уменьшению уровня производства и загрязнений до уровня, где предельная чистая прибыль производителя не превышает компенсируемых им предельных внешних издержек. В противном случае (если права собственности принадлежат загрязнителю) соответствующие выплаты производит жертва загрязнения, компенсируя производителю-собственнику сокращение уровня его производства и соответственно загрязнений до уровня общественного оптимума. Таким образом, достижение оптимума обеспечивается независимо от распределения имущественных прав, т.е. от того, кому первоначально принадлежали имущественные права — производителю или получателю внешних эффектов.

Процесс рыночных переговоров для учета экстерналий можно проиллюстрировать на примере химического завода-загрязнителя из параграфа 3.2, когда завод компенсирует экстерналильные издержки жертвам загрязнения - лимонадному заводу и населению.

Теорема Коуза имеет ряд недостатков и часто критикуется. В частности, отмечаются существование несовершенной конкуренции, высокие затраты на сами сделки, сложности идентификации загрязнителя и жертвы загрязнения. Невозможно также ввести собственность, например, на глобальные общественные блага - озоновый слой, нижние слои атмосферы и т.д.

Для экономики России вопросы прав собственности стоят очень остро. В частности, следует отметить необходимость четкого решения для России вопроса о разделении прав собственности на природные ресурсы на федеральном, региональном, муниципальном уровнях. Эта проблема связана и с вопросом о получателе выгод и эффектов от сохранения ресурсов и чистоты среды. В условиях переходной экономики недостаток средств у региональных и муниципальных властей приводит к усилению эксплуатации природных ресурсов в регионах для получения быстрой прибыли. Это часто приводит к хищническому использованию природных ресурсов. Примером такого использования является положение во многих районах Сибири и Дальнего Востока, где региональные власти стремятся резко расширить эксплуатацию и продажу ресурсов нефти, газа, леса на основе старых природоразрушающих технологий без учета экологических последствий. Регионы стремятся «приватизировать» как можно больше природных ресурсов для их последующей эксплуатации и получения прибыли. В этом плане сохранение феде-

ральной собственности на многие природные объекты представляется оправданным.

Сложной проблемой для макроэкономического регулирования является **монополизм**. Огромные монополии в условиях отсутствия конкуренции, наличия действенных лобби в законодательных и исполнительных структурах власти могут уделять экологическим факторам минимальное внимание. Ситуация монополизма особенно характерна для добывающих отраслей, прежде всего газовой и нефтяной. Экологическая деградация, огромные потери природных ресурсов из-за отсталых технологий добычи и транспортировки, многочисленные аварии слабо влияют на положение этих промышленных гигантов. Монополизм приводит к другой острой социально-экономической проблеме: присвоению природной ренты самой монополией, тогда как значительная часть ренты должна принадлежать всему обществу. Это происходит при добыче/закупке природных ресурсов при минимальных издержках и продаже их по мировым ценам. Возникающая сверхприбыль присваивается немногими лицами и ведет к их обогащению. В этих случаях необходимо государственное вмешательство для реализации социальных, экономических, экологических интересов общества.

Рассмотрим более подробно природную **ренту**, собственность на нее и проблемы ее изъятия и присвоения. Эти проблемы важны для стран, имеющих значительный природный потенциал. В переходной экономике России рентный вопрос является одним из центральных для обеспечения устойчивого развития страны. Обычно под экономической рентой понимается цена (или арендная плата), которая уплачивается за пользование природными ресурсами, количество которых (запасы) ограничены.

В экономической науке основы изучения ренты были положены А.Смитом, Д.Рикардо, К.Марксом. Она рассматривалась, главным образом, в связи с использованием земли. А.Смит определял ренту как излишек стоимости над заработной платой рабочих и средней прибылью фермера, как произведение природы, которое остается за вычетом всего, что является результатом труда человека. Рента анализировалась в тесной связи с частной собственностью. Часто она рассматривается как некоторый доход, который получает собственник природного ресурса, сдавая его в аренду или эксплуатируя самостоятельно (рентный доход).

Решающую роль в образовании ренты играет природный фактор. Одинаковые по площади участки земли с разной почвой различаются по плодородию и способности давать урожай. Чем плодороднее земля, тем больше излишек, независимый от труда и технологий. Также месторождения полезных ископаемых различаются по

качеству извлекаемых нефти, металлов и затратам на их добычу и т.д. Очевидно, что при равных затратах человеческого и физического капиталов более качественный природный ресурс дает и большую отдачу.

Для образования ренты большое значение имеет ограниченность природного ресурса. Его предложение неэластично в долгосрочной перспективе. Если бы плодородные земли, месторождения полезных ископаемых и других природных ресурсов не были ограничены, то ренты не возникало бы. В этом случае спрос выступает единственным действенным фактором, определяющим ренту, при пассивном предложении.

Другим важным условием ее образования является ограничение доступа к природным ресурсам, приносящим ренту. Использовать конкретный ресурс может только один пользователь. В литературе такое ограничение иногда называется монополией на природный ресурс как на объект хозяйствования, и оно противопоставляется свободному доступу к ресурсу.

В теории выделяется **дифференциальная рента**, получаемая благодаря разному качеству природных ресурсов и их местоположению. Ресурс лучшего качества (более плодородная земля, качественная нефть, порода с высоким содержанием руды и пр.) позволяет при прочих равных условиях (квалификация кадров, оборудование и технологии) получать гораздо лучшие экономические результаты по сравнению с более бедными природными ресурсами.

Аналогичный эффект дает местоположение, транспортный фактор. Местоположение и транспортная близость определяют высокую цену сельскохозяйственных земель, расположенных вблизи городов, даже в случае их невысокого плодородия. Одинакового качества месторождения нефти и газа могут иметь различный доступ к трубопроводам, транспортную инфраструктуру, находиться на различном расстоянии от мест потребления и переработки.

Разница в получаемых результатах при различном качестве природных благ и их местоположении составляет основу и определяет величину дифференциальной ренты.

Величина ренты может быть определена по формуле:

$$R_i = (P - C_i) Q_i \quad (15.1)$$

Где  $R_i$  – рента  $i$  производителя,  
 $P$  – цена на рынке единицы продукции,  
 $C_i$  – индивидуальные издержки  $i$  производителя,  
 $Q_i$  – объем производства  $i$  производителя.

В теории рента, ее величина и происхождение достаточно хорошо изучены. Однако применение рентного подхода на практике вызывает много трудностей. Так, индивидуальные издержки производителя ( $C_i$  в формуле (15.1)) включают и нормальную прибыль производителя. В связи с этим в экономической реальности встает проблема отделения ренты от прибыли. Здесь государство или частный собственник ресурса должны проводить достаточно сложный анализ, чтобы не позволить пользователю ресурса, с одной стороны, приватизировать ренту или ее часть, а с другой стороны, оставить ему достаточно прибыли для развития производства. Это непростая задача даже для стран, где государство имеет длительный опыт изъятия ренты.

Проблему идентификации ренты с учетом институциональных и практических аспектов можно выразить следующим балансовым равенством, являющимся производным от формулы (15.1) с включением прибыли производителя в явном виде:

$$V - C = R + Pr \quad (15.2)$$

Где  $V$  – стоимость произведенной продукции по мировым ценам,  
 $C$  – затраты/издержки,  
 $R$  – рента,  
 $Pr$  – прибыль.

Величины в левой части равенства (стоимость продукции и затраты) легко вычисляются. Но отделение ренты, как дара природы, от прибыли, заработанной производителем, в правой части (15.2) является сложным как с теоретических, так и практических позиций и не имеет приемлемых решений в экономической теории. По мнению Н.Н.Моисеева проблема выделения рентной составляющей вряд ли имеет стандартное решение, пригодное для всех случаев производственной деятельности, использующей природный ресурс.

В мировой практике государство обычно старается изымать и использовать ренту для нужд общества через разнообразные механизмы. Для этого часто используется специальный налог, который называется «роялти» или «налог суверена». Его часто определяют как долю выпуска или процент произведенного сырья. Роялти могут достигать до 4-10% стоимости добытого металла и до 10-20% стоимости нефти и газа. При определении размеров роялти нужно стремиться к оптимальной величине в целях установления разумного сочетания его роли как, с одной стороны, средства увеличения на-

логов государства, а, с другой стороны, его размеры не должны становиться препятствием для увеличения объема добычи.

По-разному может решаться проблема распределения изъятой ренты между уровнями и структурами государственной власти. Например, в Канаде и США значительная часть доходов аккумулируется в регионах – провинциях и штатах, а федеральный центр имеет преимущества во взимании налогов на прибыль. В других государствах центральные структуры власти сосредотачивают роялти у себя.

Изъятие ренты государством может происходить и через механизмы экспортных пошлин на природные ресурсы, различного рода акцизов. Такая политика сейчас характерна для России.

В некоторых простых случаях выделение ренты может быть осуществлено через инструменты аренды с соответствующим тендером, что является рыночным механизмом. Например, государство, являющееся собственником месторождения полезных ископаемых, объявляет торги. Выигравший торги становится обладателем, но не собственником месторождения. И арендная плата, которая установится в результате тендера, будет отражать изымаемую ренту и поступать в государственный бюджет на общественные нужды.

В России использование ренты государством может стать мощным средством социально-экономического развития. Это определяется ее потенциалом. В отличие от многих стран в России основной вклад в прирост нераспределенной (чистой) народнохозяйственной прибыли вносит не доход от труда и не капитал, а именно рента. По оценкам акад. Д.С.Львова на ее долю приходится не менее 75% чистой прибыли. Вклад труда в 15 раз меньше (5%), а капитала – примерно в 4 раза меньше (20%). То есть почти все, что получает сегодня страна, есть ни что иное, как рента от использования ее природно-ресурсного потенциала. Если нераспределенный доход России составляет 60-80 млрд.долл., то в этом случае на долю рентной составляющей приходится 45-60 млрд.долл.

В настоящее время значительная часть этой огромной суммы практически приватизирована частными структурами, в том числе теневой экономикой. Рентными потоками пользуются всего несколько процентов населения России. Те 250-300 млрд.долл., которые по имеющимся оценкам были нелегально вывезены из страны в 1990-е гг., имеют в основном природное рентное происхождение на базе добычи, продажи и экспорта природных ресурсов. Очевидно, что тем самым страна была лишена огромных ресурсов для своего социально-экономического развития, и многие тяжелые проблемы могли бы быть решены на базе рентных доходов. В связи с этим для российского государства определение и изъятие природной ренты

для нужд всего общества должно стать одной из важнейших задач, несмотря на всю отмеченную выше сложность рентной идентификации. Без решения этой задачи трудно осуществить переход к устойчивому развитию, решать социальные и экологические проблемы.

Эффективное использование рентных платежей предусматривает реформу налогообложения. Здесь можно выделить увеличение налоговой доли природных ресурсов в доходной части бюджета, либерализацию цен на них. Принципиальным моментом при росте природноресурсных налогов является возможность снижения налогового бремени на труд и капитал, т.е. должна соблюдаться фискальная нейтральность в виде сохранения общей суммы налогов, происходит только их реструктуризация. В действующей структуре налоговой системы для наполнения доходов бюджета на труд приходится 70%, капитал – 17-20%, на рентные поступления – всего 10-13%.

В мире имеется значительный конструктивный опыт по изъятию и использованию природной ренты в интересах общества в Норвегии, Великобритании, Канаде, США, некоторых арабских странах. Одним из позитивных и впечатляющих примеров является многолетний опыт штата Аляска (США), где созданы эффективные механизмы использования ренты. В частности, на базе рентных доходов создан Перманентный фонд штата Аляска, входящий в сто крупнейших в мире инвестиционных фондов (Вставка 15.3). Часть ежегодных доходов фонда в виде дивидендов распределяется среди населения штата. Эти выплаты составили 2000 долл. на одного человека в 2000 г.

**Вставка 15.3. Опыт штата Аляска (США) по использованию доходов от добычи нефти (Из доклада проф. Р.Стейнера (Университет штата Аляска) на Отделении экономики РАН (7 мая 2001 г.))**

В штате Аляска доходы от добычи нефти формируются за счет следующих налогов и роялти:

- налог на оборудование для добычи (2%),
- налог на добычу (15%),
- роялти за право владения (12,5% стоимости добычи),
- налог на доход нефтяных корпораций (9,4%).

Все это приносит примерно 2,4 млрд.долл. ежегодно, около половины которых поступает в бюджет штата. Благодаря этим доходам на Аляске не существует подоходного налога с физических лиц и налога с продаж (кроме федерального).

На основе данной модели налогообложения формируется два фонда: Перманентный фонд штата Аляска (ПФА) и Конституцион-

ный резервный бюджетный фонд. С точки зрения изъятия ренты большой интерес представляет система ПФА. Этот фонд был создан в 1976 г. для сохранения части дохода в будущем по мере истощения и снижения доходов от месторождений. Ежегодно 50% государственных роялти от добычи нефти и газа направляются в этот фонд. Сейчас активы ПФА оцениваются в 26 млрд. долл., и он входит в сотню крупнейших в мире инвестиционных фондов.

Конституция штата декларирует основной капитал ПФА неприкосновенным. Доход фонда распределяется следующим образом: часть идет на защиту ПФА от инфляции и девальвации, а оставшаяся доля ежегодно выплачивается в виде дивидендов всем гражданам Аляски как владельцам фонда. Эти дивиденды значительно выросли: с 300 долл. на человека в 1980 г. до 2000 долл. в 2000 г. За счет этих средств на основе расходов и сбережений населения вливания в экономику штата составили 1 млрд. долл. в 2000 г., что принесло существенный стимулирующий эффект для экономики.

Со временем значение ренты для экономического развития не только не уменьшается, но и возрастает. Увеличиваются размеры и разнообразие вовлекаемых в экономику природных ресурсов, многие из них все более истощаются и становятся дефицитными. Растущее человечество все острее ощущает нехватку плодородных земель для производства продовольствия, питьевой воды, топливно-энергетических ресурсов для обеспечения нужд населения и экономики и т.д. Уже можно говорить о ренте, приносимой разными функциями и компонентами природного капитала. Совершенно новой, но закономерной проблемой является идентификация **ренты с экологических услуг**. Функции экосистем могут значительно влиять на издержки производителей и потребителей. Здесь можно привести пример ассимиляционного потенциала. Возможности окружающей среды поглощать и нейтрализовать различного рода отходы и загрязнения являются своеобразным аналогом качества природных ресурсов и их способности приносить ренту.

Предположим, что имеются два аналогичных предприятия, расположенных на берегах двух различных рек. Оба предприятия выбрасывают в реки одинаковое количество загрязненных стоков. При этом одна река является чистой и с большой способностью природной самоочистки и поглощения загрязняющих веществ, т.е. она обладает высоким ассимиляционным потенциалом. А другая река сильно загрязнена и ее очистные возможности исчерпаны. В этом случае первое предприятие получает возможность значительно сэкономить на затратах на очистные сооружения и получить дополнительную прибыль, используя природные очистные свойства реки.

Второе предприятие вынуждено строить комплекс очистных сооружений для поддержания нормального качества воды, что может значительно повысить его издержки. Очевидно, что в первом случае дополнительная прибыль является не результатом человеческого труда и физического капитала, а даром природы, рентой от использования экологических/экосистемных услуг.

### **Выводы**

Можно выделить три механизма реализации эколого-экономической политики: прямое регулирование (государственное воздействие), экономическое стимулирование (рыночные механизмы), смешанные механизмы. Как следует из теории и практики последних десятилетий, решать экологические проблемы только на базе государственного регулирования или рынка не удастся. Имеется ряд принципиальных причин, определяющих «провалы рынка» (экстерналии, отсутствие/заниженность цен, общественные блага и др.) и неэффективность государственной политики (субсидии, налоги и др.) в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов. В связи с этим наиболее приемлемы смешанные механизмы, позволяющие реализовывать эколого-экономическую политику на основе государственного регулирования и рыночных инструментов.

Проведение эффективной эколого-экономической политики предполагает сочетание макроэкономических мер и мероприятий, имеющих собственно экологическую направленность. К первой группе мероприятий относятся меры, которые проводятся в рамках всей экономики или на уровне комплексов/секторов. Они могут не иметь в явном виде экологических целей. Во второй группе находятся экологоориентированные меры, часто носящие вспомогательный или компенсирующий характер по отношению к макроэкономическим мероприятиям. Существенной проблемой для охраны окружающей среды является институциональная неэффективность, в частности неопределенность прав собственности. В ряде случаев точная фиксация прав собственности позволяет улучшить экологическую ситуацию.

### **Вопросы**

1. Охарактеризуйте типы механизмов реализации экологической политики.

2. В чем суть теории «провалов рынков»?
3. Приведите примеры неэффективности государственной политики.
4. Что понимается под институциональной неэффективностью?
5. Как коррекция «провалов рынка», государственной и институциональной неэффективности отражается на спросе и предложении?
6. Как можно продифференцировать экономические мероприятия по их воздействию на окружающую среду?
7. Каково экологическое воздействие макроэкономической политики?
8. Какова связь права собственности и охраны природы? В чем суть теорем Коуза.
9. Охарактеризуйте экологические аспекты монополизма.
10. Назовите основные принципы построения матрицы воздействия мероприятий.

## ГЛАВА 16. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

### 16.1. Типы экономического механизма природопользования

Важнейшим вопросом для экологизации экономики, перехода к устойчивому типу развития является вопрос о механизмах реализации экологоориентированного развития. Здесь приоритетное значение имеет формирование эффективного экономического механизма природопользования. Сначала рассмотрим место этого механизма в общей системе экономического механизма всей экономики с макроэкономических позиций, а затем выделим перспективные направления формирования собственно механизма природопользования.

В рамках такого подхода можно выделить два типа экономических механизмов и инструментов в зависимости от степени секторального и отраслевого охвата. Во-первых, механизмы и инструменты, действующие в рамках всей экономики, ее секторов и отраслей. Это макроуровень (см. предыдущую главу). И, во-вторых, более специальные механизмы и инструменты, непосредственно связанные с охраной окружающей среды и эксплуатацией природных ресурсов, т.е. собственно экономический механизм природопользования.

В современных условиях разработка эффективной концепции экономического механизма природопользования возможна при выполнении следующих принципов:

**1. Эффективная концепция** рационализации природопользования и охраны окружающей среды и соответствующий экономический механизм природопользования в секторах/комплексах могут быть разработаны и реализованы только после разработки концепции развития самих секторов/комплексов и всей экономики в целом.

**2. Экономический механизм природопользования должен быть органической частью «глобального» экономического механизма**, он не может быть локальным и охватывать только природоэксплуатирующие комплексы и отрасли. Данный механизм должен быть согласован с другими экономическими механизмами, действующими на последующих (после «природных») этапах природно-продуктовой вертикали, соединяющей первичные природные ресурсы с конечной продукцией. Тем самым экономический механизм природопользования (в узком смысле) должен стать частью общего механизма, регулирующего функционирование отдельных производств в природно-продуктовой вертикали, и быть ориентированным на конечные результаты.

3. Экономический механизм природопользования в секторах/комплексах должен **формироваться на межсекторальной, межотраслевой и межрегиональной основе**. Этот принцип можно проиллюстрировать на примере взаимозависимого характера развития агропромышленного и топливно-энергетического комплексов при альтернативных вариантах решения экологических проблем (см. гл. 5). В этих случаях эффективный экономический механизм природопользования может быть создан только на основе комплексного подхода.

Для разработки экономического механизма природопользования в секторах/комплексах принципиальной является постановка вопроса о целях развития этих секторов и всей экономики. В зависимости от того или иного ответа на этот вопрос и необходимо разрабатывать концепцию экономического механизма природопользования. Нельзя формировать данный механизм сам по себе, в отрыве от идущих основных экономических процессов.

Большое значение имеет и экологический характер целей секторов/комплексов. Они могут быть экологически сбалансированными (устойчивыми), приемлемыми с позиций адаптации цели к природным механизмам, а могут быть и экологически дестабилизирующими, природоёмкими (техногенными). Простым примером здесь может служить выбор экстенсивного или интенсивного типа развития сектора. В первом случае экономический механизм природопользования вынужден иметь слабо ограничивающий характер, вводящий траекторию развития в довольно широкие экологические рамки. В случае экологически приемлемых целей секторов экономический механизм природопользования может иметь стимулирующий характер, адаптирующий развитие комплексов к природным закономерностям, минимизирующим экологические издержки.

В самом общем виде можно выделить три **типа экономических механизмов природопользования**.

Первый тип — **компенсирующий (мягкий, пассивный) механизм**, либеральный в экологическом отношении. Он ставит самые общие ограничительные экологические рамки для экономического развития отраслей и секторов, практически не тормозя его. Данный тип экономического механизма направлен, главным образом, на компенсацию негативных экологических последствий, и слабо влияет на темпы и масштабы развития. Именно такой тип механизма природопользования свойствен техногенному типу развития экономики. Он направлен главным образом на борьбу с негативными экологическими последствиями экономического развития, а не с причинами возникновения экологических деформаций. Такой мягкий механизм сейчас формируется в России.

Второй тип — **стимулирующий развитие экологосбалансированных и природоохранных производств и видов деятельности**. Ведущее место в функционировании такого механизма природопользования играют рыночные инструменты. Он способствует увеличению производства на базе новых технологий, позволяет улучшить использование и охрану природных ресурсов. Примером такого механизма может стать создание благоприятной экономической среды для развития биологического (органического) сельского хозяйства. В теоретическом плане данный тип свойствен слабкой устойчивости.

Третий тип экономического механизма природопользования можно охарактеризовать как **жесткий, «подавляющий»**. Этот механизм использует административные и рыночные инструменты и посредством жесткой правовой, налоговой, кредитной, штрафной политики практически подавляет, пресингует развитие определенных отраслей и комплексов в области расширения их природного базиса, в целом способствуя экономии использования природных ресурсов. Этот тип механизма характерен для сильной устойчивости.

В реальной действительности данные механизмы природопользования не существуют в чистом виде. Неизбежно их сочетание. Многое зависит от конкретных технологий, производств, видов деятельности. Например, в ближайшем будущем с позиций экологизации экономического развития целесообразно сочетание стимулирующего и жесткого механизмов. Для аграрного сектора это будет уже упоминавшееся стимулирование развития биологического сельского хозяйства в сочетании с экономическими инструментами, свойственными жесткому механизму природопользования и направленными на «подавление» техногенного типа сельского хозяйства (минимизация использования пестицидов, тяжелой техники, сокращение обрабатываемых площадей и пр.).

Рассмотрим проблему влияния выбора цели развития секторов/комплексов на формирование экономического механизма природопользования на примере топливно-энергетического комплекса. На современном этапе для него фундаментальным является вопрос о путях его дальнейшего развития. Здесь можно выделить две возможные концепции развития топливно-энергетического комплекса и всей экономики — на рост энергопроизводства или на энергосбережение (см. главу 12), от сделанного выбора и зависит экономический механизм природопользования в этом комплексе. Переход к энергосбережению и глубокой структурной перестройке экономики в этом направлении требует своего механизма реализации и соответственно механизма природопользования. Это налоговые, кредитные ограничения на разработку новых месторождений, создание благо-

приятного климата для развития энергосберегающих производств, большие штрафы за загрязнение природной среды и несоблюдение стандартов разработки месторождений, создание надежных систем противоаварийной защиты и пр.

В случае ориентации на экстенсивный рост топливно-энергетического комплекса экономический механизм должен формироваться с учетом низкой стоимости земель, отчуждаемых при добыче полезных ископаемых, низкой платы за использование недр, льготного режима для создания новых электростанций и пр.

Очевидно, что аналогичная ситуация сложилась и в других секторах. Так, в агропромышленном комплексе принципиальным является вопрос об уровне производства сельскохозяйственной продукции. Если принять предположение, что объем этого производства достаточен, а дефицит продовольствия обусловлен отсталостью инфраструктуры и перерабатывающей промышленности, то концепция экономического механизма природопользования будет следующей: ограничение на вовлечение новых земель в аграрный оборот путем высокой цены земли, больших налогов на дополнительное освоение земель, значительные штрафы за нерациональное использование земли, стимулирование вывода деградировавших угодий на консервацию, экономические и административные ограничения на применение антиэкологических средств производства (пестициды, тяжелая сельскохозяйственная техника и т.д.), т.е. речь идет о стабилизации и сокращении природного базиса сельского хозяйства, улучшении его охраны. Это предполагает создание благоприятного рыночного климата для развития объектов инфраструктуры и перерабатывающей промышленности.

Если концепция развития агропромышленного комплекса базируется на постулате о дефиците сельскохозяйственной продукции, то экономический механизм природопользования должен быть достаточно «мягким» и не препятствовать вовлечению новых земельных и водных ресурсов в сельскохозяйственный оборот. В России проводимые сейчас аграрная политика и земельная реформа направлены на природоёмкий вариант развития агропромышленного комплекса.

Проблемы определения концепции развития стоят и перед лесным комплексом. Если учесть, что затраты древесины в российской экономике на производство конечного продукта в 4—6 раз выше по сравнению с развитыми странами, то очевидно, что экономический механизм в природопользовании должен быть ориентирован на стабилизацию и сокращение заготовок древесины (высокая попенная плата, большие налоги на расширение лесосеки, ограничение территорий лесозаготовок и пр.).

Важны и региональные особенности формирования экономического механизма природопользования. Как уже отмечалось, в районах основной добычи природных ресурсов в Сибири и на Дальнем Востоке чрезвычайно слабо развита обрабатывающая промышленность, что приводит к огромным потерям ресурсов. Очевидно, что экономический механизм в этих регионах должен быть направлен на ограничение масштабов природопользования, лимитировать вовлечение новых природных ресурсов в хозяйственный оборот.

Таким образом, принципиальный вопрос при разработке экономического механизма природопользования можно сформулировать следующим образом: ориентация на рационализацию природопользования и охрану окружающей среды при расширении масштабов использования природных ресурсов в экономике (тип экономического механизма с компенсирующими, мягкими ограничениями) или ориентация на стабилизацию и сокращение масштабов природопользования (жесткий и стимулирующий типы механизмов). Данная дилемма может быть и не сформулирована в столь явном виде. Она может быть следствием выбора экономических или социальных целей вне экологического контекста, т.е. стоять в неявном виде.

Из сказанного выше логично вытекает второй сформулированный принцип — невозможность создания локального экономического механизма природопользования, действующего только на первых этапах природно-продуктовой вертикали (цепочки) и в отрыве от механизмов, регулирующих процессы дальнейшей переработки природного вещества и получения готового продукта. Таким образом, нужна единая логика в формировании экономического механизма для всей природно-продуктовой вертикали, соединяющей первичные природные ресурсы с конечной продукцией или услугами, получаемыми на основе этих ресурсов.

Механизм природопользования (в узком смысле) должен стать частью общего механизма, регулирующего функционирование отдельных производств в природно-продуктовой вертикали, и быть ориентированным на конечные результаты.

Принимая во внимание возможность сопряженности механизмов природопользования для различных комплексов, можно использовать возможности комбинирования этих типов. Например, формирующийся экономический механизм природопользования в топливно-энергетическом комплексе сейчас можно охарактеризовать как компенсирующий. Между тем учет реалий развития агропромышленного комплекса позволяет сделать этот механизм гораздо более жестким, подавляющим.

В настоящее время возможно значительное уменьшение экологической нагрузки в регионах, где добываются энергетические ре-

сурсы, за счет изменения экспортной политики (см. параграф 7.1.2). С позиций снижения экологической нагрузки и экономической выгоды гораздо эффективнее ликвидировать потери продовольствия, чем расширять добычу топливно-энергетических ресурсов для вынужденного экспорта в целях стабилизации внутреннего рынка продовольствия. Такая добыча требует всевозрастающих затрат и приводит к тяжелым экологическим деформациям.

В этих целях необходимо предусмотреть существенное изменение общих экономических механизмов как в отдельных комплексах, так и между ними. В частности, с помощью рыночных инструментов, государственного регулирования и поддержки возможна определенная стабилизация развития топливно-энергетического комплекса при одновременном стимулировании развития инфраструктуры и перерабатывающей промышленности в агропромышленном комплексе, что позволит резко уменьшить потери продовольствия. Такое ресурсосберегающее изменение структуры экономики позволит уменьшить объемы экспорта топливно-энергетических ресурсов, их добычи и улучшит экологическую обстановку.

Таким образом, и экономический механизм природопользования в топливно-энергетическом комплексе может стать гораздо более жестким в экологическом отношении. Одновременно развитие инфраструктуры и перерабатывающей промышленности позволяет сделать более жестким и экономический механизм природопользования в агропромышленном комплексе, ориентировать его на сокращение использования земельных и водных ресурсов.

На этом примере хорошо видно, как развитие инфраструктуры и перерабатывающей промышленности дает, с одной стороны, большой внутренний экономический и экологический эффект в агропромышленном комплексе, а с другой - значительный положительный внешний, экстернальный эффект с точки зрения уменьшения общественных издержек на охрану природы и издержек в топливно-энергетическом комплексе.

В данном случае хорошо видно значение учета регионального фактора в экономическом механизме природопользования. Так, развитие в аграрном секторе европейской части России инфраструктуры и переработки может позволить снизить нагрузку на экосистемы и не увеличивать добычу энергоресурсов в Сибири и в арктических районах. Все это требует комплексного подхода к разработке механизма природопользования с учетом развития различных регионов.

В этих условиях представляются малоэффективными попытки создания чисто региональных программ по выходу из экологических кризисов для отдельных территорий, распыление финансовых и материальных ресурсов. Преодоление экологических кризисов требует

изменения развития как различных комплексов/секторов, так и регионов, а также согласованных эколого-экономических программ, ориентированных на экологическую стабилизацию и устойчивое развитие, что соответственно требует и сопряженных, связанных между собой экономических механизмов природопользования.

В качестве примера включения экономического механизма природопользования в общий механизм, охватывающий всю природно-продуктовую вертикаль, его согласования с «послеприродными» механизмами и ориентацией на конечные результаты можно привести возможное построение **системы налогов для природно-продуктовой вертикали** для жесткого механизма природопользования (см. рис. 7.3 в параграфе 7.1.4).

Налоговая система должна быть устроена таким образом, чтобы на первых этапах природно-продуктовой вертикали налоги были максимальными (для «подавления» природоэксплуатирующей деятельности), и они должны убывать по мере приближения к стадии конечной продукции (для стимулирования высокотехнологичных, инфраструктурных, перерабатывающих и обрабатывающих отраслей).

## **16.2. НАПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

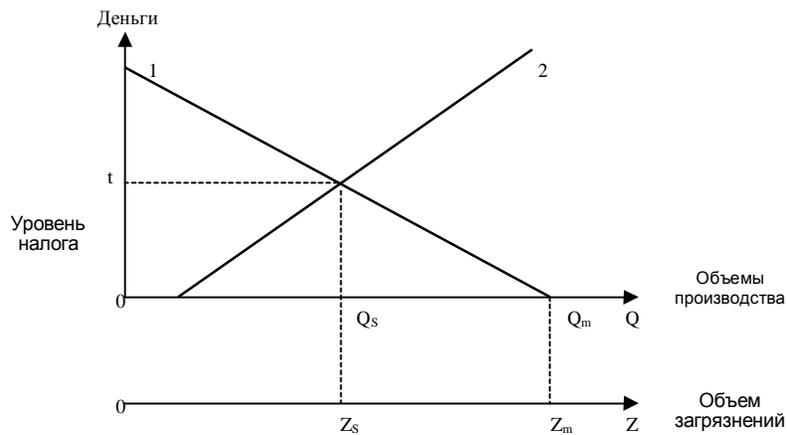
Прежде чем перейти к рассмотрению конкретных экономических механизмов и инструментов в охране окружающей среды, рассмотрим теоретические принципы установления налогов и платежей за загрязнение.

Как уже отмечалось, загрязнители окружающей среды, производящие негативные экстерналии, должны компенсировать связанный с этим ущерб обществу. Это можно осуществить при наложении на загрязнителя специального налога для исправления несовершенств рыночного механизма, интернализации экстерналий, введение которого теоретически обосновал А.Пигу (**налог Пигу** или Пигувианский налог) (см. главу 3). Здесь выделяются корректирующие налоги и субсидии.

Корректирующие налоги – это налог на выпуск благ, характеризующихся отрицательными экстерналиями, который повышает предельные частные издержки до уровня предельных общественных. В этом случае интернализация отрицательных внешних эффектов приводит к увеличению цены товара, порождающего этот эффект, и к снижению объема спроса на данный товар.

Корректирующая субсидия – это субсидия производителям или потребителям благ, характеризующихся положительными экстерналиями, которая позволяет приблизить предельные частные выгоды к предельным общественным. В этом случае интернализация положительных экстерналий должна привести к падению цены, уплачиваемой потребителем, что будет стимулировать рост потребления.

На рис. 1.2 показано образование и величина оптимального налога (налога Пигу) на загрязнение.



**Рис. 16.1. Оптимальный налог (налог Пигу) на загрязнение**

*Обозначения:* 1 — предельная чистая частная прибыль; 2 — предельные внешние издержки.

Очевидно, что уровень производства на предприятии будет стремиться к  $Q_m$ , так как до этого показателя предприятие получает прибыль (точки на кривой предельной чистой прибыли 1 больше 0). Величина загрязнения при производстве  $Q_m$  составит  $Z_m$ . В условиях загрязнения для достижения общественно оптимального уровня производства на уровне  $Q_s$  государство должно ввести налог, равный величине ущерба от загрязнения (кривая предельных экстерналийных издержек 2). Уровень налога равен  $t$ , и он определяется точкой пересечения кривых предельной чистой прибыли и предельных внешних издержек. Теперь за каждую единицу произведенной «загрязняющей» продукции предприятие должно платить государству налог  $t$ . В том случае, если

ву налог  $t$ . В том случае, если предприятие решит производить продукции больше общественно оптимального уровня ( $Q_s$ ), величина получаемой прибыли (линия 1) станет меньше налога  $t$ , и такой уровень производства будет убыточным для предприятия.

Тем самым введение налога на загрязнение создает у предприятия стимул держаться в «общественно приемлемых рамках» и сократить уровень производства до  $Q_s$ , при котором достигается общественно оптимальный уровень загрязнения  $Z_s$ .

Корректирующие налоги и субсидии не могут полностью решить проблемы, возникающие благодаря экстерналиям. Здесь имеется несколько причин: 1) в реальной практике довольно трудно точно измерить предельные издержки и выгоды; 2) размеры ущерба определяются в ходе юридических и политических дискуссий весьма приблизительно; 3) корректирующий налог, который платят производители продукции, характеризующейся отрицательными экстерналиями, отнюдь не всегда достигает поставленной цели. Практические сложности введения оптимального корректирующего налога хорошо видны на примере загрязнения окружающей среды. С этой проблемой столкнулись многие страны. С точки зрения эффективности налог Пигу должен точно отражать экстерналиальные издержки от загрязнения. Практически это трудно осуществимо с точки зрения конкретных расчетов, и поэтому часто принимается ряд приближенных решений. Введение оптимального налога на загрязнение сложно и в силу его значительной величины. По некоторым оценкам имеющиеся в странах мира платежи за загрязнение, в том числе и в России, необходимо повысить в десятки, а может быть и в сотни раз, для получения величины налога Пигу.

Тем не менее введение в экономическую жизнь таких налогов и других экономических инструментов (платежи, продажа прав на загрязнение и пр.) необходимо для создания правильного экологосбалансированного поведения производителя в распределении инвестиций в природоохранные технологии через введение стимулов, воздействующих на эффективность его производства и защищающих интересы общества.

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

- система экономических инструментов природоохранной деятельности;
- система финансирования природоохранных мероприятий;
- платность природопользования;

- ценообразование с учетом экологического фактора на первичные и вторичные ресурсы;
- создание рынка природных ресурсов;
- экологическое страхование;
- экологическая экспертиза проектов;
- лицензирование природопользования;
- создание механизма реализации государственных и региональных экологических программ.

Все эти направления связаны между собой, часто взаимообусловлены и пересекаются на практике. Следует отметить, что сам механизм природопользования должен носить рыночный характер, однако основные его параметры (ставки, нормативы, цены на продукцию монополистов и т.п.), т.е. «правила игры», устанавливаются государством.

Система экономических инструментов природоохранной деятельности включает в себя:

- налоговую политику;
- субсидии и льготное кредитование;
- ускоренную амортизацию фондов природоохранного назначения;
- продажу прав на загрязнение;
- использование принципа «залог—возврат»;
- штрафы;
- платежи за загрязнение и размещение отходов.

Большинство данных направлений уже показало свою экологическую эффективность во многих странах мира. Особенно широко используемым и эффективным инструментом считаются **налоги**. Экологические (их часто называют «зеленые») налоги призваны решать по крайней мере две задачи: во-первых, сделать стоимость продукции более адекватной по отношению к затратам, в том числе природных ресурсов, и ущербам, наносимым окружающей среде; во-вторых, способствовать компенсации экологического ущерба самим загрязнителем, а не всем обществом (т.е. способствовать реализации принципа «загрязнитель платит» и интернализации, «замыканию» экстерналиальных затрат). «Зеленые» налоги могут выполнять как стимулирующую роль для развития экологосбалансированных производств и видов деятельности, так и «подавляющую» для природоемкой деятельности. Здесь государство дает только первоначальный толчок, с помощью налогов воздействуя на цены, а все остальное по идее должны делать рыночные механизмы — воздействовать на поведение производителя и потребителя, на спрос и предложение продукции в зависимости от степени ее экологичности и пр.

В общем случае для производителей налоговые льготы должны устанавливаться с учетом уровня проведения природоохранных мероприятий, экологичности вида деятельности. При осуществлении эффективной природоохранной деятельности целесообразно уменьшение налогооблагаемой прибыли. Здесь примером может быть сокращение налогооблагаемой прибыли на сумму, которую предприятие реинвестировало на природоохранные цели.

В ряде случаев налоги вообще могут не взиматься. Например, от налогообложения освобождаются экологические фонды. Такую политику целесообразно проводить и для доходов предприятий, полученных от утилизации различного рода вторичных ресурсов и отходов, для добровольных взносов организаций и населения, а также российских и иностранных грантов на природоохранные цели и пр.

В экологоориентированной налоговой системе можно выделить четыре аспекта: отраслевой, технологический, региональный и продуктовый. С позиций перехода экономики к устойчивому типу развития, ее экологизации и структурной перестройки система налогов должна предусматривать повышенные налоги на природоэксплуатирующие отрасли и сектора, находящиеся в начале природно-продуктовой вертикали, что снизит эффективность инвестиций в их развитие (см. предыдущий параграф). Здесь налоги могут играть роль прессы, подавляющего природоемкую деятельность или переключаящую эту деятельность на экологосбалансированную. В свою очередь, обрабатывающие, обслуживающие, инфраструктурные отрасли, находящиеся ближе к концу природно-продуктовой вертикали, должны облагаться пониженными налогами, стимулирующими их развитие. Такая система налогов свойственна стимулирующему и жесткому типам экономического механизма природопользования (см. выше).

Пониженные налоги должны применяться для ресурсосберегающих и малоотходных технологий. Техногенные и природоемкие производства и технологии должны облагаться повышенными налогами.

Существен и региональный аспект налогообложения. В регионах с напряженной экологической ситуацией система налогообложения должна быть «мягче» по сравнению с экологически благополучными районами для всех видов деятельности, связанных с реабилитацией территории или повышенными затратами из-за дополнительных экологических издержек.

Налоговые льготы должны предоставляться государственным и частным предприятиям и организациям, производящим природоохранное и экологичное оборудование, материалы, а также осуществляющим экологические услуги (строительство и реконструкция

природоохранных объектов и т.д.). Повышенные налоги должны использоваться при обложении экологически опасной продукции — озоноразрушающих препаратов, этилированного бензина, пестицидов, энергоемкой техники и пр.

Много внимания уделяется введению «зеленых» налогов в США. В 1989 г. в целях сокращения производства фреонов, разрушающих озоновый слой, здесь был введен налог на их продажу. Для того чтобы дать промышленности время на переход к производству заменяющей широко используемые фреоны продукции, этот налог был установлен прогрессивным во времени. Как показали имеющиеся в США исследования, введение даже ограниченного числа «зеленых» налогов позволило бы ежегодно получить дополнительно в федеральный бюджет 100 млрд. долл.

Наиболее реально в ближайшее время широкое введение многими странами мира углеродного налога — налога на выбросы углерода в результате сжигания ископаемого топлива. Угроза глобального потепления, подписанные международные соглашения об обязательствах государств по снижению выбросов углерода делают введение этого налога необходимым. Он уже действует в Финляндии и Нидерландах. Даже по минимальным ставкам углеродного налога за выбросы в атмосферу в размере 10 долл. за 1 т в развитых странах будет возможно получение дополнительно 25 млрд. долл. в год. Налог должен быть значительно дифференцирован в зависимости от источника поступления углерода в атмосферу. Так, при налогообложении различных видов топливно-энергетических ресурсов наибольший налог должен налагаться на уголь, сжигание которого является одним из главных источников выбросов углерода. В этих условиях налог на природный газ должен быть существенно меньшим. В перспективе широкое введение углеродного налога в мире позволит сократить добычу первичных энергоресурсов, будет стимулировать более широкое использование альтернативных источников энергии, посадку лесов, связывающих углерод, и т.д.

#### ВСТАВКА 16.1

Экологические акцизные налоги получили широкое распространение в европейских странах. Во Франции, Германии, Италии действует налог на смазочные масла, в Норвегии и Швеции - на минеральные удобрения и пестициды, за счет которых финансируется программа устойчивого, экологосбалансированного сельского хозяйства, в Австрии и Великобритании введен налог на пользование топливными и нефтяными продуктами. В Финляндии применяется налог на использование одноразовой тары, который привел к тому, что около 95% емкостей используется повторно. В Италии действует жесткий налог на пластиковые пакеты, не поддающиеся разложению. В количественном отношении он

составляет пятикратную цену самого пакета. В ряде стран действуют налоги на аккумуляторы и старые автомобили.

В Швеции, которая получает 10% своих доходов от энергетических и экологических налогов, налог на двуокись серы позволил сократить ее выброс на 80% за период 1980—1994 гг., или на шесть лет раньше установленного срока. В Норвегии энергетические налоги помогли уменьшить выброс углекислого газа в некоторых промышленных секторах более чем на 20% с 1991 г. В Дании «зеленые» налоги на отходы позволили увеличить долю их переработки и вторичного использования с 35% в 1985 г. до 61% в 1995 г.

Говоря в целом о совершенствовании всей налоговой системы, можно выделить направление на значительное увеличение природно-ресурсной доли налогов. Современные системы налогов в мире и в России сосредоточены прежде всего на взимании налогов с населения, с прибыли, добавленной стоимости и пр. Плата за природопользование составляет в лучшем случае лишь несколько процентов от доходной части бюджета. Тем самым в определенной степени поощряется природоэксплуатирующая деятельность. При сохранении общей суммы налогов (фискальная нейтральность) целесообразно резкое изменение пропорций в пользу увеличения удельного веса налогов, связанных с природопользованием, прежде всего платы за право пользования природными ресурсами, «зеленых» налогов. По некоторым оценкам, эта доля должна возрасти на порядок и составить существенную часть доходов государственного бюджета. Это позволит более адекватно учесть воздействие на окружающую среду, деградацию природных ресурсов и создаст стимул для снижения природоемкости экономики. В России это даст возможность также резко увеличить изъятие колоссальной природной ренты, которая принадлежит всему обществу, а сейчас в значительной степени монополизирована природоэксплуатирующими секторами, прежде всего топливно-энергетическим комплексом.

Результаты проведенного ОЭСР в Норвегии исследования показали, что даже почти нейтральные с точки зрения поступлений налогов преобразования и переход к более «зеленой» налоговой системе будут способствовать снижению уровня безработицы при одновременном стимулировании программ утилизации и сокращения экологического ущерба.

В значительном совершенствовании нуждается система государственных **субсидий** для экономики. Эти денежные пособия должны предоставляться прежде всего в целях стимулирования экологосбалансированной деятельности в народном хозяйстве. В настоящее время субсидии играют скорее противоположную, анти-экологическую роль. Особенно это проявляется в двух крупнейших

народнохозяйственных комплексах — ТЭК и АПК. До самого последнего времени государственные субсидии фактически способствовали разрушению природной среды, стимулируя разработку новых месторождений, использование энергоемких технологий в экономике и коммунальном хозяйстве, применение в сельском хозяйстве пестицидов, минеральных удобрений, тяжелой сельскохозяйственной техники, глобальных и нерациональных мероприятий по орошению и осушению земель и т.д.

Например, покупка продуктов химии для сельского хозяйства обходилась примерно в два раза дешевле по сравнению с действительными затратами на их производство. В условиях централизованной системы распределения, не учитывающей интересы потребителей, гораздо дешевле обходились сельскохозяйственным объектам тракторы, комбайны, мелиоративное оборудование, которые было выгодно и удобно выпускать производителям в сельскохозяйственном машиностроении. Мероприятия в области водных мелиораций практически полностью оплачивало государство, что лишало сельскохозяйственных производителей возможности определять реальную потребность в орошении и осушении земель, контролировать затраты, влиять на качество работ. Дотации на энергоносители для промышленности и коммунального хозяйства привели к колоссальной энергоемкости экономики.

К сожалению, подобная антиэкологическая политика субсидий в значительной степени продолжается. Субсидируются природоёмкие проекты в энергетике, развитие атомной энергетике, даются субсидии для производителей неэффективной сельскохозяйственной техники и т.д.

**Ускоренная амортизация** основных фондов является хорошо апробированной в мире мерой для стимулирования приоритетных видов деятельности, научно-технического прогресса. Предприятие, завышая амортизационные отчисления, тем самым сокращает размер прибыли, подлежащей налогообложению, в результате чего возрастает его чистая прибыль.

Опыт использования ускоренной амортизации в природоохранных целях в ряде стран показал хороший эффект с точки зрения быстрого накопления капитала для обновления оборудования с целью минимизации экологического ущерба. Так, например, в Германии уровень амортизации очистных сооружений составляет 60% в первый и 10% в последующие четыре года (при общей норме около 7%). В США и Великобритании очистное оборудование амортизируется также в пятилетний срок, а во Франции 50% такой техники подлежит амортизации всего за 1 год.

Большие перспективы имеет развитие рыночных механизмов **продажи прав на загрязнение**. Одним из важнейших принципов такого рынка является право на продажу различного рода выбросов и сбросов. Упрощенная схема такой торговли следующая. В рамках ограниченной территории вводится лимит на определенную сумму выбросов (сбросов) загрязняющих веществ. Данная сумма загрязнений не может быть превышена при новом строительстве. Эта система регулирования загрязнения получила красноречивое название «принцип пузыря» (bubble principal).

**ВСТАВКА 16.2**

Согласно поправкам 1990 г. к Закону о чистом воздухе 1963 г. в США была принята программа введения торговли разрешениями на выбросы двуокиси серы. В первой фазе программы, начавшейся в 1995 г. разрешения были выданы 110 электростанциям США. Во второй фазе, начавшейся в 2000 г., система должна охватить все тепловыбросные электростанции и привести к сокращению выбросов двуокиси серы на 50% по сравнению с 1980 г. Электростанции, которым требуется большее число разрешений, чем предоставленное властями, могут купить их у тех, которым удалось снизить свои выбросы по сравнению с первоначально вмененными (например, перейдя на сжигание угля с низким содержанием серы). По имеющимся оценкам, экономия на издержках, произрастающая из торговли разрешениями на указанные выбросы, может составить от 25 до 43%. В 1998 г. Агентство по охране окружающей среды США с целью снижения выбросов окислов азота ввело подобное регулирование в 22 штатах США и округе Колумбия.

Данная система обеспечивает минимизацию издержек снижения выбросов в заданном объеме, поскольку гарантирует осуществление этого за счет тех агентов, которые способны сделать это с наименьшими издержками. Каждый агент загрязнения, способный снизить его при издержках ниже рыночной цены разрешения на выбросы, получает прибыль при продаже ненужных ему разрешений на рынке. Подобным же образом, любой агент загрязнения, у которого издержки снижения выбросов превышают рыночную цену разрешений на них, сочтет прибыльным производить загрязнение свыше вмененного, покрывая разницу за счет покупки дополнительных разрешений на рынке. В итоге при условии конкуренции на рынке указанных разрешений равновесная цена разрешения на выброс единицы загрязняющего вещества будет, как раз равна предельным издержкам снижения выбросов на эту единицу.

В этих условиях вновь строящееся или реконструируемое предприятие, желающее расширить свое производство, попадает в рамки жестких экологических ограничений на возможности собственного увеличения загрязнения окружающей среды в регионе. Поэтому перед предприятием стоит выбор: или создать надежную систему очистки у себя, или купить право на дополнительное загрязнение у другого предприятия. Решающее влияние на выбор оказывает величина

удельных затрат на очистку на самом предприятии и других производствах в регионе. Если затраты на удержание собственных загрязнений в рамках лимита являются более значительными, чем подобного рода затраты у соседнего предприятия, то оказывается выгодным заплатить соседу, чтобы тот усовершенствовал свои очистные системы и снизил свой объем загрязнения. В результате общая сумма загрязнений не увеличивается, а сумма расходов на охрану окружающей среды минимизируется. Пример такого механизма рассматривается во вставке 16.3.

<b>ВСТАВКА 16.3</b>		
Предположим, что воздух над городом загрязняют три источника в следующей пропорции:		
	объем вредного вещества	удельные издержки по устранению выбросов
I источник	20 000 т	5 руб.
II источник	30 000 т	10 руб.
III источник	40 000 т	20 руб.

Чтобы уменьшить суммарный объем загрязнений, например, до 60 000 т, можно принять различные решения:

- во-первых, установить единый «потолок» в 20 000 т. Затраты при этом составляют  $10\,000 \times 10 + 20\,000 \times 20 = 500\,000$  руб.;
- во-вторых, уменьшить загрязнения на одинаковую величину в 10 000 т. Затраты составят  $10\,000 \times 5 + 10\,000 \times 10 + 10\,000 \times 20 = 350\,000$  руб.;
- в-третьих, уменьшить загрязнения на одинаковый процент, т.е. на 1/3. Затраты составят  $1/3(20\,000) \times 5 + 1/3(30\,000) \times 10 + 1/3(40\,000) \times 20 = 400\,000$  руб.;
- в-четвертых, минимизировать совокупные затраты на сокращение выбросов. Сокращение выбросов I источника на 20 000 т и II — на 10 000 т приведет к затратам в 200 000 руб. ( $20\,000 \times 5 + 10\,000 \times 10$ ). Таким образом, последний вариант оказывается наиболее дешевым.

Создание механизма продажи прав на загрязнение возможно и на глобальном уровне. В случае введения жестких ставок налогов на загрязнение можно ожидать широкого использования в мире покупок прав на загрязнение между различными странами, что будет благоприятствовать охране окружающей среды на глобальном уровне, борьбе с бедностью, так как такой механизм позволит осуществлять дополнительный приток финансовых ресурсов из развитых стран в развивающиеся, а также в страны с переходной экономикой, где борьба с загрязнениями гораздо менее капиталоемка.

Например, введение углеродного налога создает массу проблем для промышленности развитых стран, которая уже практически исчерпала «дешевые» способы уменьшения выбросов парнико-

вых газов. Киотский протокол (Япония, 1997), подписанный всеми развитыми странами и странами с переходной экономикой для предотвращения глобального изменения климата, создает реальные предпосылки для формирования нового мирового рынка торговли углеродными квотами. Эти страны приняли обязательства по сокращению выбросов в атмосферу газов, создающих парниковый эффект, — двуокись углерода, метана и др. К 2008—2012 гг. многие страны должны снизить выброс парниковых газов: США — на 7%, страны Европейского союза — до 8%, Япония — на 6%. Большинство стран с переходной экономикой должны уменьшить выбросы на 5—8%. Российские обязательства по снижению выбросов парниковых газов достаточно мягки — сохранение к 2008—2012 гг. их объема на уровне 1990 г.

В этих условиях Россия может стать одним из крупнейших в мире продавцов квот на выбросы парниковых газов. Создание международных механизмов трансфертов по взаимозачету баланса углерода даст стране значительные выгоды, привлечет дополнительные иностранные инвестиции. Сейчас в результате экономического кризиса и спада общие выбросы парниковых газов в России составляют 70% от уровня 1990 г. Возможный будущий экономический рост может привести к увеличению выбросов в стране. Однако, согласно имеющимся прогнозам, уровень выбросов в 2010 г. (среднем году бюджетного периода) будет меньше, чем в 1990 г., на 4—8%. Это даст экономию квоты примерно в 250 млн. т CO<sub>2</sub>-эквивалента в год, или 1,25 миллиарда т CO<sub>2</sub> за пять лет бюджетного периода. С учетом возможной стоимости 1 т CO<sub>2</sub> в пределах 10—50 долларов США экономический эффект для России от продажи квот на выбросы может составить огромную сумму (подробнее см. гл. 16).

Пожалуй, самым старым и проверенным экономическим инструментом в охране окружающей среды является залоговая система, или система «**залог-возврат**». Это хорошо знакомая всем система, когда, покупая какой-нибудь товар, мы оплачиваем также дополнительную стоимость, которая затем возвращается к нам обратно. Это традиционная система возврата пустых бутылок, все более широко применяемый в различных странах возврат израсходованных электрических батареек, различного рода пластиковых контейнеров и пр. Несмотря на свою простоту, данный механизм позволяет снизить поступление отходов в окружающую среду, в том числе и токсичных, сберечь значительные средства и ресурсы за счет их утилизации (подробнее см. гл. 12).

Важным элементом системы экономического механизма природопользования являются **платежи за загрязнение** природной среды. Россия является одной из первых стран в мире, применившей

эти платежи на практике. Процесс отработки теоретических и прикладных вопросов взимания платежей занял сравнительно мало времени. В 1990 г. был проведен эксперимент, охвативший 29 административных территорий страны, и уже начиная с 1991 г. платежи за загрязнение были введены в качестве обязательного инструмента хозяйственного механизма.

По идее, платежи за загрязнения призваны компенсировать экономический ущерб (экстерналии), наносимый предприятиями природной среде в процессе своей деятельности. В соответствии с этим платежи выполняют две функции: во-первых, стимулируют предприятия сокращать выбросы вредных веществ и, во-вторых, являются источником последующего аккумулирования денежных средств, предназначенных на ликвидацию негативных экологических последствий производства. С одной стороны, это механизм, носящий «мягкий, догоняющий» характер. Будучи встроенным в систему хозяйствования, не ориентированную на экологичность, он прежде всего призван ослабить негативные последствия экономической деятельности. Именно поэтому функция накопления денежных ресурсов была главной и проще реализовывалась. Однако в перспективе стимулирующую роль платежей в переходе к природосберегающим производствам предполагалось усилить.

В настоящее время применяются три вида платежей: **платежи за загрязнение атмосферы, за сброс в водные объекты** (или на рельеф) загрязняющих веществ, **платежи за размещение отходов**.

#### ВСТАВКА 16.4

Эксперимент, проведенный в 1990 г., заставил руководителей предприятий по-новому взглянуть на ситуацию с загрязнением, сменить безразличие на поиск путей снижения выбросов и позволил навести в этом деле элементарный порядок. В ходе эксперимента были утверждены нормативы ПДВ и ПДС, начали поступать первые деньги в региональные фонды охраны природы. Были также сделаны важные методические уточнения. В частности, была отвергнута для расчетов платежей методика оценки экономического ущерба, причиненного загрязнением окружающей среды (от 1983 г.), так как, пользуясь ею, невозможно было получить достоверных данных о самом ущербе. Анализ итогов эксперимента позволил усовершенствовать систему платежей еще до ее широкого внедрения и подготовиться к ней субъектам хозяйственной деятельности, в том числе и психологически. Юридическая основа системы платежей была заложена Законом РФ «Об охране окружающей природной среды» (1991 г.).

С самого начала была принята идея двухставочных платежей. Первая ставка (базовая) отражает платежи за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ **в пределах утвержденных нормативов** (ПДВ). Вторая устанавливается для **сверхлимитных загрязнений** в размерах, равных пятикратному значению базовой ставки.

Экономический смысл базовой ставки состоит в необходимости аккумулирования средств для воспроизводства окружающей среды при ее нормальном (неизбежном при данных технологиях) загрязнении. Содержание ставки за сверхнормативные выбросы в другом. Она предназначена для расчета суммы ущерба, нанесенного природе вследствие несоблюдения стандартов в данной области. Этот ущерб практически всегда зависит от конкретного предприятия.

Ставки платежей рассчитываются на условную тонну выбросов (сбросов) или складирования отходов.

Принятый подход для расчетов нормативов платы (базовых ставок) называется затратным, так как исходит из необходимости установить такие платежи за загрязнение, которые бы смогли покрыть финансирование природоохранных мероприятий, нужных для ликвидации ущерба или его предотвращения. Для дифференциации платежей в зависимости от вида загрязняющих веществ ставки платежей для всего многообразия ингредиентов рассчитываются исходя из показателей их относительной опасности. Это величина, обратная ПДК:

$$A_i = \frac{1}{\text{ПДК}}, \quad (16.1)$$

где  $A_i$  — коэффициент относительной опасности  $i$ -го ингредиента.

В качестве основы было выбрано значение ПДК для  $\text{CO}_2$ , равное  $1 \text{ мг/м}^3$ .

Таким образом, в настоящее время имеются нормативы платы (руб./т) по 214 наиболее распространенным веществам, загрязняющим атмосферу, и 197 ингредиентам, сбрасываемым в водные объекты. Шкала базовых нормативов достаточно дифференцирована — от 0,3 коп. за 1 т выбросов этилового спирта до 16,5 тыс. руб. за загрязнение атмосферы бензапиреном (в масштабе цен 1998 г.). По воде эти ставки имеют еще больший разброс.

Что касается отходов, то, применительно к платежам, они делятся на 2 вида — нетоксичные и токсичные.

В объеме размещения первых учитываются отходы добывающей промышленности и отходы переработки. Токсичные отходы подразделяются на 4 класса опасности — от чрезвычайно опасных

(1-й класс, 14 руб. за размещение 1 т в пределах установленных лимитов) до малоопасных (4-й класс, 2 руб./т).

Учтены в методике и региональные особенности, очень существенные, как уже отмечалось, для нашей страны. Исходя из них, рассчитываемая сумма платежей корректируется на **коэффициент экологической ситуации**. Для воздуха и воды он изменяется в диапазоне от 1 до 2.

Для почвы (в случае размещения отходов) этот коэффициент выше. Например, при размещении отходов в границах городов, водоемов, водоохранных территорий, рекреационных зон применяется коэффициент 5.

В итоге разработан достаточно простой (это важно для предприятий) метод определения платежей за загрязнение. Суммарный платеж за выбросы (сбросы) от стационарных источников подсчитывается по формуле:

$$P_a = \lambda \sum_{i=1}^n [P_i W_i^m + 5P_i (W_i - W_i^m)], \quad (16.2.)$$

где  $I$  — коэффициент экологической ситуации (табличные данные);  $P_i$  — ставка платежа за выбросы  $i$ -го вещества в пределах установленного норматива (руб./т, табличные данные);  $W_i^m$  — нормативные (в пределах ПДВ, ПДС) выбросы  $i$ -го вещества (т, утверждены предприятиям);  $W_i$  — фактические выбросы  $i$ -го вещества (т, рассчитываются предприятиями);  $n$  — количество выбрасываемых ингредиентов.

Полученные данные по воздуху и воде суммируются.

Если  $W_i < W_i^m$ , первая компонента формулы рассчитывается, исходя из  $W_i$ ;

Если  $W_i \leq W_i^m$ , вторая компонента формулы не рассчитывается (равна 0 или имеет отрицательное значение).

Если  $W_i > W_i^m$ , то имеют место сверхлимитные выбросы.

#### ВСТАВКА 16.5

В последнее время порядок расчетов платежей был несколько изменен и из двухставочного фактически превратился в трехставочный. Это сделано в связи с массовым применением на практике временно согласованных норм выбросов, которые после их утверждения фактически превращались в нормативные со всеми вытекающими отсюда последствиями для расчетов. Ныне формула определения суммарного платежа выглядит следующим образом:

$$P_a = \lambda \sum_{i=1}^n [P_i W_i^m + 5P_i(W_i^l - W_i^m) + 25P_i(w_i - W_i^l)], \quad (16.3)$$

где  $W_i^l$  — выбросы  $i$ -го вещества в пределах утвержденных лимитов (т)

Таким образом, вводятся три платежеобразующих показателя: плата за загрязнение в размерах, не превышающих установленные природопользователю предельно допустимые нормативы выбросов (сбросов, объемов размещаемых отходов); плата за загрязнение в пределах установленных лимитов; плата за сверхлимитное загрязнение.

В случае отсутствия у предприятий утвержденных разрешений на выбросы (ГДВ, ГДС или ВСВ, ВСС) весь их объем должен учитываться как сверхлимитный.

Аналогичный подход с некоторыми особенностями применяется и к определению платежей за загрязнение от передвижных источников.

В данном случае платежи взимаются по нормативам в зависимости от вида сжигаемого топлива (дизельное, бензин, газ), его октанового числа и состава (бензин этилированный или неэтилированный).

Плата за допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в пределах нормативов определяется по формуле:

$$P_1 = \sum_{e=1}^n Y_e \cdot T_e, \quad (16.4)$$

где  $e$  — вид топлива;  $Y_e$  — удельная плата за допустимые выбросы, образующиеся при сжигании 1 тонны  $e$ -го вида топлива (руб.);  $T_e$  — объем  $e$ -го вида топлива, израсходованного передвижными источниками.

При отсутствии данных об объеме потребленного топлива плата за выбросы определяется по типам транспортных средств (легковой автомобиль, пассажирское судно, грузовой тепловоз и т.п.), по соответствующим ставкам в форме годовой платы (тыс. руб. в год) на 1 транспортную единицу.

Плата за превышение допустимых выбросов рассчитывается по формуле:

$$P_2 = 5 \cdot \sum_{j=1}^p P_{1j} \cdot dj, \quad (16.5)$$

где  $j$  — тип транспортного средства;  $P_{1j}$  — плата за допустимые выбросы от  $j$ -го транспортного средства;  $dj$  — доля транспортных

средств  $j$ -го типа, не соответствующих стандартам. Определяется как соотношение количества транспортных средств, не соответствующих требованиям стандартов, к общему количеству проверенных транспортных средств по результатам ежеквартальных проверок.

Общие платежи за выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников определяются суммированием данных, полученных по формулам ( 16.4) и ( 16.5), и умножением этой суммы на коэффициент экологической ситуации.

Что касается вопроса о том, как включать платежи в экономику предприятия, то на этот счет существуют разные точки зрения. Мы полагаем, что наиболее верным будет следующий подход.

Сумма платежей за выбросы в пределах установленных нормативов должна относиться на издержки (себестоимость). В конечном итоге величина платежей в этой части будет оплачиваться потребителем, т.е. принцип «загрязнитель платит» будет трансформироваться в принцип «платит жертва». Мы полагаем, что в данном случае это справедливо, так как за загрязнение, неустраняемое при данном уровне техники и технологии, должно расплачиваться все общество, если хочет потреблять тот или иной продукт. Напротив, источником платежа за сверхлимитное загрязнение должна быть прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия после расчетов с бюджетом, банками и т.д. В реальной жизни часто и тот, и другой платеж относят на себестоимость, что недопустимо, так как относить платежи за сверхлимитное загрязнение на затраты — значит обесценить стимулирующую функцию платежей и фактически обесмыслить принцип «загрязнитель платит». Однако на практике действительно часто возникает вопрос: что делать в том случае, если прибыли предприятия не хватает для расчетов по платежам? Первоначально предполагалось ввести в принципе верную норму, согласно которой при отсутствии прибыли, а также в случае убыточности природопользователя плата за загрязнение природной среды производится за счет всех имеющихся средств, на которые в соответствии с действующим законодательством может быть обращено взыскание. Речь, таким образом, шла фактически о ликвидации предприятий, если эту идею довести до логического конца. Практика хозяйствования, однако, оказалась не готовой к таким радикальным мерам, и поэтому действовали ограничения в виде предельных размеров платы за превышение допустимых нормативов выбросов в процентах от прибыли, остающейся в распоряжении предприятия и зависящих от уровней его рентабельности (отношения прибыли от реализации продукции к полной ее себестоимости). Если рентабельность не превышала 25%, то максимальный процент от прибыли, в

пределах которого взимались платежи, составлял 20%, при рентабельности до 50% — 50%, а свыше 50% — 70%.

Введение такой нормы представляло собой льготу природопользователям и должно было носить временный характер.

Сумма платежей предприятия за загрязнение окружающей среды может быть также уменьшена за счет затрат, осуществленных им в отчетном периоде, на природоохранные цели (строительство очистных сооружений, установка фильтров очистки и т.п.).

Несмотря на то что порядок расчета платежей и их нормативы устанавливаются централизованно, местные органы власти имеют достаточно широкие возможности влияния на этот процесс. Все согласования предельно допустимых выбросов, определения лимитов осуществляются на региональном уровне исполнительными органами в лице Комитетов по охране природы. Корректировка коэффициентов экологической ситуации находится в компетенции законодательной власти региона. Известны случаи, когда в силу экстремальных ситуаций с загрязнением он увеличивался в 1,5—2 раза по сравнению с рекомендованным для данной области или города.

Десятилетний опыт применения платежей за загрязнение выявил и целый ряд недостатков в этой системе.

Во-первых, нормативы платы были установлены далеко не на все вещества, образующиеся на предприятиях, следовательно, их платежи не охватывали весь спектр загрязнений.

Во-вторых, многие предприятия (особенно небольшие) обладали столь слабой материальной базой контроля, что говорить о полном и по объемам, и по ингредиентам учете выбросов можно лишь достаточно условно. Поэтому платежи за выбросы являлись заниженными даже по тем веществам, нормативы по которым имелись.

В-третьих, нуждается в уточнении сама нормативная база. Размеры нынешних нормативов занижены, что также приводило к уменьшению платежей.

В-четвертых, при разработке системы платежей не был в достаточной степени учтен фактор инфляции. Позднее поправочный коэффициент был введен, однако его значение было не сопоставимо с фактическими темпами роста инфляции, поэтому средства, аккумулирующиеся за счет платежей, обесценивались. За период с 1991 по 1998 г., например, цены выросли в 11 тыс. раз, а ставки платежей — в 240. Соответственно снизилась доля платы за загрязнение и в себестоимости продукции, которая составляла 0,06—0,08%. И хотя в последнее время инфляция значительно снизилась, эта проблема существует по сей день.

В-пятых, текущая, кризисная экономическая ситуация часто приводила к трудностям в сборе денег, т.е. на систему платежей за

загрязнение оказывали влияние конкретные проблемы переходной экономики.

Все это свидетельствует о том, что платежи за загрязнение окружающей среды как элемент хозяйственного механизма природопользования нуждается в трансформации, возможность которой заложена в новом Федеральном законе «Об охране окружающей среды» (2002, гл.14 и 16).

**Финансирование природоохранных мероприятий** претерпело за последние годы существенные изменения.

Длительное время система инвестиций в этой области базировалась на централизованных капитальных вложениях из бюджета страны. Кроме того, предприятия вкладывали и собственные деньги, в основном на модернизацию производства и капитальный ремонт природоохранных сооружений. Они же несли текущие затраты, связанные с эксплуатацией очистных водных установок, фильтров очистки воздуха и других аналогичных объектов.

Все новое строительство финансировалось за счет централизованных источников. Доля капитальных вложений, выделяемых на природоохранные мероприятия в ВВП не превышала 0,5% (к примеру, в Нидерландах –2,5%, Германии – 1,7%, Японии – 1,5%, США – 1,3%), а в общей сумме инвестиций, осуществляемых в стране, — 1,3%. Основная их масса шла на строительство водоохранных сооружений и очистку воздуха (от 80 до 90% в разные годы), остальная часть предназначалась на охрану земельных ресурсов, ведение лесного хозяйства, содержание заповедников и других охраняемых территорий.

Недостатки такой системы финансирования многообразны. Во-первых, объем инвестиций, выделяемых из бюджета, всегда ограничен его возможностями. А так как природоохрана никогда не находилась в числе приоритетов, ее финансирование осуществлялось фактически по остаточному принципу. Объем этих вложений зависит от ситуации в экономике и никак не увязан с потребностями в охране природы. Во-вторых, природоохранные капитальные вложения обезличены, не корреспондируются ни с источниками загрязнения, ни с его масштабами. Принцип «загрязнитель платит» отсутствует, а следовательно, средства аккумулируются за счет всех налоговых поступлений предприятий (в том числе и не загрязняющих окружающую среду), а также населения. В-третьих, распределение государственных денег не свободно от субъективизма. Практика свидетельствует, что получали их не всегда те, кто нуждался в первую очередь, а те, кто сумел их «пробить». В-четвертых, поскольку централизованные инвестиции являются не своими заработанными деньгами, для предприятий всегда существовал соблазн их нецеле-

вого, нерационального использования. С другой стороны, не было и стимулов к их полному освоению. Поэтому при общем дефиците природоохранных средств не было ни одного года, когда они осваивались бы более чем на 85%.

В настоящее время финансирование природоохранной деятельности осуществляется в следующих рамках. Наиболее обобщающим показателем в данной области является интегральный показатель затрат на охрану окружающей среды, который отражает общую сумму расходов государства, предприятий, организаций, учреждений. Данные затраты, имеющие целевое или опосредованно природоохранное значение, включают капитальные вложения в охрану природы, текущие затраты на содержание и эксплуатацию природоохранных основных фондов, затраты на их капитальный ремонт, а также расходы на содержание соответствующих государственных структур, особо охраняемых территорий и ведение лесного хозяйства. Что касается источников, из которых формируются указанные выше затраты, то, во-первых, это федеральный бюджет, а также бюджеты субъектов Федерации, во-вторых, это собственные средства предприятий, в-третьих — существовавшие до недавнего времени экологические фонды и в-четвертых — добровольные взносы населения.

Большую часть суммарных затрат на охрану окружающей среды составляют текущие расходы в сумме с капитальным ремонтом фондов. На их долю приходится около 80% совокупных затрат. А так как эти две позиции финансируются из собственных средств предприятий, то можно сделать вывод о том, что в настоящее время именно предприятия несут основную финансовую нагрузку в природоохранной деятельности.

Капитальные вложения (инвестиции в основной капитал\*) составляют 20% общих затрат. В 2000 г. инвестиции на охрану окружающей среды составили немногим более 22 млрд. руб. в фактически действующих ценах (5% от совокупных по стране инвестиций в основной капитал). Почти 75% этих затрат также приходится на собственные средства предприятий, причем эта доля имела тенденцию к увеличению на протяжении 90-х гг. при уменьшении удельного веса бюджетного финансирования (21% в 2000 г. по бюджетам всех уровней). При этом наибольшая доля собственных средств приходится на охрану атмосферного воздуха (95%), а наименьшая (48%)

---

\* Инвестиции в основной капитал представляют собой совокупность затрат, направленных на создание, воспроизводство и приобретение основных фондов (новое строительство, расширение, реконструкция и техническое перевооружение объектов, приобретение зданий, сооружений, машин, оборудования, инструмента и инвентаря).

- на охрану и рациональное использование земель. На долю экологических фондов в финансировании инвестиций приходилось 3,5.

В перспективе представляется, что государственные капитальные вложения на охрану природы должны остаться строкой в бюджете только для финансирования крупных федеральных или региональных программ, а также для тех видов деятельности (научной, заповедной и т.п.), которые не имеют других источников существования. Текущей же природоохране целесообразнее постепенно переходить к целевым источникам финансирования, основанным на платежах за загрязнение. При таком переходе ликвидируются недостатки, присущие капитальным вложениям, и осуществляется принцип «загрязнитель платит», причем платит не вообще, а в том месте, где загрязняет, так как каналы поступления платежей должны носить в первую очередь **региональный характер**.

#### ВСТАВКА 16.6

Одновременно с введением системы платежей за загрязнение в начале 90-х годов в России была предпринята попытка создания специальных **экологических фондов**. В соответствии с Законом РФ «об охране окружающей природной среды» (1991) предусматривалось функционирование единой системы, объединяющей Федеральный экологический фонд России, республиканские, краевые, областные и местные фонды, как независимо управляемые единицы, имеющие региональный, внебюджетный и целевой характер и аккумулирующие платежи предприятий за загрязнение.

Только 10% средств, перечисляемых предприятиями, шло затем в Федеральный экологический фонд, остальные деньги оставались на местах. Региональность являлась очень важной характеристикой экологических фондов, так как территории, страдающие от загрязнения «своих» предприятий, получали независимый источник финансирования. Кроме того, на месте лучше видны приоритеты в природоохранной политике. Все решения о выделении денег на те или иные мероприятия принимались местной законодательной властью, а подготовкой предложений и контролем за целевым использованием средств занимались исполнительные органы. Второй важной чертой экологических фондов являлся их целевой характер. Это был как бы отдельный карман, куда можно залезть только за строго определенными деньгами.

Среди основных задач, которые были возложены на экологические фонды, можно выделить:

- финансирование и кредитование программ и научно-технических проектов, направленных на улучшение качества окружающей среды и обеспечение экологической безопасности населения;

- мобилизацию финансовых ресурсов на природоохранные мероприятия и программы;

- экономическое стимулирование рационального природопользования, внедрение экологически чистых технологий;

- содействие в развитии экологического воспитания и образования.

В начальный период экономических реформ экологическим фондам удалось смягчить последствия разрушения прежней системы фи-

нансирования природоохранной деятельности, однако за почти десятилетнюю историю им так и не удалось стать решающими источниками поступления средств на реализацию экологических проектов. Произошло это из-за недостатков в собирании платежей, неотработанности методов распределения денег. Пострадали фонды и в результате высокой инфляции (в 90-е гг. вследствие инфляции реальные ставки платежей уменьшились приблизительно в 20 раз и, соответственно, более чем в 2 раза в долларовом исчислении сократились общие поступления). Усугубляли ситуацию неплатежи, бартерные сделки, взаимозачеты. Существенным недостатком оказалось отсутствие детально проработанной нормативно-правовой основы работы экологических фондов, которые были созданы во всех субъектах федерации, однако, их правовая, организационная и финансовая деятельность характеризовалась таким разнообразием форм, которая не позволяла говорить о целостности единой системы в данной области.

С 1995 г. началась практика консолидации средств экологических фондов в бюджеты различных уровней. Уже к 2000 г. из 88 территориальных фондов статус внебюджетных сохраняли 69. К этому же времени был консолидирован в бюджет, а затем и ликвидирован Федеральный экологический фонд. Подобная практика может привести к негативным последствиям. С одной стороны, «экологические» деньги в теории сохраняют целевой характер, с другой же - на практике - неизбежно начинают тратиться на совершенно другие цели, что приведет к сокращению финансирования природных мероприятий. В особенности это актуально в возможной ситуации дефицитности бюджетов, в частности, на региональном уровне.

Тем не менее уже с 2000 г. сбор платежей за загрязнение окружающей среды осуществляется через федеральное казначейство. В соответствии с законом «О федеральном бюджете» суммарные платежи за выбросы и сбросы и размещение отходов направляются в федеральный бюджет и бюджеты субъектов РФ в соотношении 19% и 81%. При этом контроль за правильностью исчисления и своевременностью внесения платежей вместо соответствующих комитетов по охране окружающей среды осуществляют налоговые органы. Таким образом, платежи за загрязнение приобретают форму экологического налога, что не соответствует экономической теории, трактующей налоги как обязательные платежи с доходов. Загрязнения и выбросы к таковым не относятся, а платежи за них должны, как уже говорилось, носить скорее компенсационный, стимулирующий, а не фискальный характер. Что же касается существования экологических фондов, то в новом законе «Об охране окружающей среды» (2002 г.) их наличие вообще не предусматривается.

В перспективе возможно расширение финансирования природоохранных проектов за счет кредитов российских банков, иностранных инвестиций и грантов.

На основе цены и экономических оценок природных ресурсов (см. главу 4) должна вводиться **платность природопользования**.

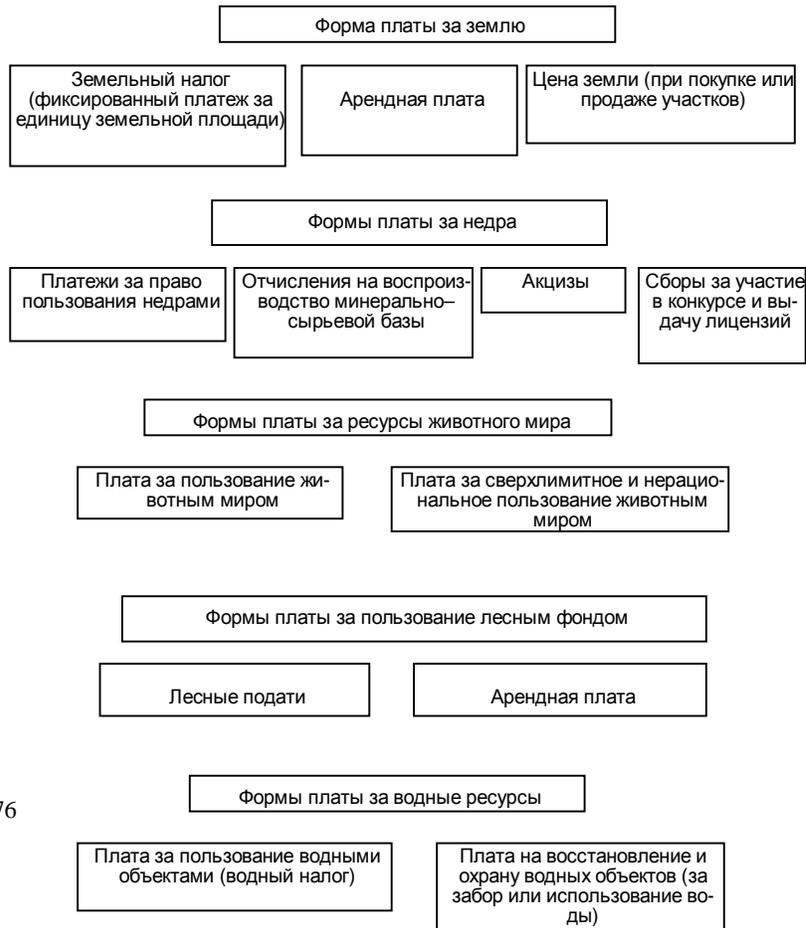
Введение платного природопользования должно способствовать более адекватному учету экологического фактора в экономике,

рационализировать использование природных ресурсов, а также обеспечить финансирование их воспроизводства.

Система платности природопользования стала формироваться достаточно давно и относительно всеобщий характер приобрела с принятием в 1991 г. Федерального закона «Об охране окружающей природной среды». В соответствии с ним плата должна была взиматься за право пользования природными ресурсами в пределах устанавливаемых лимитов, на воспроизводство природных ресурсов и их охрану, и за сверхлимитное и нерациональное использование природных ресурсов. Применительно к каждому конкретному виду ресурса платежи имели модифицированный характер.

Таблица 16.1

**Формы платности за природные ресурсы в России в 90-х гг.**



Плата за природные ресурсы взималась с предприятий, объединений, организаций, учреждений, использующих природные ресурсы и обладающих правами юридического лица вне зависимости от форм собственности.

Плата за право пользования природными ресурсами практически предназначена для собственника данных природных ресурсов, будь то государство или частный владелец. Она связана с изъятием ренты. Платежи для воспроизводства и охраны природных ресурсов являются компенсацией затрат природных ресурсов в процессе производства.

Нормативы платы за право пользования природными ресурсами, а также на их воспроизводство и охрану утверждались государственными органами субъектов Федерации. Сумма платежей поступала либо в бюджеты различных уровней, либо в целевые бюджетные ресурсные фонды, которые создавались за счет отчислений от платежей на воспроизводство и охрану природных ресурсов (Федеральный фонд воспроизводства минерально-сырьевой базы, Федеральный фонд Восстановления и охраны водных объектов и др.). Начиная с 2001 г. указанная выше структура платежей была трансформирована в систему ресурсных налогов с упразднением всех целевых фондов и консолидацией поступающих средств непосредственно в бюджеты всех уровней. С этого времени должны вводиться следующие ресурсные налоги:

- акцизы на отдельные виды сырья, товаров и услуг (федеральный налог);
- налог на пользование недрами (региональный налог);
- налог на воспроизводство минерально-сырьевой базы (региональный налог);
- налог на дополнительный доход от добычи углеводородов (региональный налог);
- лесной налог (региональный налог);
- водный налог (региональный налог);
- сбор за право пользования объектами животного мира и водными биоресурсами (региональный налог);
- земельный налог (местный налог);

- федеральный, региональный и местный лицензионные сборы.

Что же касается доли ресурсных платежей в совокупных доходах, то к настоящему времени она не велика. Во второй половине 90-х гг. удельный вес платежей за природопользование в консолидированном бюджете РФ составил от 3 до 5%.

Существенное значение в системе платного природопользования должны получить **штрафы**, различного рода санкции за нерациональное использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды. В случае выбытия земель из-за их нерационального использования (несанкционированное складирование отходов, загрязнение тяжелыми металлами, радиоактивными элементами, почвозаразшающая обработка земли и т.д.), загрязнения воды и воздуха сверх допустимых нормативов при авариях и пр. должны применяться жесткие санкции, включающие экономическую и правовую ответственность. В частности, значителен должен быть размер штрафов, чтобы оказать реальное влияние на деятельность производителя.

Проблемы совершенствования **ценообразования** в экономике, и прежде всего в природоэксплуатирующих отраслях, имеют важное значение для совершенствования природопользования. Здесь можно выделить два аспекта. Во-первых, многие проблемы использования достижений научно-технического прогресса, внедрения малоотходных технологий наталкиваются на неэффективность ресурсосбережения при низких ценах на природные ресурсы. Оказывается, гораздо более выгодно проводить ресурсорасточительную политику и компенсировать отсталость технологий перепотреблением ресурсов. В этих условиях разумное повышение цен на природные ресурсы, более полный учет экологического фактора в цене на продукцию природоэксплуатирующих отраслей стимулировали бы переход производителей в народном хозяйстве на режим ресурсосбережения с использованием вторичных ресурсов (подробнее об этом см. главу 4).

Во-вторых, цена должна более полно учитывать уровень экологической безопасности продукции. Продукция чистая в экологическом отношении должна иметь более низкую цену и быть более предпочтительной для потребителя по сравнению с продукцией, производство которой связано с негативным влиянием на окружающую среду или которая сама по себе представляет опасность для человека и природы в процессе потребления или в виде отходов. И здесь необходимо использовать механизм налогов на экологически опасную продукцию, наценок, субсидий и льгот для производителей и потребителей чистой продукции. Например, в сельском хозяйстве

для производителей должно быть выгоднее использовать биологические средства защиты растений по сравнению с пестицидами, органические удобрения по сравнению с минеральными.

Создание **рынка природных ресурсов** целесообразно в условиях их дефицитности и возможности получения значительных средств за их продажу. Это особенно актуально в условиях огромного природного богатства России и дефицита средств для его рационального использования и охраны. Цивилизованный рынок ресурсов может позволить активно вовлечь иностранный капитал в природо-эксплуатирующие отрасли. Создание бирж природных ресурсов, проведение аукционов, где на конкурсной основе российские и иностранные предприниматели могли бы покупать природные ресурсы, право на их разработку или аренду, при жестком экологическом контроле и комплексной экологической экспертизе позволили бы существенно увеличить государственные и региональные доходы от природопользования.

Рынок природных ресурсов (прежде всего земли) должен предусматривать и создание ипотечной системы, что позволит владельцам ресурсов закладывать их для получения инвестиций в развитие производства.

С каждым годом все острее становится проблема ликвидации загрязнений окружающей среды в результате аварий и катастроф. Об их колоссальном эколого-экономическом ущербе свидетельствуют данные только по многочисленным авариям на нефтепроводах. И здесь возможным экономическим механизмом предотвращения или смягчения последствий аварий является **экологическое страхование**. Под экологическим страхованием понимается страхование ответственности предприятий — источников повышенного риска за причинение убытков в связи с аварией, технологическим сбоем или стихийным бедствием, приводящим и к загрязнению окружающей среды, т.е. страхование рисков, а также страхование имущества от экологических аварий и катастроф. Экологическое страхование может осуществляться в двух формах: как обязательное (государственное) и как добровольное страхование юридических лиц (предприятий) любой формы собственности. В настоящее время эта область страховой деятельности развивается медленно из-за отсутствия достаточной законодательной базы и, как следствие, утвержденных нормативно-методических материалов.

В перспективе же создаваемые страховые компании позволят решить ряд экономических задач: компенсировать убытки, образующиеся у застрахованного предприятия и третьих лиц в результате загрязнения окружающей среды; экономически стимулировать предотвращение аварий за счет увеличения противоаварийных за-

трат со стороны страховой компании при уменьшении затрат самого страхователя; повысить эффективность использования денежных средств, концентрируемых в страховых фондах, и т.д.

Важным инструментом регулирования природопользования является **экологическая экспертиза проектов**.

Согласно закону РФ «Об экологической экспертизе» (1995), экологическая экспертиза является процедурой установления соответствия намечаемой хозяйственной деятельности экологическим требованиям в целях предупреждения возможных неблагоприятных воздействий этой деятельности на окружающую среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий реализации объекта экологической экспертизы. Фактически она представляет собой инструмент государственного превентивного контроля в природоохранной сфере, позволяющий вырабатывать такие хозяйственные решения, которые не несут за собой экологическую опасность, как для общества, так и для природы.

В основе экспертизы лежат несколько принципов. Во-первых, это обязательность ее проведения, что означает фактически сплошную экспертную оценку проектов. Без экологической экспертизы проектные решения приниматься не могут. Во-вторых, - комплексность оценки воздействия на окружающую среду и его последствий. В-третьих, - независимость экспертов. В-четвертых, - гласность и учет общественного мнения. В-пятых, - достоверность и полнота информации о воздействии того или иного проекта на окружающую среду. Итогом экологической экспертизы является экспертное заключение, после получения которого (в случае положительных выводов) можно приступить к реализации проектных решений.

Еще одним инструментом, посредством которого регулируется природопользование служит **лицензирование**, предполагающее юридическое оформление разрешений (лицензий) на ту или иную деятельность в данной сфере. Различают лицензирование недропользования, водопользования, а также отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды.

Лицензирование недропользования фактически представляет собой право использования недр в определенных границах в соответствии с заявленной целью в течение установленного срока при соблюдении оговоренных условий. Основой выдачи лицензии является результат экологической экспертизы, а одним из важнейших принципов – конкурентный или аукционный отбор претендентов.

Лицензирование водопользования охватывает поверхностные воды суши, внутренние морские и территориальные воды РФ и предполагает использование водных объектов для добычи полез-

ных ископаемых, для гидроэнергетики, для водопотребления и водоотведения. При выдаче лицензии в ней устанавливаются предельно допустимые объемы изъятия воды либо сброса водных ресурсов при их использовании.

Лицензирование природоохранной деятельности действует в сфере обращения с отходами, оказания услуг и выполнения работ природоохранного характера, а также приведения экологической паспортизации предприятий, сертификации продукции и эко-аудита.

Для реализации важнейших экологических целей, имеющих стратегическое значение, большую роль играет формирование **экологических программ**. В зависимости от цели их реализация возможна на международном уровне, внутри отдельной страны, на региональном уровне. Программа представляет собой увязанный по ресурсам, исполнителям и срокам комплекс мероприятий, направленный на эффективное решение экологических проблем. Можно вспомнить грандиозные по затратам экологические программы в США по возрождению Великих Озер, японские экологические программы и т.д.

В реализации программ обычно ведущую роль играет государство, так как необходимость быстрой концентрации значительных ресурсов, сложность проблемы и неопределенность экономической эффективности делают целесообразным использование прямого регулирования при поддерживающей роли рыночных инструментов. В России федеральные целевые экологические программы необходимы для решения следующих проблем:

- выполнение международных обязательств (охрана озонового слоя, парниковые газы, сохранение биоразнообразия);
- охрана и рациональное использование конкретного вида природного ресурса;
- охрана особо ценных природных объектов (озеро Байкал, речные системы, бассейны морей);
- реабилитация зон экологического бедствия (Чернобыльская зона);
- поддержка целевых экологических научно-технических проектов.

В качестве примера целевых федеральных экономических программ, существовавших ранее и существующих в настоящее время, можно назвать программы по предотвращению опасных изменений климата и их отрицательных последствий, обеспечению населения питьевой водой, возрождения Волги, обеспечению охраны озера Байкал и рационального использования природных ресурсов его бассейна, обращению с радиоактивными отходами и отработанными

ядерными материалами, экологическому образованию населения и др.

### **Выводы**

Эффективная концепция рационализации природопользования и соответствующий экономический механизм природопользования в секторах/комплексах могут быть разработаны и реализованы только после разработки концепции развития самих секторов/комплексов и всей экономики в целом.

В общем виде можно выделить три типа экономических механизмов природопользования:

- 1) компенсирующий механизм (либеральный в экологическом отношении);
- 2) механизм, стимулирующий развитие экологосбалансированных и природоохранных производств и видов деятельности;
- 3) жесткий механизм, подавляющий и тормозящий развитие природоёмких и загрязняющих видов деятельности.

Экономический механизм природопользования должен быть встроены в экономическую систему, а не представлять собой разрозненный набор мер и инструментов, направленных на решение тех или иных экологических проблем. Рыночный характер этого механизма предполагает регулируемую роль государства, в функции которого входит установление основных направлений, параметров и порядка его применения. Среди основных элементов формирующегося сегодня механизма природопользования можно выделить разработку системы экономических и организационных инструментов природоохранной деятельности, введение платности природопользования и создание рынка природных ресурсов, изменение финансирования природоохранных мероприятий, создание алгоритма реализации крупных государственных и региональных экологических программ. Все эти направления с различной степенью разработанности применяются в настоящее время в экономике России. Однако целостного экономического механизма природопользования пока не существует.

### **Вопросы**

1. Каковы основные принципы разработки эффективной концепции природопользования?
2. Каковы основные типы экономического механизма природопользования?

3. В чем состоит суть основных направлений формирования экономического механизма природопользования?
4. Приведите пример построения системы налогов в природно-продуктовой вертикали для жесткого механизма природопользования.
5. Охарактеризуйте систему экономического стимулирования природоохранной деятельности.
6. В чем состоят преимущества и недостатки применяемой системы платежей за загрязнение?
7. Каковы основные функции платежей за загрязнение и размещение отходов?
8. В чем суть изменений в системе финансирования природоохранных мероприятий?
9. Что такое продажа прав на загрязнение?
10. Что понимается под платностью природопользования?
11. Что понимается под ценообразованием с учетом экологического фактора?
12. Что такое рынок природных ресурсов?
13. Какие функции выполняет система «залог-возврат»?
14. Каков механизм экологического страхования?
15. Для чего необходимы экологические программы?

#### **Задачи**

1. За отчетный год предприятием, расположенным в Московской области (коэффициент экологической ситуации = 1,2), сброшено в поверхностный водоем 100 т нитратного азота и 50 т сероводорода. Установленные ПДС составляют: 50 т азота и 40 т сероводорода. Норматив платы за сброс 1 т азота — 245 руб., сероводорода — 2065 руб. в пределах ПДС. Определите платежи предприятия за загрязнение водной среды, если известно, что все сбросы находятся в пределах временно согласованных норм (утвержденных лимитов).

*Решение:*

Расчет ведется отдельно по каждому загрязняющему ингредиенту.

$$P_1 = 1,2 \times [(245 \times 50) + 5 \times 245 \times (100 - 50)] = 88200 \text{ руб.}$$

$$P_2 = 1,2 \times [(2065 \times 40) + 5 \times 2065 \times (50 - 40)] = 223020 \text{ руб.}$$

$$P = P_1 + P_2 = 88200 + 223020 = 311220 \text{ руб.}$$

2. Определите платежи предприятия за загрязнение атмосферы, если известно, что: за истекший год им выброшено 100 т фтора и 200 т аммиака. ПДВ для предприятия утверждены в размере 150 т фтора и 50 т аммиака. Нормативы платы составляют: по фтору — 3300 руб. за т, по аммиаку — 415 руб. за т в пределах ПДВ. Коэффициент экологической ситуации составляет 1,5. Все выбросы нахо-

дятся в пределах временно согласованных норм (утвержденных лимитов).

*Решение:*

$$P1 = 1,5 \times 3300 \times 100 = 495000 \text{ руб.}$$

$$P2 = 1,5 \times [(415 \times 50) + 5 \times 415 \times (200 - 50)] = 498000 \text{ руб.}$$

$$P = P1 + P2 = 495000 + 498000 = 993000 \text{ руб.}$$

## ГЛАВА 17. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ И ВЫХОД ИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КРИЗИСОВ

В данной главе рассматриваются экономические причины возникновения экологических кризисов, их последствия и возможные пути выхода из них. Вместе с тем в главе в определенной степени суммируются основные теоретические положения, изложенные выше, и рассматриваются возможности их реализации для конкретной ситуации экологического кризиса Аральского моря. Показывается, как сочетание конструктивной макроэкономической политики, альтернативных вариантов решения экологических проблем и экономических стимулов может улучшить экологическую ситуацию.

В основу конкретной ситуации положен проект, который стал победителем конкурса Правительства СССР по спасению Аральского моря (1990) и где участвовал один из авторов. Проект стал основой «Концепции сохранения и восстановления Аральского моря, нормализации экологической, санитарно-гигиенической, медико-биологической и социально-экономической ситуации в Приаралье», подготовленной по поручению законодательных и исполнительных структур (1991).

### 17.1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КРИЗИСЫ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ

Техногенный тип экономического развития приводит ко все большему распространению очагов экологического кризиса по территории страны. Уже сейчас 20% территории России является зоной проявления тех или иных кризисных экологических явлений. В пределах страны насчитывается 13 регионов с очень острой экологической ситуацией. И с каждым годом эти зоны расширяются, возникают новые кризисные участки. Тяжелая ситуация сложилась в промышленных зонах (Кузбасс, Урал, Курская магнитная аномалия и т.д.), аграрных регионах (Черноземье, Калмыкия и пр.), рекреационных зонах побережий Черного и Азовского морей.

Экологические кризисы по характеру протекания можно разделить на две группы. В первую входят кризисы, носящие взрывной, **внезапный** характер. Типичными случаями такого рода кризисов являются промышленные катастрофы. Это и Чернобыльская авария, и взрыв на химическом комбинате в Бхопале (Индия), унесший тысячи жизней, и аварии на химических производствах в Уфе и др. Данные кризисы можно предсказать с той или иной долей вероятности. Но, как правило, точное время их возникновения неизвестно.

Во вторую группу входят **«ползучие»**, медленные по характеру течения кризисы. Такого рода экологические кризисы могут существовать в течение десятилетий, прежде чем количественные измене-

ния перейдут в качественные. Характерными примерами таких кризисов являются аграрные экологические кризисы. Здесь и Аральский кризис, и колоссальная экологическая катастрофа в США в 30-е гг. В США неправильная технология обработки почвы привела к огромному по масштабам развитию эрозионных процессов. В результате в течение 2—3 лет пыльные бури уничтожили плодородный слой на десятках миллионов гектаров сельскохозяйственных угодий. В настоящее время яркими примерами ползучего экологического кризиса являются аридизация, опустынивание огромных территорий и обезлесение. Нерациональное ведение сельского хозяйства, вырубка лесов ведут к экологической деградации огромных территорий.

Экологические кризисы порождают целый комплекс **негативных последствий**. Среди них можно выделить следующие: 1) экологические, 2) социальные, 3) экономические, 4) политические.

### 17.2. АРАЛЬСКАЯ КАТАСТРОФА

Рассмотрим подробнее проблемы выхода из экологических кризисов на основе экологизации экономического развития на примере Аральского моря. Аральский кризис обладает многими типичными чертами экологического кризиса. Механизм его возникновения и возможные пути выхода из него также довольно типичны, что позволяет использовать многие подходы из Аральского инструментария для исследования других экологических кризисов, особенно «ползучего» типа. Особое внимание будет обращено на макроэкономический уровень, альтернативные методы решения экологических проблем.

Если в случае аварии на Чернобыльской АЭС имели место, вместе с технологической несовершенностью атомного реактора, и роковая случайность, ошибки обслуживающего персонала, то случай Аральской катастрофы является в этом отношении абсолютно «чистым». Деградация Аральского моря явилась результатом «планомерного» техногенного аграрного развития в течение 30 лет. И говорить здесь о случайности, внезапности гибели Арала не приходится. Аральский кризис можно назвать планомерной катастрофой, вызванной некомпетентным и природоразрушающим планированием развития экономики Аральского региона, ярким проявлением которого явились «хлопковая монополия», недоучет и игнорирование долгосрочных негативных экологических последствий.

Ориентация на производство водоемких сельскохозяйственных культур (прежде всего хлопка и риса) привела к чрезвычайно водоемкому характеру сельскохозяйственного производства. На нужды орошаемого земледелия забирается подавляющая часть воды, потребляемой в регионе. В условиях засушливого климата, дефицита

воды, несовершенства оросительной инфраструктуры это приводит к практически полному изъятию водных ресурсов. В последние годы в море поступало всего 4—8 км<sup>3</sup> воды, тогда как только для поддержания его уровня требуется 33—35 км<sup>3</sup>.

Ареал экологического кризиса, связанного с гибелью Арала, чрезвычайно обширен. В Аральский регион входят четыре республики Центральной Азии и юг Казахстана.

С каждым годом общая ситуация в Аральском регионе продолжает ухудшаться. Маловодный характер 1989 г. привел к разделению моря на две части. Сейчас на месте моря находится несколько мелких озер. Аральская катастрофа — трагический и уникальный случай в человеческой истории, когда человек убил целое море. Если не принять радикальных мер, то восстановить Арал как единое целое уже не удастся.

К числу негативных экологических последствий Аральского кризиса следует отнести ежегодное снижение уровня моря на 80—100 см, уменьшение объема почти в 4 раза, возрастание содержания соли в воде в 2,5 раза. Арал питают две реки — Сырдарья и Амударья, и в отдельные годы последняя вообще не доходит до моря. К чрезвычайно опасным последствиям относится огромный вынос песка и соли с обнажившегося дна бывшего моря. Ежегодно ветрами поднимается около 75 млн. т песка и соли и переносится на сотни километров вокруг. Катастрофически уменьшилось разнообразие видов живой природы. Если ранее в регионе моря обитало 178 видов животных, то теперь это количество сократилось до 38!

Вода в Арале чрезвычайно загрязнена остатками ядохимикатов и минеральных удобрений. Это следствие чрезмерной химизации сельского хозяйства региона. Уровень использования пестицидов здесь в десятки раз превышает этот показатель по СНГ и является одним из самых высоких в мире. При этом до последнего времени применялись ядохимикаты, опасные для здоровья и запрещенные во многих странах мира. По оценкам международных экспертов, вода в Аральском регионе является одной из худших в мире по уровню загрязнения.

Ухудшение экологической ситуации сопровождается тяжелыми социальными последствиями. Прежде всего это касается глобального ухудшения здоровья населения. К этому приводят и загрязненная химией и солью питьевая вода, и высокое содержание вредных веществ в продуктах питания, производимых в регионе, и загрязнение воздуха во время химических обработок полей, которые проводились с самолетов с низкой точностью. В результате детская смертность достигает 80 детей на 1000 новорожденных. Это в 5—7 раз выше, чем в России, на Украине, в Белоруссии. Более 70% взрос-

лых и 80% детей страдают от одной или нескольких болезней. До 90% рожениц больны анемией. Все это приводит к постоянному снижению средней продолжительности жизни в регионе. Не случайно для характеристики экологической и социальной ситуации в Аральском регионе часто употребляется слово экоцид — геноцид природы и человека.

Экологический кризис Приаралья изменил и экономические структуры региона, уничтожил многие традиционные виды деятельности. Например, на Аральском море практически исчезло рыболовство, которое было чрезвычайно продуктивным. Закрылись и заводы по переработке рыбы. Такая же печальная судьба постигла морской транспорт. Как памятники экологической катастрофы Арала за десятки километров от современной береговой линии моря, посреди пустыни стоят десятки морских судов.

Эколого-экономический кризис Приаралья породил и такое негативное социальное явление, как массовая безработица.

Наряду с прямым экономическим ущербом деградация моря наносит и огромный косвенный экономический ущерб. Особенно последний велик в сельском хозяйстве. Засоление огромных сельскохозяйственных территорий вследствие выноса соли со дна бывшего моря, нерациональных оросительных технологий приводит к резкому снижению естественного плодородия земель, ухудшению их качества, к большому недобору продукции. Урожайность сельскохозяйственных культур на засоленных угодьях снижается до 50%. Процессы засоления земель приводят и к полному выбытию земель из сельскохозяйственного оборота, превращают аграрные оазисы в пустыни.

Среди других негативных последствий экологических кризисов следует отметить и политический аспект. Для Аральского региона он стоит довольно остро. Аральский кризис — это глобальный кризис, затрагивающий четыре республики Центральной Азии и Казахстан. И очевидно, что выйти из этого кризиса можно только совместными усилиями. Однако распад бывшего СССР, обострение межгосударственных отношений бывших республик, экономическая отсталость Аральского региона резко затруднили координацию усилий по решению Аральской проблемы.

### **17.3. ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ АРАЛЬСКОЙ ПРОБЛЕМЫ**

Сложилась тупиковая ситуация. Население Центральной Азии быстро растет, водных ресурсов остро не хватает для нужд развивающихся сельского хозяйства, населенных пунктов, промышленности. При сохранении сложившихся экономических и социальных

тенденций водный дефицит увеличится. Между тем воды для пополнения Арала нет и в ближайшем будущем не предвидится.

Где же выход? Надвигающаяся катастрофа Аральского моря стала ясна еще в 70-е гг. И с этого времени стали разрабатываться проекты спасения моря. Все они базировались на необходимости увеличения водных ресурсов Аральского региона за счет внешних источников. Здесь самый известный проект — переброска части стока сибирских рек в Центральную Азию. О грандиозности и циклопичности этого проекта говорят такие цифры: длина канала из Сибири должна была составить около 2400 км, ширина - до 200 м, стоимость в ценах 80-х гг. — 90 млрд. руб. По сравнению с этим каналом Великая китайская стена и египетские пирамиды — детские игрушки. Проект переброски был практически необоснован ни экологически, ни экономически, ни технически.

Более реальным представляется появившийся не так давно вариант-близнец: проект строительства канала из Каспийского моря. Он обладает теми же недостатками, что и сибирский вариант. Для реализации проекта необходимо прорыть канал в пустыне длиной в 500 км. Кроме того, в связи с наклоном земной поверхности от Аральского моря к Каспийскому, для того чтобы вода текла, ее необходимо предварительно поднять на высоту 80 м. Это потребует колоссальных энергетических затрат.

Живучесть идеи переброски в Аральский регион дополнительных водных ресурсов, строительства каналов базируется на простом аргументе — «населению нечего пить, надо копать». И весьма вероятно, что в ближайшее время, если экономическая ситуация улучшится и появятся дополнительные финансовые и материальные ресурсы, может быть предпринята попытка реализации одного из проектов переброски водных ресурсов в том или ином виде.

Итак, подавляющее большинство имеющихся планов спасения Арала являются экстенсивными, они отталкиваются от водных ресурсов, от того, сколько их используется. А так как их остро не хватает, то делается вывод о необходимости их валового увеличения в Аральском регионе.

Необходима разработка принципиально иной методологии. Рассмотрим возможности **альтернативных подходов** к решению Аральской проблемы. В соответствии с ними надо идти не от количества используемых водных ресурсов, а с противоположной стороны — от конечного результата. Главный потребитель воды в Центральной Азии — сельское хозяйство. И спасение Арала связано прежде всего с упорядочением использования воды в АПК. Проблеме водных ресурсов в аграрной сфере нельзя сводить только к собственно «водным» вопросам, связанным с переброской, реконструк-

цией оросительных систем и т.д., необходимо шире рассматривать поставленную проблему, в тесной связи с другими важными вопросами развития АПК и всей экономики. В связи с этим необходимо по-новому оценить современную структуру производства и использования продукции мелиорированных угодий.

При сохранении экстенсивных подходов к спасению Аральского моря, водопользованию происходит неизбежное попадание в замкнутый круг, когда делаются попытки решить природные проблемы «природными» методами. А сейчас необходимо выйти за пределы этого круга и решать экологические проблемы «внеприродными» альтернативными методами в отраслях, зачастую весьма отдаленных от использования природных ресурсов. Необходим анализ природно-продуктовой вертикали, связывающей водные ресурсы с конечным потреблением.

Для Аральского региона необходимо определить и регулировать водоемкость всех направлений использования сельскохозяйственной продукции. В противном случае может сложиться такая парадоксальная ситуация, когда после проведения водосберегающих мероприятий в оросительных системах будут практически ликвидированы потери воды, но структура использования производимой сельскохозяйственной продукции может быть столь нерациональна, что не хватит никаких водных ресурсов Аральского региона, несмотря на видимость отсутствия потерь воды.

Во главу угла проектов спасения Арала надо поставить положение о том, что экономия воды может осуществляться на всех этапах природно-продуктовой цепочки, связывающей водные ресурсы с конечным использованием продукции орошаемых земель. Реализация подобного программно-целевого подхода даст возможность значительно сократить водопотребление в регионе Арала.

Рассмотрим наиболее перспективные в экологическом и экономическом отношении альтернативные варианты спасения Аральского моря. Среди них можно выделить следующие: развитие инфраструктуры и перерабатывающей промышленности, замена хлопкового волокна химическими волокнами, сокращение экспорта хлопка. Первое и второе направления связаны со структурной перестройкой экономики Аральского региона.

Наиболее очевидным вариантом экономии водных ресурсов является изменение экспортной политики. Деградация Аральского моря усугубляется неконструктивной экспортной политикой. Среди разнообразных сырьевых ресурсов, вывозимых из региона за рубеж, в сфере сельского хозяйства ведущее место занимает хлопок. Значительная часть его сбора (до 30%) экспортируется. С учетом высокой потребности хлопка в орошении экспортную политику следует

охарактеризовать как чрезвычайно водоемкую и как фактор дестабилизации экосистемы Аральского региона. Ежегодный скрытый экспорт воды, аккумулированной в экспортируемом хлопке, доходит до  $15 \text{ км}^3$ .

С позиций конечных результатов водопользования чрезвычайно важным является ускорение развития инфраструктуры и перерабатывающей промышленности Аральского региона. Отставание производственно-сбытовой сферы АПК является главной причиной огромных потерь произведенной сельскохозяйственной продукции, которые достигают трети объемов производства. Потери означают, что значительная часть водных и земельных ресурсов функционирует в конечном счете без отдачи. Для Аральского региона это соответствует ежегодным потерям  $15\text{—}20 \text{ км}^3$  воды, затраченной на производство и аккумулированной в теряемой продукции. Следовательно, возможно значительное сокращение и выведение из оборота части орошаемых земель за счет резкого ускорения развития производственно-сбытовой сферы, компенсации уменьшения валового производства продукции, что позволит сохранить общий выход продукции в регионе на основе ликвидации потерь.

Чрезвычайно перспективным альтернативным вариантом экономики водных ресурсов в Аральском регионе представляется форсированное развитие производства химических волокон. Замена хлопковых волокон на химические способна высвободить колоссальные объемы воды за счет возможного уменьшения сборов хлопка. Высока экономическая эффективность такого высвобождения. Сейчас количество хлопка, идущего на технические цели, чрезмерно велико. Доля хлопка, используемого на эти цели в странах СНГ, в 4 раза больше, чем в США. Низка доля химических волокон и в общем текстильном балансе — около 40%. В среднем по миру данный показатель составляет 50%, а в Польше, Испании, Израиле, США — 60—70%. Всего же замена натурального волокна на продукцию химии эквивалентна сбережению  $10\text{—}20 \text{ км}^3$  воды.

Размещение промышленности химических волокон должно происходить в водообеспеченных районах. Если в условиях единого экономического пространства бывшего СССР такой маневр не требовал сложных согласований, то теперь, возможно, требуются соответствующие межгосударственные соглашения, так как основные водообеспеченные районы находятся в России. Тем не менее строительство предприятий химических волокон целесообразно и для России вследствие возможного сокращения импорта хлопка из Аральского региона. Нехватка натурального сырья для текстильной промышленности, технических изделий и пр. делает необходимым увеличение применения продукции химии, что является более эф-

фактивным вариантом по сравнению с дополнительными закупками хлопка-сырца за рубежом.

Таким образом, только нерациональное использование и потери сельскохозяйственной продукции в Аральском регионе эквивалентны потерям свыше 40 км<sup>3</sup> воды, непродуктивному функционированию почти половины всех орошаемых земель. При продуманной и экономной системе использования и распределения продукции мелиорированных угодий требуется гораздо меньше водных и земельных ресурсов, чем сейчас их используется. При этом сохраняется и увеличивается уровень конечного потребления продукции сельскохозяйственного происхождения.

Если идти от конечного результата и приблизиться к началу построенной природно-продуктовой цепочки — водным ресурсам, то самый большой резерв — ликвидация потерь воды в мелиоративных системах. Сейчас более половины забираемой на орошение воды не доходит до полей и испаряется, просачивается и т.д. Для Аральского региона цифра таких потерь воды составляет 30—40 км<sup>3</sup> в год. Для использования этих резервов воды необходимы кардинальная реконструкция действующих оросительных систем, применение только прогрессивных технологий полива. Достаточно сказать, что свыше 90% протяженности каналов имеют обыкновенное земляное покрытие. О возможном эффекте говорит тот факт, что староорошаемые угодья с земляными каналами требуют до 30—40 тыс. м<sup>3</sup> воды на 1 га в год, а новые и реконструированные земли — только 6—10 тыс. м<sup>3</sup>.

В целом если просуммировать по природно-продуктовым цепочкам имеющиеся резервы и потери воды в Аральском регионе, то получится около 70 км<sup>3</sup> воды. Конечно, далеко не все эти водные ресурсы могут быть сейчас сэкономлены, но это именно тот источник, из которого надо брать, постепенно, по частям, для спасения Арала. Данный объем воды вдвое превышает потребности в водных ресурсах для стабилизации моря.

#### 17.4. КРИТЕРИИ ВЫХОДА ИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА

В общем случае возможные варианты по выходу из кризисных экологических ситуаций должны оцениваться по четырем **критериям**:

- 1) возможные экологические последствия;
- 2) техническая осуществимость;
- 3) величина инвестиций и их эффективность;
- 4) социальные последствия.

Исходя из этих критериев, можно отметить несомненные преимущества альтернативных вариантов спасения Аральского моря. Эти варианты легко реализуемы в техническом отношении, не вызывают негативных экологических последствий. Весь мировой опыт показывает, что развитие инфраструктуры и перерабатывающей промышленности в АПК, широкое производство химических волокон являются неотъемлемой частью нормально функционирующей рыночной экономики. Этот ресурсосберегающий путь пройден большинством развитых стран, и не нужно проектировать трудноосуществимые и экологически опасные варианты спасения Арала, к числу которых следует отнести прежде всего проекты переброски водных ресурсов из сибирских рек, Каспийского моря, откачки подземных вод и т.д.

Важным аргументом в пользу альтернативных вариантов является их значительно более высокая экономическая эффективность по сравнению с чисто «водными» вариантами. Максимальные сроки окупаемости капитальных вложений в альтернативные варианты достигают 6 лет (в среднем от 2 до 6 лет), тогда как, по явно заниженным оценкам, период окупаемости «водных» мероприятий по крайней мере вдвое выше. Удельные капитальные вложения в расчете на 1 км<sup>3</sup> дополнительной воды в альтернативных вариантах в 2—9 раз меньше (см. табл. 17.1).

Таблица 17.1

**Удельные капитальные вложения в варианты решения водных проблем в Аральском регионе (цены 80-х гг.)**

Варианты решения водных проблем	Удельные капиталовложения, млрд. руб./км <sup>3</sup>
Альтернативные варианты	0,3
Комплексная реконструкция орошаемых земель	1,6—2,5
Переброска части стока сибирских рек	1—3
Переброска воды из Каспийского моря	0,7
Откачка подземных вод	0,6—0,7

Для реализации программы спасения Аральского моря, структурных изменений важное значение имеют разработка эффективных механизмов реализации, прямое и индикативное государственное регулирование, использование рыночных и стимулирующих инструментов. Крайне важно разработать достаточно жесткие экономические и правовые регуляторы, обеспечивающие надежную экологическую защиту земельных и водных ресурсов в регионе. Такая система должна включать плату за использование водных и земельных ресурсов; денежную оценку этих ресурсов; механизм действенных штрафных санкций за нарушение нормативов природопользования, в частности за превышение норм полива; усиление контроля и санк-

ций за содержанием вредных веществ в сельскохозяйственной продукции и т.д.

Механизм реализации программы структурной перестройки экономики и экологизации ее развития должен также предусматривать существенное изменение системы цен, дотаций, кредита, льгот в направлении стимулирования природоохранных мероприятий. На этом направлении должны стимулироваться сокращение удельного и общего водопотребления, охрана земли, производство биологически чистой сельскохозяйственной продукции и т.д.

Введение адекватных оценок природных ресурсов кардинальным образом меняет систему принятия решений в развитии орошаемого земледелия. Аральский кризис во многом порожден игнорированием экономической ценности водных и земельных ресурсов, что привело к гигантскому перепотреблению воды, к быстрому увеличению площадей орошаемых земель. Это положение иллюстрируется на примере инвестиционного проекта в мелиорации во вставке 17.1.

**ВСТАВКА 17.1. Учет экологического фактора в инвестиционном проекте в орошаемом земледелии**

В регионах орошаемого земледелия в мире и стране все острее ощущаются проблема исчерпания водных ресурсов, нехватка пригодных для орошения земель, огромные масштабы засоления орошаемых угодий, загрязнение воды, земли, сельскохозяйственной продукции остатками пестицидов и минеральных удобрений. Для экономии воды используются прогрессивные технологии мелиорации земель: подпочвенное и капельное орошение, двухстороннее регулирование водного режима, закрытая оросительная сеть и др. Здесь следует отметить все шире распространяющееся в мире капельное орошение, которое позволяет резко сократить расход воды. Основная его особенность заключается в непосредственной подаче воды, чаще всего смешанной с удобрениями, к корням растений по уложенным в землю полиэтиленовым трубкам. Расход воды при таком способе полива сокращается в 2—3 раза, предупреждаются ирригационная эрозия и заиливание почвы.

Основная проблема, препятствующая широкому использованию прогрессивных технологий в орошении, лежит в сфере инвестиций. В Аральском регионе при строительстве водосберегающих систем затраты возрастают до 6 раз по сравнению с традиционными способами орошения. Например, строительство примитивных земляных каналов для полива обходится в расчете на 1 га в 110—130 руб. (в ценах 80-х гг.), тогда как прогрессивные мелиоративные системы с орошением по трубопроводам обходятся в 460—660 руб./га. Но в дешевом земляном канале теряется 50—60% воды из-за фильтрации, испарения, просачивания и т.д.

Однако если в расчет берется только величина инвестиций, а экологические факторы игнорируются, то ответ очевиден: надо строить как можно более дешевые системы, не учитывая проблемы экономии водных и земельных ресурсов. Это и происходило в Аральском регионе в

60—80 гг., что и стало важной причиной экологической катастрофы и исчезновения моря.

Учет цены/экономической оценки воды и земли абсолютно меняет процесс принятия решений. Такой учет делает экономически выгодным строительство прогрессивных оросительных систем. Здесь можно выделить ряд обстоятельств: 1) учет экономии воды; 2) экономия площадей орошаемых земель (закрытое подземное орошение требует на 18% меньше отчуждения земли по сравнению с открытыми каналами); 3) предотвращение засоления земель; 4) предотвращение загрязнения водных ресурсов; 5) сокращение эксплуатационных затрат и пр.

Для сравнения экономической эффективности оросительных систем с различными капиталоемкостью и технологиями полива можно использовать модифицированную формулу приведенных затрат (формула (3.8) в главе (3)) при прогнозируемом объеме сельскохозяйственной продукции:

$$C_i + rK_i + (B_i - B) + r(S_i - S) + Z_{si} + rZ_i \rightarrow \min, \quad (17.1)$$

где  $C_i$  — текущие затраты в  $i$ -й системе;  $K_i$  — капитальные вложения в  $i$  вид оросительной системы;  $B$  — экономическая оценка воды, используемой в течение года в системе с наименьшей водоемкостью;  $B_i$  — экономическая оценка воды, используемой в течение года в  $i$ -й системе;  $S$  — экономическая оценка земли, отчуждаемой при орошении, в наименее землеемкой системе;  $S_i$  — экономическая оценка земли, отчуждаемой при строительстве  $i$ -й системы;  $Z_{si}$  — затраты на  $i$ -системе для предотвращения засоления земель;  $Z_i$  — экологические компенсационные затраты при ведении сельскохозяйственных работ на  $i$ -системе;  $r$  — коэффициент дисконтирования (может быть разным для различных показателей).

В формуле (17.1) большое влияние на выбор варианта проекта оросительной системы оказывает экологическая составляющая в виде суммы четырех показателей:

$$(B_i - B) + r(S_i - S) + Z_{si} + rZ_i. \quad (17.2)$$

Расчеты по формуле (17.1) показывают, что более капиталоемкие и дорогие — по сравнению с традиционными — прогрессивные оросительные системы оказываются экономически эффективнее за счет значительного эколого-экономического эффекта, выражающегося в экономии воды, земли, сокращении негативного воздействия на окружающую среду. Сумма в формуле (17.1) для прогрессивных систем оказывается меньшей подобного показателя для традиционных в 2—2,5 раза.

Программу, базирующуюся на альтернативных вариантах, структурной перестройке экономики, нельзя противопоставлять другим программам и мероприятиям по спасению Арала. Все они должны составлять единый комплекс и выполняться одновременно. Например, безусловно, наряду с альтернативными вариантами в программу спасения Аральского моря должен войти комплекс мероприятий по реконструкции орошаемых земель. И альтернативные, и реконструкционные меры должны выполняться одновременно. Так, сокращать водопотребление и выводить из сельскохозяйственного

оборота нужно прежде всего засоленные малоплодородные земли с высоким удельным расходом воды, расположенные в отдаленных районах со слабо развитой инфраструктурой и перерабатывающей промышленностью.

В связи с этим предлагаемые альтернативные варианты, реализуемые совместно с комплексной реконструкцией орошаемых земель, являются реальной программой спасения Арала, наиболее приемлемой с экономической, экологической, технической точек зрения.

### 17.5. КОМПРОМИСС ПОКОЛЕНИЙ

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

Социальные проблемы, порождаемые антикризисной программой по спасению Арала, являются довольно типичными для любой программы по выходу из экологического кризиса. Например, это мероприятия по выводу деградировавших земель из сельскохозяйственного оборота, приводящие к сокращению производства в данном районе и соответственно уменьшению занятости. Или мероприятия по закрытию вредных производств (химических, атомных и пр.), что также приводит к безработице, особенно в небольших городах, где данные производства могут быть основными местами занятости местного населения. Антикризисные экологические программы часто порождают проблему выбора между **интересами современного и будущих поколений**.

Что выбрать: продолжать ведение хозяйства прежними методами, поддерживая сложившийся образ жизни, что неизбежно приведет к деградации окружающей среды и резкому ухудшению условий жизни следующих поколений, или пойти на определенные жертвы сегодня для ликвидации экологических деформаций, что обеспечит нормальные условия для существования потомков? Очевидна проблема темпоральных, межпоколенных **экстерналий** и минимизации экстерналиных издержек. Однозначного ответа здесь быть не

может. Все зависит от глубины экологического кризиса, мероприятий по его ликвидации, которые могут и не иметь негативных социальных последствий, возможности компромисса между интересами поколений. Тем не менее проблема учета интересов последующих поколений является центральной в концепции **устойчивого развития**. И в большинстве случаев приоритет должен отдаваться интересам долгосрочной экологической стабилизации.

### 17.6. РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ

Выход из экологических кризисов на основе альтернативных вариантов, структурной перестройки экономики имеет свои особенности. Можно выделить по крайней мере три такие особенности: возможное **региональное несовпадение** территорий проведения альтернативных мероприятий и территорий собственно экологического кризиса; **отраслевое или продуктовое несовпадение** результатов альтернативных мероприятий; **комплексный характер инвестиционной политики** при преодолении экологических кризисов.

Достаточно наглядно эти особенности можно проиллюстрировать на примере Аральского кризиса. В качестве примера альтернативного варианта возьмем развитие промышленности химических волокон. Итак, во-первых, решение существенной части Аральской проблемы может быть реализовано за тысячи километров от Центральной Азии. Строительство предприятий химических волокон, например, на Дальнем Востоке или в Сибири, где высока водообеспеченность, позволит заменить хлопковое волокно и сберечь до двух десятков кубокилометров воды уже собственно в Аральском регионе. Это достаточно принципиальный момент, так как сейчас практически все предлагаемые мероприятия замыкаются на Центральную Азию и Казахстан (включая переброску воды из других мест, но в этот же регион). Альтернативные варианты могут осуществляться без какой-либо пространственной связи с зоной экологического кризиса.

Во-вторых, возможно отраслевое (продуктовое) несовпадение результатов альтернативных мероприятий и отраслей (продуктов), где проявляется эффект от их проведения. В данном случае развитие химической промышленности (химический комплекс) дает возможность получить огромный эколого-экономический эффект за счет экономии ресурсов в сельском хозяйстве (агропромышленный ком-

плекс). А химическое волокно как промышленный продукт позволяет заменить хлопок — сельскохозяйственный продукт.

И в-третьих, как следует из перечисленных особенностей, структурная перестройка в целях спасения Арала может затрагивать экономику не только Аральского региона, но и других государств СНГ. А это требует принципиально иной инвестиционной политики, комплексного подхода к разработке программы спасения Арала с учетом развития государств, Казахстана, России, Центральной Азии и, весьма вероятно, других территорий СНГ или стран. В этих условиях представляются малоэффективными попытки создания программ по выходу из экологических кризисов для отдельных территорий, распыление финансовых и материальных ресурсов. Преодоление экологического кризиса, особенно такого глобального как Аральский, требует усилий многих государств и согласованной эколого-экономической программы по структурной перестройке экономик этих государств, ориентированной на экологическую стабилизацию и устойчивое развитие.

### **Выводы**

Техногенный тип экономического развития приводит к углублению экологических кризисов и увеличению их ареалов. Экологические кризисы по характеру протекания можно разделить на две группы: кризисы, носящие взрывной, внезапный характер; «ползучие», медленные по характеру течения кризисы. Они вызывают комплекс негативных последствий: 1) экологические, 2) социальные, 3) экономические, 4) политические.

Возможные варианты по выходу из кризисных экологических ситуаций должны оцениваться по следующим критериям: экологические последствия, техническая осуществимость, величина инвестиций и их эффективность, социальные последствия. Антикризисные экологические программы часто порождают проблему выбора между интересами современного и будущих поколений и для своего решения требуют компромисса поколений (закрытие вредных производств, необходимость смены профессии для высвобождаемых работников, рост безработицы и др.). Цели устойчивого развития предполагают в большинстве случаев приоритет интересов долгосрочной экологической стабилизации.

Выход из экологических кризисов на основе макроэкономического подхода, альтернативных вариантов решения экологических проблем имеет свои особенности:

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

### **Вопросы**

1. Назовите основные типы экологических кризисов.
2. Перечислите и охарактеризуйте основные негативные последствия экологических кризисов.
3. Каковы критерии выхода из экологических кризисов?
4. Какие социальные проблемы возникают при преодолении экологических кризисов?
5. В чем суть проблемы компромисса поколений при выходе из экологических кризисов в свете концепции устойчивого развития?
6. Как проявляются региональные аспекты экологизации экономического развития при выходе из экологических кризисов?
7. Охарактеризуйте альтернативные варианты выхода из экологических кризисов (на примере кризиса Аральского моря).
8. Каковы эколого-экономические особенности переброски водных ресурсов в Аральский регион?

---

---

## **РАЗДЕЛ VI**

### **МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И СОТРУДНИЧЕСТВО В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

---

---

В настоящее время понимание остроты и необходимости решения экологических проблем, все в большей степени начинающих носить глобальный характер, осознаны практически во всех странах мира. Их универсальность и взаимообусловленность позволяют выработать общие предложения и меры независимо от географического расположения стран и уровня их экономического развития. Вместе с тем различные страны мира имеют далеко не одинаковые возможности осуществления программ оздоровления окружающей среды. Здесь также важны международное сотрудничество и помощь мирового сообщества.

#### **ГЛАВА 18. МЕЖДУНАРОДНЫЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Международные аспекты природоохраны включают в себя обмен опытом реализации национальных программ природопользования, создание и функционирование межгосударственных программ и соглашений, учреждение международных органов или организаций по контролю за состоянием природной среды и выполнению принятых соглашений.

##### **18.1. НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ И ОПЫТ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

В настоящее время практически во всех развитых странах мира разработаны, приняты и действуют национальные программы охраны окружающей среды. Вначале реализация этих программ была направлена в первую очередь на ликвидацию последствий накопленного загрязнения, а меры, предусмотренные в них, касались прежде всего негативных итогов производственной деятельности и почти не касались первопричин деградации окружающей среды. Ограниченность такого подхода очевидна, однако в первое время он был оправдан, так как в ряде случаев приходилось срочно спасать нарушенные прошлой деятельностью экосистемы. Сейчас акцент делается на другом. Во многих странах приняты комплексные программы природопользования по всей природно-продуктовой цепочке и по всем средам, подкрепленные соответствующими диверсифицированными законодательствами. В

них закреплена сильная роль государства по регулированию природосберегающей деятельности, определены права и обязанности природопользователей.

#### **ВСТАВКА 18.1**

Одной из первых стран в мире, принявшей государственную программу экологической политики, направленной на достижение устойчивого развития, были Нидерланды. В течение 45 лет вплоть до 1985 года экономика Нидерландов характеризовалась высокими темпами промышленного и интенсивного сельскохозяйственного развития, превратившими страну в богатейшую с экономической точки зрения нацию. Однако эти успехи сопровождались ухудшающимся состоянием окружающей среды. К середине 80-х годов Нидерланды стали одной из самых «грязных», индустриально развитых стран. В 1989 году был опубликован и вступил в действие Первый Национальный план политики в области окружающей среды (National Environmental Policy Plan, NEEP<sub>1</sub>), основанный на шести принципах.

В плане подчеркивались комплексность проблем защиты окружающей среды и их взаимосвязь, необходимость проведения активной государственной политики как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. Большое значение придавалось осуществлению принципа «загрязнитель платит», а также экономическим инструментам (налогам, субсидиям), которые должны применяться в природоохранных отношениях. Впервые защита окружающей среды провозглашалась приоритетной задачей макроэкономической политики, наряду с проблемами занятости, сбалансированным бюджетом и т.п. План был рассчитан на 4 года с ежегодными корректировками текущих задач.

В 1993 году принимается NEEP<sub>2</sub>, сохранивший главные цели предыдущих разработок. Основная задача, поставленная в этом плане, состояла в разьединении векторов экономического роста и давления на окружающую среду. Фактически речь шла о существовании в гармоничных пределах экономики и природы, и проведении в этих целях дифференцированной, гибкой политики, сочетающей административные решения с действиями экономических инструментов.

В настоящее время в Нидерландах действует Третий Национальный план политики в области окружающей среды (NEEP<sub>3</sub>) рассчитанный на 1999-2003 г. и закладывающий основы для будущего периода.

Похожие программы реализуются в Германии, Австрии, странах Северной Европы, Японии и США.

Государственное вмешательство в природопользование в развитых странах имеет довольно ощутимый характер. Созданы иерархические системы управления, в которых выделяются цели природоохранной политики, ее объекты (воздушный бассейн, водные системы, земельные ресурсы, леса и др.), а также уровни осуществления (общегосударственный, местный). Разработан инструментарий, включающий мониторинг окружающей среды, управление процессами, финансирование и стимулирование природоохранной деятельности.

В последние годы прослеживается тенденция увеличения количества органов государственного управления, включая отраслевые министерства, ответственные за состояние окружающей среды на «своем участке», и расширения их функций в этой области. С другой стороны, практически во всех развитых странах появились центральные органы, осуществляющие руководство природоохранной политикой в национальном масштабе. В Японии это Управление по охране окружающей среды, во Франции — соответствующее министерство, в Германии — федеральное ведомство по окружающей среде, в США — федеральное Агентство по охране окружающей среды, имеющее свои отделения в ряде штатов.



Несмотря на различия в методах государственного регулирования природоохраны, общее здесь состоит в том, что государство устанавливает цели природоохранной политики, определяет ее приоритеты и разрабатывает нормы взаимоотношений с (между) природопользователями, т.е. те правила игры, которые называются хозяйственным механизмом. Сам же этот механизм функционирует на рыночной основе с элементами мер принуждения как экономического, так и неэкономического характера.

В основу проведения экологической политики и ее финансирования в большинстве **развитых стран** был положен принцип нормативного качественного состояния окружающей среды, который достигается путем установления стандартов на загрязнение различного рода. Переход к этим стандартам обеспечивается соответствующей налоговой политикой, носящей как карательный, так и щадящий, стимулирующий характер, использованием дотаций, льготного кредитования, введением в практику систем торговли загрязнениями или платежей за их нормативный и сверхнормативный уровни, штрафов. К числу внеэкономических рычагов можно отнести прямые запреты на производство, административные решения по закрытию предприятий, а также привлечение к уголовной ответственности. К примеру, Агентство по охране окружающей среды США, отвечая за проведение в жизнь природоохранных законов, имеет полномочия возбуждать дела на любого гражданина или компанию и устанавливать срок тюремного заключения за уголовно наказуемые загрязнения.

Переход к более активной политике охраны окружающей среды характерен в настоящее время для **развивающихся стран**, где деградация природных экосистем вызывается не столько ростом объемов производства, сколько отсталостью техники и технологий, функционированием большого количества «грязных» производств в условиях перенаселения.

Во многих развивающихся странах разработано законодательство, учреждены государственные органы по окружающей среде, стали создаваться программы сохранения экосистем, повышения их биопродуктивности, разрабатываются стандарты и нормы загрязнения. Для стран «третьего мира» очень важен опыт развитых стран, в частности, для внедрения ресурсосберегающих, безотходных технологий, повышения продуктивности аграрной сферы и эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. Этот опыт позволяет избежать ошибок индустриального общества, решить многие проблемы окружающей среды в увязке с задачами их общего социально-экономического развития, а иногда и выживания в прямом смысле этого слова.

В странах с **переходной экономикой** (Центральной и Восточной Европы, в России, СНГ) некоторый опыт в природоохранной деятельности был накоплен еще в период планового, централизованного хозяйствования. В период 70—80-х гг. разработан и принят целый ряд природоохранных законов, создана система государственного управления природопользованием, осуществлен экологический мониторинг (сеть контрольных пунктов,

регистрирующих состояние атмосферы и водоемов), стали создаваться инструменты экономического воздействия на природопользователей (налоги, дотации, штрафы, льготы), экологические фонды. В целом ряде стран была хорошо поставлена работа по утилизации и рециклированию отходов бытового и промышленного характера.

В настоящее время важно сохранить все положительное из этого опыта, имея в виду то обстоятельство, что в течение ближайших лет страны с переходной экономикой будут испытывать серьезные ограничения в средствах, которые можно было бы использовать для прямых природоохранных мероприятий. В условиях сложного социально-экономического положения всегда будет существовать соблазн экономии на природозащитных затратах.

Вместе с тем переход к рыночной экономике может не только улучшить экономическое состояние стран, но и изменить к лучшему экологическую ситуацию. Во-первых, это связано с необходимостью структурной перестройки, ликвидацией целого ряда неэффективных производств в «тяжелом» секторе хозяйства и прекращением растраты ресурсов, характерной для централизованной (затратной, экстенсивной) экономики.

Во-вторых — с прекращением доступа предприятий к государственным финансам, прекращением субсидирования ресурсов, в первую очередь энергетических. Это позволит снизить уровень ресурсопотребления, в частности энергоемкость.

В-третьих — с признанием истинной стоимости капитала. Помимо прекращения расточительности в использовании сырьевых ресурсов это приведет к необходимости непрерывного процесса замены оборудования на действующих предприятиях в противовес новому строительству и консервации старых технологий.

В-четвертых — с приватизацией, позволяющей снять бремя экологических затрат с государства.

В последнее десятилетие прошлого века объем вредных выбросов в странах с переходной экономикой сокращался. Однако связано это было в первую очередь с падением производства в условиях реформирования экономики. Поэтому важно в настоящее время принять такие меры в области природоохраны, которые смогли бы поддержать эту тенденцию после выхода из кризиса той или иной страны.

## **18.2. МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. СОГЛАШЕНИЯ И ПРОГРАММЫ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА**

Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды насчитывает пока лишь 30-летнюю историю. К началу 70-х гг. стало достаточно очевидно, что в отношениях общества и природы возникли проблемы, несущие глобальную угрозу человечеству вследствие необратимых изменений в биосфере планеты. Задача сохранения среды обитания человека стала носить, таким образом, интернациональный характер.

Проблема окружающей среды в ее современной интерпретации получила распространение, начиная со времени Стокгольмской конференции (1972 г.). В соответствии с ее решениями в ООН был создан самостоятельный орган, на который было возложено международное сотрудничество в данной области в мировом масштабе. Этот орган получил название **Программа ООН по окружающей среде — ЮНЕП** (United Nations Environment Programme). Действует он на постоянной основе со штаб-квартирой в Найроби (Кения).

#### ВСТАВКА 18.3

Руководящим органом ЮНЕП является Совет управляющих, избираемый Генеральной Ассамблеей ООН на четырехлетний срок. На этот Совет возложены функции осуществления содействия международному сотрудничеству в охране окружающей среды, представление рекомендаций по проведению соответствующей политики, осуществление руководства и координации природоохранных программ, постоянное наблюдение за состоянием окружающей среды в мире, содействие международным сообществам в накоплении и оценке знаний и информации об окружающей среде.

В связи с тем что охрана окружающей среды является многослойной, комплексной проблемой, в дополнение к деятельности ЮНЕП, отдельными ее аспектами занимаются следующие специализированные организации под эгидой ООН, имеющие статус автономных:

**ЮНЕСКО** (United Nations Education, Scientific and Cultural Organization) выполняет работу по программе «Человек и биосфера», проводит исследования социально-экономических факторов развития и взаимосвязи между человеком и средой;

**ФАО** (Food and Agricultural Organization of the United Nations) имеет своей целью улучшение производства и переработки сельскохозяйственной продукции, лесоводства и рыболовства, содействует инвестициям в агросферу, рациональному использованию почвы и водных ресурсов, удобрений и пестицидов, освоению новых и возобновимых источников энергии;

**ВОЗ** (Всемирная организация здравоохранения — World Health Organization) имеет, помимо прочего, задачу содействовать экологической безопасности, включая безопасное водообеспечение, питание и удаление отходов;

**ЮНИДО** (United Nations Industrial Development Organization) содействует промышленному развитию и установлению нового международного экономического порядка;

**МАГАТЕ** (International Atomic Energy Agency) разрабатывает нормы безопасности и защиты от радиации, включая безопасную транспортировку радиоактивных материалов и утилизацию отходов.

Все более важную роль в решении глобальных экологических проблем играет такая международная организация, как Глобальный Экологический Фонд (ГЭФ) (The Global Environment Facility). Созданный в начале 90-х гг., этот фонд предназначен помогать в основном развивающимся странам для решения таких экологических проблем, которые имеют планетарный характер. В деятельности ГЭФа участвуют три международные структуры: **Программа ООН по развитию** (the United Nations Development Programme), **Программа ООН по окружающей среде** (the United Nations Environmental Programme) и **Всемирный банк** (World Bank). В качестве первоочередных направлений для финансирования выделены четыре: глобальное потепление климата, загрязнение международных вод, уменьшение биоразнообразия и истощение озонового слоя.

Имеются проекты ГЭФ и в России. В 1996 г. нашей стране был предоставлен грант на сохранение биоразнообразия в России и охраны Байкальского региона на сумму 20,1 млн. долл. Проект был рассчитан на период в пять лет до 2001 г. ГЭФ также представил России 60 млн.долл. для поэтапного сокращения производства и потребления озоно-разрушающих веществ, а также перевода российской промышленности на озонобезопасные технологии. Предполагается также предоставление стране 26 млн. долл. в рамках проекта «Специальная инициатива по прекращению производства озоноразрушающих веществ», подготовленного совместно с Мировым банком.

Все указанные выше организации являются самостоятельными, созданными на основе межправительственных соглашений и обладающими широкими международными полномочиями. Кроме них вопросами охраны окружающей среды по отдельным аспектам так или иначе занимаются и другие организации, функционирующие как в составе, так и под эгидой ООН.

Региональные экологические проблемы находят отражение в деятельности комиссий, изучающих социально-экономическое

положение в различных частях мира, вырабатывающих рекомендации для правительств и принимающих участие в реализации проектов. Такие комиссии существуют для Азиатского и Тихоокеанского регионов (ЭСКАТО), для Латинской Америки (ЭКЛАК), для Европы (ЕЭК — Economic Commission for Europe), в рамках которых существуют Комитеты по экологической политике.

Все вышеуказанные органы и организации ООН тесно взаимодействуют с многочисленными межправительственными и неправительственными образованиями. К последним можно отнести Всемирный союз охраны природы, Международную организацию по сохранению водно-болотных угодий, Международную федерацию по защите животных и др.

Импульсы в постановке глобальных эколого-экономических проблем и разработке направлений их решения придают международные конференции по охране природы. Точкой отсчета в этой деятельности, как уже говорилось, следует считать Стокгольмскую конференцию (1972 г.), день открытия которой — 5 июня — был впоследствии объявлен Всемирным днем окружающей среды. С тех пор подобные конференции предполагалось проводить каждые 5 лет. Последняя состоялась в 1992 г. в Рио-де-Жанейро.

Конференция провозгласила ряд важных принципов и подходов к природопользованию в их современном понимании. В частности, было подчеркнуто, что национальные власти должны стремиться содействовать интернационализации, «замыканию» экологических издержек и использованию экологических средств, принимая во внимание подход, согласно которому загрязнитель должен покрывать издержки, связанные с загрязнением. Для достижения устойчивого развития и более высокого качества жизни государства должны ограничить и ликвидировать нежизнеспособные модели производства и потребления.

Важную роль играют также конференции, носящие региональный характер. В 1995 г. в рамках процесса «Окружающая среда для Европы» была проведена Общеввропейская конференция министров соответствующих министерств, на которой была принята «Экологическая программа для Европы».

В 1983 г. Генеральная Ассамблея ООН приняла решение о подготовке прогноза — «Доклада о глобальных перспективах в области охраны окружающей среды до 2000 г. и на последующий период». В 1987 г. подготовленный специальной комиссией (комиссия Брунтланд) доклад был одобрен. В нем впервые были сформулированы идеи, составляющие основу концепции устойчивого социально-экономического развития. Было предложено

разработать Декларацию по охране окружающей среды, которая регулировала бы поведение государств при переходе к долговременным стратегиям развития. Для активизации усилий в этой области по решению конференции 1992 г. была создана комиссия ООН по устойчивому развитию.

В последние годы получили широкое распространение такие формы международного сотрудничества, как конвенции, много-или двухсторонние договора, соглашения, резолюции, программы. Их заключение означает принятие странами обязательств по тем или иным аспектам природоохранной деятельности.

Наиболее значимыми являются конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (1979 г.), об охране озонового слоя (1985 г.), по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов (1972 г.), по защите Черного моря от загрязнения (1992 г.), о биологическом разнообразии (1992 г.), о международной торговле видами дикой фауны и флоры, о водно-болотных угодьях, по защите морской среды региона Балтийского моря, об охране всемирного культурного и природного наследия по борьбе с опустыниванием, об изменении климата, о принятии международных мер в отношении отдельных стойких органических загрязнений, по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер и др.

Указанные выше конвенции предусматривают применение вполне конкретных мер по достижению установленных целей и параметров. Так, например, в Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха ставятся задачи по снижению к определенному времени выбросов серы, окислов азота в установленных объемах, а в последние годы — по ограничению выбросов стойких органических соединений и тяжелых металлов. В 1996—1997 гг. эта конвенция дополнена соглашениями о трансграничном воздействии промышленных аварий, об охране и использовании трансграничных водных путей и международных озер, об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте.

В принципе, похожие цели имеют и международные программы по охране окружающей среды, разрабатываемые как в рамках конвенций и соглашений, так и вне их.

В 1993 г. принята Программа действий по охране окружающей среды для Центральной и Восточной Европы (Environment Action Programme for Central and Eastern Europe) в качестве основы для национальных правительств, Комиссии Европейского сообщества, международных организаций и частных инвесторов, действующих в регионе (Вставка 18.3).

В основу стратегии, содержащейся в Программе, положен подход из трех составляющих: реформы политики, укрепление институциональной структуры и инвестиций. Программа действий охватывает весь спектр мероприятий, которые должны быть проведены для реализации стратегического подхода. Главное внимание уделяется первоочередным действиям, однако при условии, что они согласуются с решением долгосрочных эколого-экономических и социальных проблем.

#### ВСТАВКА 18.4

Основные выводы и рекомендации, изложенные в Программе действий, состоят в следующем.

У стран имеется множество возможностей осуществления политики и инвестирования проектов, которые могут принести как экономические, так и экологические результаты. Политика «двойного выигрыша» включает отказ от субсидий, стимулирующих неограниченное использование ископаемого топлива и воды в промышленности, сельском и домашнем хозяйстве, включает инвестиции в энергетику и сохранение водных ресурсов, низкзатратные и малоотходные технологии и расходы на «рациональное ведение промышленного хозяйства».

Экологические приоритеты должны основываться на тщательном анализе затрат и выгод. Ресурсы, имеющиеся в наличии в странах Центральной и Восточной Европы для улучшения состояния окружающей среды, будут крайне ограничены, по крайней мере в течение следующих 5—10 лет. Важнейшим условием является то, что ограниченные ресурсы должны использоваться в первую очередь для решения неотложных проблем.

Следует использовать рыночные механизмы для контроля загрязнения там, где это возможно. Инструменты рыночного типа, такие как плата за загрязнение, налоги на топливо и схемы возмещения залогов, могут помочь в достижении желаемого состояния окружающей среды при гораздо более низких затратах, чем в случае применения традиционных подходов в области регулирования. Меры регулирования потребуются, однако, для контрольных выбросов микрозагрязнителей, таких как тяжелые металлы, в особенности свинец, и токсичные химические вещества.

В первую очередь страны должны сосредоточить внимание на локальных проблемах. Многие люди страдают от ущерба, наносимого их здоровью воздействием содержащегося в атмосфере и почве свинца, пыли и двуокиси серы в воздухе, нитратов в питьевой воде, а также от загрязняющих веществ в воде и пище. Решение этих проблем принесет наибольшие выгоды для здравоохранения и благосостояния людей. Меры, направленные на уменьшение выбросов загрязняющих веществ в локальном масштабе, должны также внести свой вклад в снижение трансграничных и глобальных выбросов.

Стандарты должны быть реалистичными и выполнимыми. Странам необходимо внедрить более жесткие стандарты за период в 10—20 лет и обеспечить соблюдение промышленными производствами промежуточных стандартов. Местное население должно вовлекаться в определение приоритетов и выполнение решений. Ни правительства, ни

организации-доноры не в состоянии судить о том, как местное население оценивает свою окружающую среду. Подход, основанный на таком участии, является важнейшим условием для долгосрочной устойчивости улучшения состояния окружающей среды.

Необходимо решить вопрос об ответственности за нанесение экологического ущерба в прошлом. Неопределенность в том, кто будет нести ответственность за экологический ущерб, нанесенный в прошлом, может затруднить осуществление иностранных и национальных инвестиций и помешать процессу приватизации. В практических целях правительствам придется нести основное бремя расходов, связанных с загрязнением в прошлом. Правительствам необходимо четко определить экологические стандарты, которые следует соблюдать новым владельцам предприятий, а также период времени, который будет предоставлен для перехода к новым условиям работы.

Странам-донорам следует рассмотреть вопрос о выделении финансовых средств для ускорения снижения выбросов трансграничного и глобального характера в странах Центральной и Восточной Европы. Подобное финансирование будет наиболее уместно там, где предельные затраты на снижение выбросов в Центральной и Восточной Европе ниже, чем в других местах. Сведение к минимуму чистых затрат, связанных с выполнением требований международных соглашений, находится в сфере интересов отдельных стран и Европы в целом. В случае если чистые затраты на снижение трансграничных потоков загрязняющих веществ сокращаются, страны смогут позволить себе действовать на более ранних этапах или поставить более жесткие задачи.

Для помощи директивным органам в установлении разумных приоритетов необходимо расширение исследований, подготовки кадров и обмен информацией. Исследования должны концентрироваться на состоянии окружающей среды конкретных районов Центральной и Восточной Европы. Гораздо больше информации потребуется также о низкозатратных способах снижения выбросов веществ, загрязняющих атмосферу и водные объекты, которые поступают от предприятий цветной металлургии, заводов по выплавке чугуна и стали, химических предприятий, предприятий целлюлозно-бумажной промышленности, сооружений по очистке сточных вод, а также способах сохранения биологического разнообразия.

Создание партнерских отношений будет необходимо для поиска, выполнения и финансирования решений. Передача ноу-хау и чистых технологий потребует тесного сотрудничества между Востоком и Западом, между странами Центральной и Восточной Европы, а также внутри самих стран между городами, организациями и предприятиями.

Важным аспектом международного сотрудничества является возможность оказания в его рамках финансовой помощи со стороны ряда международных организаций национальным правительствам для реализации эколого-экономических программ. Эта помощь представляется, как правило, в виде грантов, займов или кредитов. Среди специализированных учреждений, оказывающих подобную помощь, можно выделить **Международный банк реконструкции и развития** (International Bank for Reconstruction and Development,

World Bank), **Международный валютный фонд** (International Monetary Fund), **Международный фонд сельскохозяйственного развития** (International Fund for Agricultural Development), **Фонд ЮНЕП** и др. Поддержка экологических проектов осуществляется также по линии **Европейского союза** (см. Вставку 18.4).

**ВСТАВКА 18.5**

С середины 1995 г. вступил в силу заем МБРР, предоставленный России для финансирования проекта по управлению окружающей средой на сумму 110 млн. долл. Основной целью проекта являлось создание в течение 3—5 лет организационно-правовых, нормативных и технических условий для снижения экологического ущерба в РФ, в частности в трех регионах — на Верхней Волге, Среднем Урале и на Нижнем Дону с распространением впоследствии полученного опыта на другие регионы. В рамках проекта предусмотрено создание информационных систем поддержки принятия решений в сфере природопользования, формирование приоритетов природоохранной деятельности на региональном и федеральном уровнях, совершенствование новых нормативно-правовых и экономических механизмов управления окружающей средой и использованием природных ресурсов, стимулирование привлечения финансовых средств в охрану окружающей среды.

В 2000 году завершился проект Программы технического содействия Европейского Союза новым независимым государствам (ТАСИС) «Институциональная поддержка Госкомэкологии России» с бюджетом 2,5 млн. долл., направленный на минимизацию отходов и промышленного загрязнения. В этом же году Европейская комиссия одобрила проекты ТАСИС «Поддержка деятельности в области обращения с отходами в России» и «Система экологического мониторинга в России» с финансированием Министерства природных ресурсов РФ, одобрен проект по устойчивому лесопользованию, который будет осуществляться за счет займа Мирового банка.

В последние годы Россия принимает активное участие практически во всех формах международного сотрудничества в области природоохраны. Принципы этого сотрудничества изложены в Законе РФ «Об охране окружающей среды» (гл. XV). В соответствии с ними Россия исходит в своей политике из необходимости обеспечения всеобщей экологической безопасности и развития международного природоохранного сотрудничества в интересах настоящего и будущих поколений и должна руководствоваться при этом следующим:

- каждый человек имеет право на жизнь в наиболее благоприятных экологических условиях;
- каждое государство имеет право на использование природной среды и природных ресурсов для целей развития и обеспечения нужд своих граждан;

— экологическое благополучие одного государства не может обеспечиваться за счет других государств или без учета их интересов;

— хозяйственная деятельность, осуществляемая на территории государства, не должна наносить ущерб природной среде как в пределах, так и за пределами его юрисдикции;

— недопустимы любые виды хозяйственной деятельности, экологические последствия которой непредсказуемы;

— должен быть установлен контроль на глобальном, региональном и национальном уровнях за состоянием и изменениями окружающей среды и природных ресурсов на основе международно признанных критериев и параметров; должен быть обеспечен свободный международный обмен научно-технической информацией по проблемам окружающей среды и природосберегающих технологий;

— государства должны оказывать друг другу помощь в чрезвычайных экологических ситуациях.

Все эти принципы соответствуют и перекликаются с принципами поведения государств по отношению к природной среде, изложенными во **Всемирной хартии природы**, принятой Генеральной Ассамблеей ООН.

Выгодной формой международного сотрудничества являются двусторонние связи. Они осуществляются либо в рамках принятых межправительственных соглашений в области охраны окружающей среды — у России такие соглашения заключены с Великобританией, Германией, США, Францией, Финляндией, Данией и рядом других стран, — либо на иной основе. Как правило, двусторонние договоренности предусматривают реализацию конкретных целей или проектов, привязанных к конкретным регионам, с выделением соответствующего финансирования с обеих сторон или оказанием помощи. Проекты, реализуемые совместно, многообразны. В качестве примеров можно привести реконструкцию Мурманского завода по переработке жидких низкоактивных отходов (США, Норвегия), реализацию проектов «Интегрированный контроль загрязнений» и «Стратегия управления отходами» (Британский экологический фонд «Know-how»), «Организация ландшафтного планирования в Байкальском регионе», «Научные основы комплексного глобального экосистемного мониторинга окружающей среды» (Германия), создание новых природных заповедников и биологических станций, совершенствование управления охраной окружающей среды, управления отходами, улучшение качества водных ресурсов в ряде регионов страны (Нидерланды), проекты по водоподготовке и водопотреблению, переработке бытовых отходов,

а также совместные работы по сохранению биоразнообразия (Финляндия) и др.

### **18.3. РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РОССИИ В ГЛОБАЛИЗИРОВАННОМ МИРЕ.**

Как правило, процессы глобализации рассматриваются с экономических позиций без анализа экологических последствий взаимодействия общества и природы. Между тем человечество все острее начинает ощущать пределы развития мировой экономики через рост загрязнений среды обитания, истощаемости и деградации природных ресурсов, исчезновении многих видов живой природы. Негативные экологические тенденции сами постепенно превращаются в глобальные и влияют на ухудшение здоровья и благосостояния сотен миллионов людей, способствуют росту нищеты, ухудшают положение многих стран и целых регионов планеты. Причем деградация биосферы отрицательно сказывается на человеческом развитии не только в настоящее время. Еще более опасна такая ситуация для будущего. Поэтому органической частью процессов глобализации должна стать защита тех глобальных общественных благ, от которых зависит экосистема нашей планеты. Часто такого рода блага называют «глобальным достоянием» человечества, для них характерны неисключимость и неконкурентность для всех стран мира и поколений. Атмосферный воздух, озоновый слой и многие другие блага едины для всех, и ни одна страна мира не может быть исключена из пользования глобальными экологическими благами. Потребление этих благ одной страной не может снизить их потребление другой, здесь страны не являются конкурентами. Поэтому только совместными усилиями мирового сообщества может быть решена проблема охраны глобальной экосистемы, всей биосферы планеты.

Бурное экономическое развитие последних десятилетий и игнорирование экологических ограничений привело к возникновению глобальных экологических проблем, каждая из которых способна привести к деградации человеческой цивилизации. Эти проблемы могут быть разделены на две группы. Глобальные общественные блага имеют прямое отношение к сохранению и поддержке главных компонентов биосферы Земли, которые подвергаются негативному воздействию: климату, озоновому слою, элементам биоразнообразия (особенно мигрирующим через национальные границы видов) и глобально важным генетическим ресурсам, океанам и морям. Для отдельных стран мероприятия по охране этого достояния могут быть экономически невыгодными, особенно в кратковременной

перспективе. Поэтому охрана климата, озонового слоя, биоразнообразия требуют международной кооперации, глобальных соглашений.

Во вторую группу глобальных экологических проблем входит деградация природных ресурсов в планетарном масштабе, которая проявляется на национальном уровне: деградация земель, обезлесение, загрязнение и истощение водных ресурсов, потеря отдельных видов флоры и фауны и т.д. Здесь экологический эффект во многом зависит от действия самих стран, где проявляются эти проблемы. Эти страны и их население могут получать экономические выгоды от природоохранных мероприятий как в краткосрочной, так и долгосрочной перспективе.

Причины экологической деградации глобальных общественных благ достаточно очевидны: «провалы рынка», неэффективность и узость рыночных механизмов, которые не могут предотвратить загрязнение воздуха, техногенную трансформацию ландшафтов, уменьшение биоразнообразия. У большинства глобальных благ или нет рыночной цены, или она занижена, что приводит к их нерациональному использованию. Поскольку ни рынок, ни национальные законы не могут обеспечить полное отражение стоимости общественных благ, используемых совместно в глобальных масштабах, обеспечить охрану этих ресурсов может лишь международное взаимодействие. И в этой области роль России чрезвычайно существенна.

#### 18.3.1 Глобальные экосистемные функции России

Россия играет ведущую роль в мире для сохранения глобальных общественных благ и оказывает важнейшие экологические услуги всей планете. Экосистема страны вносит самый большой – по сравнению с другими странами – вклад в планетарную стабильность, что во многом связано с сохранившейся в естественном состоянии значительной части её территории. Взаимодействие России с глобальной экосистемой определяется прежде всего ее размером. Российская территория составляет 12% от всей площади суши. Она в основном занята высокопродуктивными экосистемами, а также водно-болотными угодьями, которые играют заметную роль в стабилизации окружающей среды. Остальная территория страны занята тундровыми, степными и полупустынными ландшафтами.

Можно выделить ряд факторов, обуславливающих важную роль экосистем России в глобальном аспекте:

В России сохранилась самая крупная в мире по площади ненарушенная хозяйственной деятельностью территория,

составляющая примерно 60-65% площади страны. Эта территория существенно больше, чем сохранившиеся в естественном виде экосистемы в других крупнейших странах мира: Бразилии, Канаде, Австралии, США и др. (см. табл. 1). Она является гораздо более мощным естественным регулятором глобальной среды, чем, например, огромные ненарушенные пустынные районы Австралии. В целом, в мире площади естественных экосистем резко сокращаются: если в начале XX века они были разрушены на 20% суши, то теперь – на 61-63%;

России принадлежит самый крупный среди стран мира массив лесов, составляющий 22% лесопокрытой территории планеты. Этот массив существенно влияет на континентальный круговорот воды в Евразии, источники и стоки углекислого газа и метана на планете, радиационные характеристики поверхности, видовое разнообразие;

Важной особенностью России является большая площадь водно-болотных угодий – болот, заболоченных и переувлажненных земель. Эти угодья страны составляют примерно 60% от всех подобных территорий северного полушария. Водно-болотные угодья умеренного пояса служат холодными ловушками углерода, что очень важно для стабилизации климата. В бореальных водно-болотных угодьях, включая тундры Арктики, находится больше связанного углерода, чем в тропических лесах, что обусловлено очень медленным процессом распада органики по сравнению с тропическими лесами;

Глобальное значение имеет огромный природно-ресурсный потенциал России. Недра страны содержат 13% мировых запасов нефти, 34% газа, 12% угля, 27% железных руд и т.д. При этом природный потенциал страны может играть двоякую роль для планеты. С одной стороны, российские ресурсы являются природной кладовой для развития всей мировой экономики, обеспечивая природным капиталом многие страны мира. С другой стороны, большинство запасов находится на ненарушенных хозяйственной деятельностью территориях и масштабное начало их разработки, вовлечение в экономический оборот огромных участков неизбежно негативно скажется на глобальном экологическом балансе;

На территории России находятся уникальные экосистемы, сохраняющие редкие виды флоры и фауны, являющиеся планетарным достоянием. Часть из них включена мировым сообществом в Список объектов Всемирного Природного Наследия, и имеют мировой статус биосферных резерватов.

*Таблица 18.1*

**Государства с крупнейшими территориями, не нарушенными хозяйственной деятельностью.**

Страны	Площадь, млн.га	Плотность населения на 100 га	Не нарушенные земли, млн.га	Не нарушенные земли в % от площади
Россия	1710	8,6	1026-1112	60-65
Канада	922,1	2,9	640,6	65
Австралия	761,8	2,6	251,6	33
Бразилия	845,7	17,4	237,3	28
Китай	932,6	120,0	182,2	20
Алжир	238,2	7,5	152,6	64

Таблица составлена на основе: Данилов-Данильян В.И., Горшков В.Г., Арский Ю.М., Лосев К.С. Окружающая среда между прошлым и будущим: мир и Россия. М.: ВИНТИ, 1994, с.92; Арский Ю.М., Данилов-Данильян В.И., Залиханов М.Ч., Кондратьев К.Я., Котляков В.М., Лосев К.С. Экологические проблемы: что происходит, кто виноват, и что делать? М.: МНЭПУ, 1997, с.72.

Существенный вклад может внести Россия в предотвращение глобальных изменений климата. При этом при проведении конструктивной политики в области международных соглашений по этой проблеме страна сможет получить значительные экономические выгоды.

По общепризнанным оценкам в результате парникового эффекта температура на планете в текущем столетии может повыситься на 1-3 градуса. Это вызовет таяние полярных и высокогорных ледников, что в свою очередь приведет к повышению уровня Мирового океана до 1 м. Произойдет затопление низменных территорий суши. Для России это приведет к смягчению климата за счет повышения влажности, смещению зоны рискованного земледелия на север. Увеличатся территории, благоприятные для ведения сельского хозяйства; вероятен позитивный эффект для лесного сектора. Зимы станут более мягкими. Летние температуры повысятся незначительно, но зато снизится вероятность заморозков, отрицательно влияющих на урожай. Согласно оценкам специалистов из Министерства метеорологии Великобритании, урожайность в России может возрасти на 10%, тогда как во многих странах, расположенных вблизи экватора и в Южном полушарии, она может существенно уменьшиться. Вместе с тем смещение природно-климатических поясов на север может повлечь за собой и негативные процессы. На юге России начнется опустынивание, что отрицательно скажется на традиционных аграрных регионах. Около 60% территории страны расположено в зоне вечной мерзлоты, поэтому в результате потепления увеличится территория болот,

начнется подтопление объектов инфраструктуры, нефтегазового комплекса, населенных пунктов в северных регионах и т.д.

На Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992) Россией была подписана Рамочная Конвенция ООН об изменении климата (РКИК). Существенное значение для уменьшения эмиссии парниковых газов имеет подписание страной **Киотского Протокола** (1997). Протокол определяет обязательства развитых стран и стран с переходной экономикой по снижению выбросов парниковых газов на первый бюджетный период 2008-2012 гг. по отношению к базовому 1990 г. Согласно обязательствам России общая антропогенная эмиссия всех парниковых газов в среднем за этот период не должна превысить уровень 1990 года, что является более мягким обязательством по сравнению с большинством других стран, которые должны снизить выбросы на 6-8%. К настоящему времени протокол подписан 84 странами мира и 42 – ратифицирован.

В связи с реализацией Киотского протокола развитые страны поставлены в довольно сложные экономические условия. Начиная с 70-х гг. эти страны активно проводили политику энергосбережения, что привело к практическому исчерпанию «дешевых» способов сокращения выбросов парниковых газов. Теперь для выполнения своих обязательств им нужно будет потратить десятки миллиардов долларов, что трудно даже для преуспевающих экономик. Но в протокол заложены механизмы, позволяющие сократить издержки на сокращение выбросов парниковых газов, и прежде всего, это - механизм торговли правами на их выбросы.

Имеется несколько форм такой торговли, где может участвовать Россия. Во-первых, это реализация совместных проектов, в рамках которых развитые государства вкладывают инвестиции в страны, где сокращение выбросов парниковых газов обходится дешевле, и учитывают достигнутое сокращение в счет своих обязательств. Во-вторых, - торговля неиспользованными квотами на выброс, что также актуально для России, где в связи с экономическим кризисом и сокращением производства в течение последнего десятилетия XX века выбросы вообще, и парниковых газов в частности, существенно сократились. В-третьих, - торговля произведенными сокращениями выбросов парниковых газов, достигнутыми усилиями внутри самой страны.

Россия может стать одним из крупнейших в мире продавцов квот на выбросы парниковых газов. Сейчас общие выбросы парниковых газов в стране составляют около 70% от уровня 1990 г. Правда, возможный экономический рост может привести к увеличению выбросов. Однако согласно прогнозам Второго

Национального сообщения РФ по РКИК - по вероятному и оптимистическому сценариям уровень выбросов в 2010 г. (среднем году периода, предусмотренного Киотским протоколом) будет меньше, чем в 1990 г., на 4-8%. По расчетам Бюро Экономического Анализа величина российского потенциала по продаже квот на парниковые газы составит около 3 млрд. т CO<sub>2</sub> за 5 лет (2008-2012 гг.). С учетом оценки возможной стоимости 1 т CO<sub>2</sub> на уровне 10 долларов США, доходы России от продажи квот на выбросы могут составить до 30 млрд. долларов.

При этом важно отметить, что средства, полученные Россией от продажи квот на парниковые газы, должны быть использованы целевым образом: на проекты, сокращающие выбросы или увеличивающие связывание углерода, улучшающие охрану окружающей среды и использование природных ресурсов.

Международные организации и ассоциации частного бизнеса проявляют большую заинтересованность в формировании рынка торговли квотами на выбросы парниковых газов – по сути, нового глобального рынка. До вступления в действие Киотского протокола еще несколько лет, но по оценкам Фонда защиты природы (Нью-Йорк) объем учтенных форвардных контрактов уже превысил 100 млн. долл. США, а реально заключено контрактов уже более чем на 300 млн. долл. США.

В настоящее время работа над международными соглашениями по предотвращению глобальных изменений климата и механизмами их реализации продолжается. И в этих условиях для России важно добиваться получения адекватного отражения своей роли в регулировании климата и соответствующих экономических выгод. В соответствии в Киотским протоколом могут продаваться квоты на выбросы парниковых газов, связанные с энергосбережением и с депонированием углерода лесами при новых лесных посадках или обновлении старых. При этом за рамками соглашения остались другие биосферные функции: связывание углерода почвой, болотами, имеющимися лесами, морями и т.д. Исследования российских ученых показали, что ежегодный сток углерода в экосистемы России составляет около 4,5-5 млрд. тонн или почти 10% от глобального стока в наземные экосистемы. Большую роль для депонирования углерода в глобальном масштабе играют российские леса. В лесах бореального пояса сосредоточено больше углерода, чем в лесах тропического и умеренного регионов, вместе взятых. Две трети бореального региона находится на территории России.

Несмотря на возможность получения огромных экономических выгод в результате участия России в программах предотвращения

глобального изменения климата, в этой области имеется много нерешенных проблем. Так, недостаточно проработаны стратегия, институциональные, экономические, правовые аспекты участия страны в глобальном рынке квот на выбросы парниковых газов. Без предварительного решения этих вопросов, без предложения убедительных аргументов в пользу российского потенциала по аккумулярованию углерода эффект для страны будет существенно занижен.

Велика роль России в сохранении биологического разнообразия планеты. Современные темпы потери видов животных и растений в мире превышают естественные темпы в 50-100 раз. Конвенция о биологическом разнообразии (КБР), которую страна ратифицировала в 1995 г., направлена на сохранение живой природы Земли. Конвенция вошла в пакет документов, принятых на конференции ООН в Рио-де-Жанейро в 1992 г. для объединения усилий многих стран по переходу на модель устойчивого развития. Страны, которые поддержали и ратифицировали КБР, взяли на себя обязательства по сохранению биологического разнообразия не только ради национальных интересов, но и для целей спасения природы всего мира. В этой сфере мировое сообщество отводит России одну из лидирующих позиций - на ее огромной территории представлены ландшафты 8 природных зон, 8% мировой флоры сосудистых растений, 7% фауны млекопитающих и 7,6% фауны птиц. В Список объектов Всемирного Природного Наследия включены уникальные российские экосистемы: «Девственные леса Коми», «Золотые горы Алтая», «Озеро Байкал», «Вулканы Камчатки». 22 российских заповедника имеют мировой статус биосферных резерватов, 8 находятся под юрисдикцией Конвенции о водно-болотных угодьях, 4 имеют дипломы Совета Европы, 3 входят в состав международных трансграничных сетей особо охраняемых природных территорий.

Уже более 80 лет на территории России формируется уникальная система охраняемых природных территорий, охватывающая все природные зоны и основные горные массивы. Растительный покров и экосистемы России сохраняются в 100 заповедниках, 35 национальных парках, более 4000 заказниках федерального и регионального значения и на других охраняемых территориях. Общая площадь особо охраняемых природных территорий России превышает 117 млн. га или 5,5% всей территории страны. Наличие в стране уникальных экосистем дает не только глобальный эффект, но и может привести к конкретным экономическим выгодам, например, при сбалансированном развитии экологического туризма. Благодаря этому, по прогнозам Всемирной

туристической организации к 2010 г. Россия войдет в первую десятку стран по величине доходов от туристического бизнеса.

Следует отметить и другие глобальные аспекты сохранения биоразнообразия. В частности, они проявляются в роли и интересах России как морской державы в области распределения, эксплуатации, защиты и восстановления морских биоресурсов. Страна является участником многочисленных международных, в том числе двусторонних соглашений по этому кругу проблем.

Среди глобальных общественных благ, относящихся к достоянию человечества, наиболее успешно за последнее время решались проблемы, связанные с озоновым слоем. Истощение этого слоя приводит к ухудшению здоровья населения, а также к негативным экосистемным эффектам. Над территорией России в 70-80-х гг. снижение концентрации озона происходило эпизодически, однако со второй половины 90-х гг. «озоновые дыры» в зимнее время стали наблюдаться над обширными регионами страны уже регулярно. Венская конвенция об охране озонового слоя (1985), Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой (1987), и последующие соглашения позволили резко сократить мировое производство главных разрушителей – хлорфторуглеродов. Эти вещества получили широкое распространение в мире в качестве хладагентов для холодильников и кондиционеров, распылителей аэрозолей, средств тушения пожаров. Сейчас содержание озоноразрушающих химических веществ (ОРВ) в атмосфере не только стабилизировалось, но и начинает сокращаться. В решении этой проблемы следует отметить удачное сочетание экономических стимулов в сокращении производства ОРВ, международной финансовой помощи с угрозой жестких санкций в случае невыполнения международных обязательств со стороны участвующих стран. Предотвращение дальнейшего разрушения озонового слоя считается удачным примером глобальной кооперации стран в решении экологических проблем.

#### 18.3.2 Экономическая оценка глобальных экосистемных услуг России

Выход мировой экономики за пределы хозяйственной емкости биосферы планеты, нарушение границ допустимого экологического коридора, зафиксированных, в частности, в программных документах ООН, делают необходимым создание на глобальном уровне соответствующего механизма по внесению коррекций в сложившийся техногенный тип развития. Данный механизм должен способствовать ограничению природоразрушающих тенденций и стимулировать сохранение оставшихся на планете в естественном состоянии экосистем. Важные черты такого подхода содержатся в

«Повестке дня на XXI век», принятой на конференции ООН в Рио-де-Жанейро. В связи с этим в России поддерживается идея о целесообразности создания международного эколого-экономического механизма, который помогал бы странам, обладающим ненарушенными экосистемами планетарного значения, обеспечить их сохранность, компенсировал бы связанные с этим издержки. Глобальный характер экосистемных услуг России, необходимость сохранения ее природного потенциала для мира в современных российских условиях делает страну первым претендентом на получение «глобальных экологических компенсаций» со стороны мирового сообщества. Такая финансовая поддержка особенно актуальна в условиях трансформации экономики, мучительных попыток выхода из экономического и социального кризисов, когда у страны нет денег для выполнения своих международных экологических обязательств и поддержания глобальных экосистемных функций.

В связи с этим встает традиционный вопрос: кто виноват и кто должен платить? Основная финансовая нагрузка за сохранение глобальной устойчивости должна ложиться на развитые страны. Это объясняется не только тем, что эти страны богаты, а, главным образом, тем фактом, что именно на них лежит основная ответственность за экологическую деградацию планеты. Стремясь к экономическому прогрессу, они уничтожили большую часть биологического разнообразия в своих странах, истощили многие виды природных ресурсов как у себя, так и в мире. На них также приходится самые высокие абсолютные показатели энергопотребления, и поэтому они несут главную ответственность за загрязнение и содержание в атмосфере антропогенных газов. В развитых странах сосредоточена примерно одна пятая населения мира, которая потребляет 70% мировой энергии, 75% металлов, 85% древесины и имеет четыре пятых мировых доходов. В то же время развивающиеся страны, страны с переходной экономикой вряд ли смогут активно участвовать в решении глобальных проблем, выделять на эти цели значительные средства, если за это придется платить замедлением экономического прогресса.

Мировой баланс использования ресурсов окружающей среды, распределение текущего потребления, возмещения экологических издержек и ущербов (в экономических терминах это интернализация внешних эффектов (экстерналий)) должен смещаться в более справедливом направлении. Поэтому в центре любых усилий по поиску решения глобальных экологических проблем должна быть необходимость налаживания гибких механизмов передачи ресурсов

из богатых в более бедные страны. Определенная готовность развитых стран платить за сохранение глобальной устойчивости проявилась в создании Глобального Экологического Фонда и в его обязательстве направлять на эти цели 0,7% ВВП развитых стран. Эта готовность отразилась также в создании ГЭФ. Данный фонд должен способствовать охране глобальных общественных благ, охрана которых неэффективна на национальном уровне, и стать инструментом компенсации тем странам, которые поддерживают сохранность глобальной экосистемы. Общая сумма профинансированных ГЭФ за последние годы проектов достигла 2 млрд. долларов США. Однако это мизерная сумма по сравнению с необходимыми затратами на поддержание глобального экологического баланса.

Успех сохранения глобальной устойчивости во многом зависит от создания эффективных экономических стимулов для стран по рациональному природопользованию. В настоящее время в рамках отдельных стран созданы элементы экономических механизмов, которые могут быть использованы для формирования международного эколого-экономического порядка компенсации странам, осуществляющим глобальные экосистемные услуги. Здесь можно выделить рыночные механизмы Киотского протокола по продаже квот на выбросы парниковых газов и содействие лесовосстановлению для связывания углерода, экономические инструменты Монреальского протокола по предотвращению истощения озонового слоя, уже доказавший свою высокую эффективность механизм продажи квот на выбросы сернистых газов в США и другие. Кто бы мог подумать еще несколько лет назад, что можно будет «торговать воздухом», как это следует из Киотского протокола? Практически речь идет о создании новых глобальных нетрадиционных рынков, механизмов и экономических инструментов, направленных на экономически эффективное выполнение экологических ограничений и сохранение глобальных экологических благ.

Экосистемные услуги, предоставляемые природой России всему миру, должны эффективно использоваться и для политического влияния в мире, и как источник доходов, заменяющих выгоды от эксплуатации и истощения собственных природных ресурсов. В настоящее время имеются расчеты, показывающие размеры выплат или компенсаций для отдельных стран в зависимости от объема их глобальных экосистемных услуг. В качестве примера возможного варианта механизма выплат и

компенсаций можно привести разработки российского проекта ГЭФ «Сохранение биоразнообразия». Распределение средств, выделяемых всеми странами мира для сохранения глобальной устойчивости, должно производиться пропорционально вкладам стран в сохранение устойчивости живой природы и направляться, главным образом, на природоохранные нужды и подъем уровня жизни местного населения при отказе от видов деятельности, способных разрушать необходимую для всего мира устойчивость экосистем. Вклад российской природы в устойчивость мировой биоты оценивается на уровне 10%, что существенно больше, чем у остальных основных стран, обеспечивающих глобальные экосистемные услуги: Бразилии, Австралии, Канады, США, Китая. Так, вклад России в глобальную устойчивость почти вдвое превосходит подобный показатель США и Канады. Такие оценки дают экономический эквивалент выгод, приносимых естественными экосистемами, и убытков, связанных с их разрушением, во всех странах мира. Для России эта величина составляет 5,5% собственного ВВП в год, что сопоставимо с доходами от экспорта энергоносителей.

Россия должна активнее и шире использовать экологический аргумент в экономических и финансовых переговорах с международными организациями, отдельными странами и организациями для регулирования долгов, получения выгодных займов, финансовой помощи, средств на охрану окружающей среды. Сейчас этот аргумент используется очень слабо, что хорошо видно при сравнении со странами с переходной экономикой Центральной и Восточной Европы. По данным ОЭСР за 1994-1998 гг. помощь, получаемая Россией от доноров на двусторонней основе и международных финансовых институтов для охраны окружающей среды, была намного меньше, чем аналогичная помощь, предоставляемая другим странам: всего 3,75 долл. на душу населения в России по сравнению со среднечеловеческим показателем 31,35 долл. в странах Центральной и Восточной Европы. Распределение финансовой помощи России нерационально, так как ее значительная часть тратится за рубежом. Например, из суммы почти 12,65 млн. долл. в год, предназначенной для России Программой Европейского Союза ТАСИС, внутри России было израсходовано лишь 5,75-8,05 млн. долл., а остальные средства были направлены на оплату работ, выполнявшихся за пределами страны.

Перспективным механизмом, с помощью которого Россия может получить экономические выгоды от своего вклада в глобальную

экологическую устойчивость, является учет расходов на охрану окружающей среды в счет погашения внешнего долга (так называемый «обмен долги-природа»). Такой вариант трансформации национальных долгов был предложен странами-кредиторами Парижского клуба в 1990 г. Механизм «долги-природа» состоит в том, что кредитор (это может быть отдельная страна, группы стран, транснациональные корпорации, международные неправительственные организации) договаривается со страной-должником о соглашении, в соответствии с условиями которого кредитор прощает долг или его часть в обмен на обязательство страны-должника выделить средства на охрану окружающей среды, выполнить определенные экологические обязательства (часто это проекты по сохранению глобальных общественных благ – климат, озоновому слою, биоразнообразию). Обмены «долги-природа» являются по сути рыночным механизмом, использованием спроса на долги и предложения долгов для сохранения природных систем и процессов глобального значения при повышенном на них «спросе» в развитых странах и готовности стран-должников «предложить» их сохранение в обмен на сокращение долгового бремени. К настоящему времени в мире уже накоплен практический опыт в применении этого механизма.

Внешний долг Боливии в размере 650 тыс. долл. был выкуплен в обмен на расширение заповедников Рио-Бени. Международные фонд любителей диких животных выкупил 1 млн. долл. внешнего долга Эквадора, чтобы истратить эти деньги на содержание парков и заповедников. Подобным же образом использовала более 5 млн. долл. своего долга Коста-Рика.

Среди стран с переходной экономикой данный механизм эффективно используется Польшей и Болгарией. Так, Польше удалось «экологическая конвертация» значительной части своего долга США, Швейцарии, Франции, Финляндии. Польский экологический фонд составил 470 млн. долл. в 1995 г. Важным результатом обменов «долги-природа» является их способность повлиять на долгосрочную экологическую деятельность, обеспечить стабильный источник финансирования, что существенно для масштабных и длительных экологических программ.

Для России, используя накопленный опыт, имеет смысл на правительственном уровне попытаться подготовить и реализовать гораздо более весомые по сравнению с другими странами экологические аргументы в переговорах по долгам с Парижским и Лондонским клубами стран-кредиторов, что может позволить существенно уменьшить общую величину долгов, отложить их выплату на более отдаленные сроки.

#### **18.4 Эколого-экономические тенденции развития России и их влияние на глобализируемый мир**

Роль России в глобальном экологическом регулировании должна учитываться в процессе принятия решений как на международном уровне, так и в самой стране. Многие принимаемые масштабные программы/проекты в России неизбежно будут сказываться на всей биосфере планеты – как положительно при адекватном учете экологического фактора, так и отрицательно при росте экологического воздействия. Мировое сообщество должно учитывать тот факт, что улучшение охраны окружающей среды в стране, поддержание ее экосистемных функций является вкладом в решение глобальных экологических проблем, сохранение глобальных общественных благ. К сожалению, современные тенденции экономического развития России являются «антиэкологическими» и закрепление этих тенденций в будущем ведет к неустойчивому развитию страны, явится дополнительным фактором дестабилизации биосферы планеты.

В 90-е гг. переживаемый экономикой России системный кризис негативно сказывался на решении экологических проблем. В условиях огромного спада производства, падения его эффективности, нарастании социальных проблем внимание к охране окружающей среды, затраты в этой области свелись к минимуму. Приоритет получило решение краткосрочных экономических и социальных проблем, и для исполнительных и законодательных структур власти экологические проблемы отошли на второй план. Отражением этой ситуации явилось постоянное уменьшение роли влияния экологических структур в правительстве России, своеобразная «деэкологизация» государственного управления. Пик влияния Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ пришелся на 1991-1996 гг., затем в 1996 г. Министерство было преобразовано в Комитет по охране окружающей среды с резким сокращением функций и влияния, и, наконец, в 2000 г. Комитет был расформирован и его функции были переданы в Министерство природных ресурсов, главной задачей которого является эксплуатация природы.

В условиях простого выживания резко снизилась приоритетность экологических проблем и для населения. Тем не менее, согласно социологическим опросам, люди осознают неблагоприятный характер экологической ситуации в России в сравнении с другими странами, опасность промышленного и транспортного загрязнений.

Негативные экологические тенденции, их опасность для будущего страны можно проиллюстрировать на примере двух наборов показателей: показателей природоемкости, измеряемых как затраты первичных природных ресурсов или объемы загрязнений на единицу конечной продукции, и скорректированные с учетом экологического фактора макроэкономические показатели развития.

Современная экономика России, как уже отмечалось, характеризуется высокой природоемкостью. Такая ситуация сложилась в основных природоэксплуатирующих секторах, существенно воздействующих на экологическую ситуацию в России и мире: энергетическом, аграрном, лесном. В России затраты энергии, земли, леса и других ресурсов на единицу конечной продукции в среднем в 2-6 раз превышают затраты развитых стран. Чрезвычайно велик разрыв в показателях природоемкости развитых стран и России и для загрязняющих веществ при их выбросах в атмосферу.

Так, производимая двуокись углерода, главный парниковый газ, приводящий к глобальному изменению климата, превышает показатели развитых стран на единицу ВВП в 3-4 раза. Удельные выбросы окислов серы, которые приводят к кислотным дождям и деградации больших площадей лесов и земель, в стране в 20 раз выше, чем в Японии и Норвегии, и примерно в 6-7 раз - чем в Германии и Франции.

Таким образом, важнейшая причина деградации природы России - неэффективная, природоемкая структура экономики. Неразвитость обрабатывающей и перерабатывающей промышленности, инфраструктуры, сферы распределения, отсталые и грязные технологии приводят к сохранению или вынужденному росту нагрузки на природу, колоссальным потерям природных ресурсов и сырья, дополнительному загрязнению.

Важную роль может сыграть измерение показателя природоемкости в динамике. В России сейчас сложились "антиустойчивые" тенденции в динамике показателей природоемкости, что проявляется в их увеличении во многих отраслях и по многим видам продукции. В условиях промышленного спада сократилось производство и потребление многих природных ресурсов, уменьшились суммарные выбросы и загрязнения. Однако удельные показатели затрат природных ресурсов и загрязнений в расчете на единицу конечной продукции возросли. Это во многом объясняется тем, что во время экономического кризиса 90-х гг. выжили загрязняющие и ресурсоемкие сектора, тогда как многие ресурсосберегающие и высокотехнологичные производства деградировали. Таким образом, экономика становится не только

"глупее" с деградацией технологически прогрессивных отраслей, но и "грязнее" с увеличением удельного веса природоэксплуатирующих секторов экономики.

В связи с этими тенденциями достаточно показательным является ухудшение одного из важнейших показателей устойчивого развития-энергоёмкости экономики, которая выросла на 30% за 1990-1998 гг., тогда как в развитых странах и многих странах с переходной экономикой этот показатель существенно уменьшился. "Антиустойчивые" тенденции сложились также в динамике показателей удельных загрязнений. В 90-е гг. четко прослеживаются более быстрые темпы падения ВВП по сравнению с темпами снижения большинства видов загрязнений. Это нашло отражение в уменьшении удельных показателей загрязнения воздуха, водных ресурсов, отходов, выбросов CO<sub>2</sub>, а также росте водоемкости.

Наряду с формированием все более «антиэкологической», природоёмкой структуры экономики страны, на снижение российского потенциала глобальных экологических услуг в ближайшем будущем будут действовать и другие факторы: вовлечение в хозяйственный оборот новых территорий и разрушение обширных естественных экосистем, главным образом, в результате развития энергетического сектора, рост числа техногенных аварий из-за износа оборудования, изменение структуры энергетического баланса в результате частичной замены газа на уголь и др.

Таким образом, в сложившихся условиях России нельзя переоценивать значение факта снижения нагрузки на окружающую среду в результате кризиса и падения производства в 90-е гг. На этом фоне ситуация роста природоёмкости, ресурсоёмкости, удельных загрязнений, ухудшение с экологических позиций структуры экономики чрезвычайно опасна для будущего страны. Старая экономическая система завершила свое существование, и сейчас формируется эмбрион будущей экономики, которой суждено развиваться в XXI веке. И если этот зародыш экономического будущего несет в своих генах "антиэкологичность", то деградация окружающей среды России и потери глобального достояния продолжатся.

Следует отметить также увеличение нагрузки на природную среду в результате экспортной политики России. Сейчас удельный вес природно-сырьевых ресурсов в общем объеме экспорта России, как уже говорилось, составляет около 80%. Здесь очевиден вопрос о неравенстве в распределении экологических ущербов и издержек при таком природоёмком экспорте: очевидно, что Россия оставляет эти ущербы у себя, а экспортирует значительно более экологически

чистую продукцию, например, газ, электроэнергию, сталь, алюминий.

Кроме того, запасы нефти, газа, металлов, алмазов и других ресурсов не безграничны. Так, по некоторым оценкам экономически рентабельных запасов нефти в стране осталось примерно на 20 лет. «Основной локомотив» современной российской экономики - энергетический сектор - находится под дамокловым мечом мировых цен на энергоресурсы. В силу сложных природных условий, удаленности мест добычи себестоимость нефти в стране в 3-5 раз выше, чем на Ближнем Востоке и Латинской Америке, и в дальнейшем она будет расти. Общей тенденцией является снижение эффективности инвестиций в энергетический сектор. Может измениться ситуация и на нефтяном рынке – наращивание добычи странами ОПЕК, смягчение санкций против Ирака и пр., что может вызвать увеличение предложения нефти в мире и значительное снижение ее цены. Все это увеличивает риски разработки новых месторождений на неосвоенных территориях. Уменьшение мировых цен может "отсечь" значительную часть нефтедобычи в отдаленных северных районах с неразвитой инфраструктурой, заморозить огромные инвестиции, которые станут неэффективными, оставить экологически деградированными огромные территории. В этих условиях и с экологических, и с экономических позиций России выгоднее интенсифицировать процессы энергосбережения, наращивать добычу в уже освоенных районах страны и за рубежом.

### **18.5 Влияние глобализации на природно-ресурсный потенциал России**

Достаточно сложно однозначно оценить влияние глобализации мировой экономики на природу России. Экономическая глобализация воздействует как на природу, так и на технологические инновации и их распространение через несколько каналов: более свободные потоки капитала и способствующий этому инвестиционный климат, более либеральная международная торговля, улучшенные институциональные и коммуникационные связи и т.д. Результаты этих процессов могут быть как позитивными, так и негативными для окружающей среды и устойчивости развития страны.

Общие потоки капитала и прямые иностранные инвестиции, в частности, являются главными каналами, через которые

глобализация воздействует на окружающую среду. Так, с одной стороны, прямые иностранные инвестиции генерируют занятость, рост и благосостояние, которые делают возможными более значительные инвестиции в охрану природы, дают возможность уменьшить природоемкость и загрязнение на единицу конечного продукта благодаря более чистой технологии. С другой стороны, иностранные инвестиции могут вести к увеличению индустриального производства и, следовательно, увеличению уровней эксплуатации природных ресурсов и суммарных загрязнений, так же как и к росту производства и потребления неэкологичных товаров, таких как энергоресурсы, топливо для автомобилей и т.д.

Очевидно, что для транснациональных и иностранных компаний в России наиболее привлекательны природоэксплуатирующие отрасли и, прежде всего, энергетический сектор. Эти ресурсы - конкурентный товар, инвестиции в добычу нефти и газа дают быструю отдачу. Здесь иностранные компании могут быстро укрепить свои позиции в силу мощного инвестиционного потенциала и дефицита средств у многих российских компаний. Принятый в стране закон о разделе продукции также может способствовать увеличению доли энергетического рынка, занимаемого иностранными компаниями. К плюсам этой ситуации нужно отнести привлечение в Россию новых ресурсосберегающих и более чистых технологий со стороны ТНК. Вместе с тем, в этом случае происходит закрепление сырьевого характера российской экономики, увеличение негативного воздействия на природу страны, что отрицательно скажется на ее глобальных экосистемных функциях. То есть даже при широком распространении ресурсосберегающих технологий и уменьшении природоемкости в отдельных производствах и регионах при сырьевой ориентации развития России суммарные объемы истощения ресурсов, загрязнения могут возрасти за счет эффекта масштаба.

К сожалению, современная рыночная экономика (а тем более переходная экономика) не может правильно оценить экологические выгоды и ущербы. Достаточно простая логика – если выгоды превышают затраты, то экономическое решение правильно – в данном случае не срабатывает по причинам «провалов» рынка в данной среде, его «близорукости» - достаточно небольшом временном горизонте для оценки эффективности принимаемых решений. Для экологических благ нужно просчитывать последствия на десятилетия, если не на столетия. Современная экономика не

может адекватно учесть и включать в процесс принятия решений по крайней мере два фактора: полностью учитывать внешние эффекты (экстерналии), которые не компенсируются загрязнителем пострадавшей стороне, и занижение или отсутствие стоимостной оценки природы и ее функций. Как корректно учесть экстернальные издержки и экологические ущербы при добыче нефти и газа на шельфе Сахалина и Баренцевом море, в болотах и вечной мерзлоте Тюмени для страны, всего мира? В результате принимаются неправильные решения, неэффективно распределяются ресурсы. Именно такая экологическая «ущербность» современной мировой модели экономики неоднократно подчеркивалась в документах ООН. Поэтому важным принципом, который сейчас все более широко распространяется в мире, в том числе при международных соглашениях, является принцип предосторожности – если существует угроза серьезных необратимых экологических нарушений, то вызывающие такие нарушения экономические действия (программы, проекты) лучше не предпринимать.

Другой важный канал экономической глобализации – либерализация международной торговли. Эффективность торговой политики России в сфере охраны природы и природопользования во многом будет зависеть от переговоров о присоединении России к Всемирной торговой организации (ВТО), способствующей интеграции страны в мировое хозяйство. Важной задачей ВТО является либерализация международной торговли путем ее регулирования преимущественно таможенно-тарифными методами при последовательном сокращении уровня импортных тарифных пошлин, а также устранении количественных и других нетарифных барьеров в торговле. Условия присоединения к ВТО – это компромисс, вырабатываемый в ходе переговоров на основе взаимных уступок и взаимных условий. В связи с экологическими задачами и проблемами России целесообразно отстаивать свое право на разумный протекционизм в отношении отраслей, обеспечивающих ресурсосберегающее и экологически устойчивое развитие экономики страны в переходный период и создать определенные ограничения на развитие сырьевых отраслей, прежде всего, в неосвоенных и экологически важных для биосферы планеты регионах. Такое регулирование не противоречит принципам ВТО. Так, в Соглашении по субсидиям и компенсационным мерам содержится положение о том, что страна, находящаяся в процессе перехода от централизованно планируемой к рыночной экономике, может применять меры и программы, необходимые для такой

трансформации. К несомненным плюсам более активного включения в международную торговлю следует отнести расширяющиеся возможности воздействия стран-импортеров на производственные процессы в России для их экологизации, перехода на ресурсосберегающие и чистые технологии. Отдельные положительные примеры такого воздействия уже есть в лесном секторе страны, где импортеры древесины предъявляют требования к устойчивому ведению экспортного лесного хозяйства.

\* \*  
\*

В силу своих природных особенностей Россия играет важнейшую роль в мире с точки зрения сохранения глобальных общественных благ и оказывает существенные экологические услуги всей планете. Усиление этих позиций России в глобализирующемся мире должно происходить в рамках проведения ею активной политики перехода к устойчивому развитию экономики в условиях уменьшения нагрузки на собственную природу. Это будет важнейшей гарантией поддержания глобальных экосистемных функций России в меняющемся мире.

### **Выводы**

Международное сотрудничество в области природопользования за последние 30 лет претерпело существенные изменения. Прежде всего, они касаются расширения географии, втягивания в этот процесс новых регионов и стран, изменения форм и методов взаимодействия, перехода от договоренностей по охране или воспроизводству отдельных видов ресурсов к постановке глобальных задач. В основе этих тенденций лежит понимание всемирного характера эколого-экономических проблем, обостряющихся в современных условиях, а также осознание того факта, что решаться эти проблемы могут только совместными усилиями. Развитие международного сотрудничества в деле природоохраны облегчает универсальность многих аспектов природопользования и возможность выработки общих принципов действия для достижения желаемых целей. Переход к устойчивому

развитию — глобальный, мировой процесс, и все государства должны двигаться к нему едиными усилиями и общим путем.

### Вопросы

1. В чем состоит суть изменений в международном сотрудничестве в области природопользования в последние годы?
2. Назовите основные принципы международного сотрудничества в охране окружающей среды.
3. Какие международные органы координируют природоохранную деятельность?
4. Какие международные органы финансируют природоохранную деятельность?
5. В чем состоят преимущества международного сотрудничества в природопользовании для России?
6. Охарактеризуйте роль России в сохранении глобальных общественных благ.
7. Какие политические и экономические выгоды может извлечь Россия в процессе формирования глобальных рынков загрязнений?
8. Каким образом эколого-экономические тенденции развития России влияют на глобализируемый мир?
9. В чем состоит влияние глобализации на природно-ресурсный потенциал России?
10. Охарактеризуйте обязательства и приоритеты России в международном контексте перехода к устойчивому развитию.

## (GLOSSARY)

**Административные меры** (direct regulations) — прямые, директивные меры регламентирования и регулирования производства, направленные на предотвращение деградации окружающей среды. Осуществляются на основе законов, стандартов и нормативов.

**Амортизационная норма** (norm of amortization) — установленный процент от стоимости основных фондов, ежегодно списываемый на себестоимость продукции.

**Амортизационный срок** (period of amortization) — период, в течение которого должны быть полностью возмещены финансовые ресурсы, вложенные в основные фонды предприятия.

**Антитовары** (bads) - побочные результаты экономической деятельности. К ним, в частности, относятся загрязнения и отходы.

**Асимметричная информация** (asymmetric information) — недостаток информации, неадекватность сведений, которыми располагают либо покупатели, либо продавцы в рыночных сделках. Одна из причин «провалов рынка» в природопользовании и недооценки природных благ.

**Ассимиляционный потенциал**, ассимиляционная емкость (assimilatory potential, carrying capacity) — предельная емкость природной среды в процессе поглощения, ассимиляции выбросов и отходов без ущерба для экосистем.

**Безотходная технология** (waste-free technology) — замкнутая технология, не вырабатывающая отходов, выходящих за ее рамки (в качестве синонима можно использовать термин «малоотходная технология» (low-waste technology).

**Биосфера** (biosphere) — по В.И. Вернадскому — оболочка Земли, населенная жизнью и ею преобразованная. Самая крупная экосистема Земли, включает атмосферу, гидросферу и литосферу.

**Валовый внутренний продукт, ВВП** (gross domestic product, GDP) — обобщающий показатель итогов экономической деятельности. Отражает совокупную стоимость конечного продукта и услуг в рыночных ценах, произведенных в течение года.

**Валовый национальный доход, ВНД** (gross national income, GNI) — сумма первичных доходов, полученных за год резидентами данной страны. С точки зрения содержания отличается от ВВП тем, что характеризует поток доходов, а не товаров и услуг. С количественной точки зрения разницу между ВВП и ВНД составляет

сальдо первичных доходов, полученных из-за границы (или переданных за границу).

**Водные ресурсы** (water resources) — сумма запасов поверхностных и подземных вод, которые используются или могут быть использованы.

**Водоемкость** (water intensity) — обобщенный показатель эффективности использования водных ресурсов, отражающий объем воды, затраченной для получения единицы продукции (микроуровень) или единицы ВВП либо ВНД (макроуровень).

**Водопользование** (use of water) — использование субъектами хозяйственной деятельности водных ресурсов без изменения их физико-химического состояния. Водопользователями являются такие отрасли, как, например, гидроэнергетика, рыболовство и т.п.

**Водопотребление** (water consumption) — потребление забранных из различных источников водных ресурсов для производственных либо коммунальных нужд.

**Возобновляемые природные ресурсы** (renewable natural resources) — исчерпаемые природные ресурсы, обладающие свойствами воспроизводства в приемлемые для живущих поколений сроки (почва, лес, животный мир). Если скорость использования возобновляемых ресурсов будет превышать скорость их восполнения, они могут перейти в категорию невозобновимых.

**Выйти за пределы** (overshoot, перелет) — по Д.Медоузу — нарушить устойчивость окружающей среды.

**Глобальные экологические проблемы** (global ecological problems) — экологические проблемы, выходящие за рамки отдельных стран или регионов, характерные для всей планеты в целом. Их нерешенность может привести к деградации человечества. К данным проблемам, в частности, относятся глобальное потепление климата (global warming), обезлесение (deforestation), разрушение озонового слоя (ozone layer depletion), сокращение биоразнообразия (biological species extinction), кислотные дожди (acid rains) и т.д.

**Государственная неэффективность** (state failure) — в природопользовании принятие решений по государственному регулированию экономики без учета экологических факторов и ограничений. В качестве примеров можно привести предоставление субсидий природоразрушающим отраслям, экологическую дестабилизирующую внешнеторговую политику и т.п.

**Дисконтирование** (discounting) — операция приведения будущих стоимостей к современной стоимости, будущих денег - к

современному моменту. Позволяет соизмерять затраты и результаты в длительном периоде.

**Дисконтирования коэффициент** (discounting factor) — показатель, используемый при дисконтировании. Определяется по формуле

$$\frac{1}{(1+r)^t},$$

где  $r$  — годовая процентная ставка;  
 $t$  — годы.

Размеры коэффициента дисконтирования (дисконтная ставка) очень важны для природопользования, так как фактически определяют приоритеты в выборе проектных решений на длительный период. Чем меньше данный коэффициент, тем выгоднее решения, учитывающие долгосрочные перспективы.

**Естественные ресурсы совместного применения** (common-pool resources) - ресурсы, на которые не установлены имущественные права в условиях свободного доступа к пользованию ими. В случае ограниченности ресурса его совместное применение приводит к истощению запасов вплоть до их полного уничтожения.

**Загрязнение** (pollution) — поступление в окружающую среду веществ сверх естественного уровня их концентрации в ней, естественного фона. Различают загрязнение атмосферы (pollution of atmosphere), загрязнение водных объектов (pollution of hydrosphere), загрязнение отходами (pollution of waste). Выделяют также радиоактивное загрязнение (nuclear pollution), электромагнитное загрязнение (microwave pollution), шумовое загрязнение (noise pollution), тепловое загрязнение (thermal pollution), бактериологическое загрязнение (bacteriological pollution).

**Загрязнение антропогенное** (anthropogenic, man-made pollution) — загрязнение, вызванное производственной деятельностью человека.

**Загрязнение техногенное** (technogenic pollution) — загрязнение, обусловленное природоёмким типом ведения хозяйства, базирующимся на искусственно созданных средствах производства без учета экологических ограничений.

**Загрязнение трансграничное** (transfrontier pollution) — загрязнение, получаемое той или иной страной за счет источников, расположенных за ее границей.

**Загрязнитель — платит** (polluter pays) — принцип, согласно которому загрязнитель обязан возместить обществу затраты,

связанные с ликвидацией ущерба от загрязнения. В России этот принцип положен в основу механизма платежей за загрязнение.

**Залогово-возвратная система** (deposit-refund system) — экономический инструмент природозащитной деятельности. Включает в себя залог, выплачиваемый при покупке загрязняющего товара и возвращаемый при его возврате. В качестве наиболее распространенного примера действия этой системы можно привести организацию возврата упаковок различного вида, применяющуюся во многих странах.

**Зеленые** (Greens) — партии и движения, выступающие в защиту окружающей среды, часто исходя при этом из концепции экотопии.

**Излишек потребителя** (consumer's surplus) — разница между ценой, которую потребитель готов заплатить за товар (готовность платить), и рыночной ценой этого товара. Цена экологического блага в этом случае будет определяться суммой рыночной цены (например, земельного участка) и дополнительной выгоды потребителя.

**Износ основных фондов** (capital consumption) — частичная или полная утрата основными фондами стоимости или потребительских качеств в процессе эксплуатации.

**Инвестиции** (investment) — долгосрочные вложения капитала. Чистые инвестиции (без учета амортизационных накоплений) отражают прирост капитала за счет дополнительных вложений.

**Институциональная неэффективность** (institutional failure) — в природопользовании — неспособность институтов адаптироваться к условиям усиливающегося загрязнения окружающей среды и истощения природных ресурсов. В России, например, неотрегулированность прав собственности на ресурсы и их четкого разграничения приводит к нерациональному природопользованию, чрезмерной эксплуатации природных ресурсов.

**Интенсивный тип экономического роста** (intensive growth) — экономический рост, обеспечиваемый за счет повышения экономической эффективности использования факторов производства. Критерием интенсивности служит снижение затрат ресурсов в расчете на единицу конечного продукта.

**Интернализация** (internalization) — замыкание экстерналий путем включения их в цену товара.

**Источник** (source) — место зарождения потока ресурсов, например, запасы угля под землей. Употребляется в контексте концепции нулевого роста.

**Источник загрязнения** (polluter) — объект, производящий выбросы (сбросы) загрязняющих веществ или образующий отходы. Различают стационарные и передвижные источники загрязнения.

**Истощаемые ресурсы** (exhaustible resources) — минеральные ресурсы, добыча которых не компенсируется приростом их запасов; минеральные ресурсы, добыча которых сопровождается ухудшением качества сырья в недрах.

**Истощение природных ресурсов** (depletion of natural resources) — в экономическом смысле — сокращение оцененных запасов до такого уровня, когда их добыча становится нерентабельной из-за низкой концентрации полезных веществ, глубокого залегания, удаленности разработок и т.п. По имеющимся оценкам, природные ресурсы считаются экономически истощенными, когда выработаны 80% их запасов.

**Класс опасности отходов** (class of hazard) — классификация отходов по степени опасности их воздействия на здоровье человека и состояние окружающей среды осуществляется по четырем позициям (классам опасности). I класс составляют наиболее токсичные вещества, IV класс — наименее токсичные. Критерии этого подразделения устанавливаются государственными органами.

**Конверсия** (conversion) — переход на выпуск новой продукции. Обычно под конверсией понимают сокращение производства в военно-промышленном комплексе или его переход на выпуск гражданской продукции.

**Коэффициент выбытия основных фондов** (leaving factor of capital stock) — отношение ликвидированных за год основных фондов к их наличию на начало года.

**Коэффициент рециклирования** (recycling factor) — отношение объемов ежегодно утилизируемых отходов к общему объему их образования.

**Лесовосстановление** (forestation) — проведение мероприятий по восстановлению лесов на вырубках, пустырях, гарях и т.п. Включает посадку леса или содействие его естественному воспроизводству.

**Лицензирование** (licensing) — система установления разрешений на природопользование с указанием видов, объемов и лимитов хозяйственной деятельности по использованию природных ресурсов, а также экологических требований при их использовании.

**Макроэкономика** (macroeconomics) — раздел экономической теории (economics), изучающий экономику как единое целое, а также роль и взаимодействие различных факторов производства и их влияние на интегрированный экономический рост.

**Материалоемкость** (material intensity) — потребление ресурсов (сырья, материалов) в расчете на единицу продукции, валового национального или внутреннего продукта.

**Мелиорация** (melioration) — коренное улучшение земель для сельскохозяйственного использования путем осушения болот, укрепления сыпучих песков, искусственного орошения, древонасаждений и т.п. Всего различают более 40 видов мелиораций.

**Металлоемкость** (metal intensity) — показатель, характеризующий количество металла, используемого для производства единицы готового продукта (микроуровень) или ВВП (макроуровень).

**Метод субъективной оценки стоимости** (contingent valuation method) — опросный метод определения рыночных цен путем выяснения у индивидуумов их оценок экологических благ. Применение этого метода позволяет выявить предпочтения населения, его готовность платить за сохранение того или иного экоресурса и определить на этой основе оценку его общей стоимости.

**Микроэкономика** (microeconomics) — раздел экономической теории (economics), изучающий поведение различных экономических единиц и их взаимодействие на отраслевых рынках.

**Модели «конца света»** (doomsday models) — обычно экономико-математические модели, анализирующие рост производства и населения с учетом потребления природных ресурсов и состояния окружающей среды с точки зрения эколого-экономических кризисов. Примером может служить модель «World — 3», разработанная Д. Медоуз и др.

**Мониторинг** (monitoring) — система мер по постоянному и долговременному наблюдению за параметрами состояния атмосферы, гидросферы и литосферы.

**Наилучшая имеющаяся технология** (best available technology) — концепция, используемая для анализа рациональности уровня потребления ресурсов и загрязнения. Данный анализ осуществляется путем сравнения наиболее передовых и коммерчески приемлемых технологий с действующими процессами.

С помощью этого метода можно определить показатель структурной (избыточной) природоемкости.

**Налогообложение выбросов** (emission charge) — установление государством налогов («зеленые налоги») или платежей за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ в окружающую среду. Компенсирует «провалы рынка», оптимизируя объем выбросов с точки зрения предельных социальных издержек.

**Нарушенные земли** (disturbed lands) — земли, утратившие в связи с антропогенным воздействием плодородие и вышедшие из хозяйственного оборота.

**Невозобновляемые природные ресурсы** (exhaustible natural resources) — исчерпаемые и невозпроизводящиеся ресурсы, скорость использования которых напрямую влияет на размеры их запасов. К ним относятся все виды полезных ископаемых (нефть, газ, руда, уголь и т.п.).

**Нематериальные выгоды** (intangible benefits) — в природопользовании — выгоды человека или группы людей, которые реально существуют, но напрямую не оцениваются экономически. Например, эстетическое наслаждение при виде красивого ландшафта или от наблюдения за птицами. В экономической теории оцениваются на основе стоимости существования (концепция общей экономической ценности).

**Ноосфера** (noosphere) — согласно концепции В.И. Вернадского взаимодействие человека и биосферы приводит к образованию нового геологического явления — ноосферы, сферы разума, в рамках которой и человек, и природа сосуществуют в гармонии совместного развития.

**Нулевой рост** (zero growth) — концепция, предложенная Д.Медоуз. Предполагает стабилизацию численности населения, прекращение промышленного роста при сохранении инвестиций в сельское хозяйство и сферу услуг. Данная концепция исходит из того, что в настоящее время в мировой системе население и капитал растут экспоненциально, что разрушает ресурсную основу и увеличивает загрязнение окружающей среды.

**Оборотная вода** (circulating water) — вода, последовательно и многократно используемая в технологических процессах по принципу замкнутых систем без сброса в поверхностные водоемы или канализацию.

**Общая экономическая ценность** (стоимость) (total economic value) — включает в себя прямую стоимость использования ресурсов (use value), косвенную стоимость их использования (non-

use value), возможную стоимость в будущем (option value) и стоимость существования (existence value). Последняя связана с принципом «готовность платить».

**Общественные блага** (public goods) — блага совместного потребления, обладающие неисключимостью. Потребление этих благ одним человеком не уменьшает потребления их другими и не исключает их из этого потребления (воздух, солнечный свет и т.п.).

**Окружающая природная среда** (environment) — совокупность естественных и искусственно созданных условий обитания человека и осуществления производственной деятельности, часть окружающего мира, с которой человек находится во взаимодействии (использует, воздействует, приспосабливается).

**Оптимальное загрязнение** (optimal quantity of pollution) — достигается в точке пересечения кривых предельной частной прибыли и экстерналий издержек. Данная точка показывает социально оптимальный объем выбросов, который может быть компенсирован.

**Основные фонды** (capital stock) — согласно статистической классификации к основным фондам относятся производственные активы, подлежащие использованию неоднократно или постоянно в течение длительного периода для производства товаров и оказания услуг. В натурально-вещественном отношении основные фонды представляют собой здания, сооружения, станки, оборудование, технологические линии и т.п.

**Основные фонды экологического назначения** (ecological capital stock) — часть основных фондов предприятия, предназначенная для улавливания, обезвреживания загрязняющих выбросов, очистки вод, утилизации отходов (очистные сооружения, фильтры, накопители отходов и т.п.).

**Отходы** (waste) — остатки сырья, материалов, изделий, образующиеся в процессах производства или потребления.

**Отходы бытовые** (residential waste) — отходы, образующиеся в результате жизнедеятельности человека.

**Отходы захороненные** (landfilled solid waste) — отходы, размещенные на специально предназначенных для этого полигонах (изолированные отходы).

**Отходы опасные** (hazardous waste) — отходы производства или потребления, содержащие вредные вещества и обладающие опасными свойствами (токсичность, взрывоопасность, пожароопасность и т.п.).

**Отходы сельскохозяйственные** (agricultural waste) — отходы, образующиеся в результате производства сельскохозяйственной продукции или ее переработки (остатки сырья либо его компонентов).

**Отходы промышленные** (industrial waste) — совокупность отходов, образующихся по всей цепочке промышленного производства.

**Охраняемые природные территории** (natural area of protection) — объекты, полностью или частично изъятые из хозяйственного оборота. Природные комплексы, имеющие особое природоохранное значение. Устанавливаются решениями государственных органов.

**Первичный сектор** (primary sector) — отрасли экономики, непосредственно использующие природные ресурсы. К ним, в частности, относятся сельское, лесное и рыбное хозяйства, добыча энергоносителей и минерального неэнергетического сырья.

**Передвижной источник загрязнения** (mobile polluter) — транспорт, в основном, автомобильный, выделяющий в процессе своей эксплуатации загрязняющие вещества.

**Пигувианский налог** (Pigouvian tax) — налог на предприятие, равный величине ущерба от загрязнения. Определяется в точке пересечения кривых предельной чистой частной прибыли и экстерналий издержек. Назван по имени предложившего данный налог английского экономиста А.С.Пигу (1877—1959), представителя неоклассической школы.

**Плата за природные ресурсы** (charge for natural resources) — платежи за право пользования природными ресурсами (земля, недра, вода, лес, животный мир и т.д.), а также на их воспроизводство и охрану.

**Политика обращения с отходами** (waste management) — государственная политика, предусматривающая меры по предотвращению образования отходов, использованию отходов в качестве вторичного сырья или по их безопасному захоронению. В России регулируется Законом «Об отходах производства и потребления» (1998 г.).

**Поток** (flow) — скорость изменения запасов системы в единицу времени, например, годовой объем загрязнений или годовое потребление тех или иных ресурсов.

**Пределы роста** (limits to growth) — пределы источников обеспечивать поток ресурсов и пределы стоков поглощать отходы.

Выход за эти пределы нарушает устойчивость экономического развития.

**Предельно — допустимая концентрация, ПДК** (maximum allowable concentration) — норматив, устанавливаемый для каждого ингредиента, выбрасываемого в атмосферу либо в водные объекты. Численно соответствует такому уровню содержания загрязняющего вещества в единицах объема воздуха или воды, который не приводит к отрицательному влиянию на окружающую среду.

**Предельно-допустимый выброс, ПДВ** (maximum permissible) — норматив, устанавливаемый для каждого предприятия. Численно соответствует такому количеству выбросов загрязняющего вещества в единицу времени, которое не приводит к отрицательному воздействию на окружающую среду.

**Предельные издержки** (marginal cost) — прирост издержек производства дополнительной единицы товара, дополнительные затраты на производство дополнительной продукции.

**Предельные социальные издержки** (marginal social cost) — прирост экстерналий издержек, связанных с увеличением загрязнений, которые перекладываются на общество.

**Природа** (nature) — замкнутая, самодостаточная, саморазвивающаяся система, которая без вмешательства человека поддерживается в равновесном состоянии.

**Природное равновесие** (balance of nature) — динамическая устойчивость экосистем, обусловленная естественными процессами.

**Природно-продуктовая цепочка** (nature-production chain) — вертикаль, соединяющая первичные природные факторы производства с конечной продукцией. Построение такой цепочки и ее анализ с точки зрения конечных результатов позволяют оценить рациональность использования природного потенциала.

**Природные ресурсы** (natural resources) — совокупность природных условий и элементов литосферы, гидросферы и атмосферы, образовавшихся в природной среде в результате естественных процессов. Один из трех факторов производства, природный капитал.

**Природный капитал** (natural capital) — совокупность природных ресурсов, которые могут быть использованы в процессе производства. Одним из важнейших принципиальных вопросов в природопользовании является вопрос о возможностях замены природного капитала искусственно созданным.

**Природный капитал критический** (critical nature capital) — природные блага, которые невозможно заменить искусственным капиталом (озоновый слой земли, глобальный климат, ландшафты и т.п.).

**Природоемкость** (resource intensity) — показатель затрат ресурсов на единицу валового внутреннего продукта, национального дохода (макроуровень) или на производство конкретного товара (микроуровень). Может измеряться как в денежных, так и в натуральных единицах. Показатель, обратный природоемкости, — природоотдача (ресурсоотдача) - характеризует объем продукции, который можно получить с единицы того или иного ресурса (например, урожайность с 1 га).

**Природоохранные фонды** (environmental facility) — основные фонды природоохранного назначения, осуществляющие улавливание загрязняющих веществ, очистку сточных вод, сжигание отходов и т.п.

**Природопользование** (nature utilization) — взаимодействие человека (общества) и природы для производства товаров и услуг.

**«Провалы рынка»** (market failures) — деформация рыночных регуляторов. В природопользовании связаны с возникновением внешних эффектов (издержек), которые предприятия перекладывают на общество в условиях, когда автоматическое (рыночное) включение их в цену товара невозможно.

**Равновесие** (equilibrium) — в природопользовании означает состояние, при котором скорость использования ресурсов соответствует скорости их возобновления.

**Рекультивация** (recultivation) — восстановление естественного плодородия земель, нарушенных в результате антропогенной деятельности.

**Рециклирование** (recycling) — переработка отходов для использования в качестве вторичного сырья.

**Рынок прав на внешние эффекты** (market of externality rights) — рынок прав на загрязнение. На ограниченной территории вводится лимит на общий выброс загрязняющих веществ, в рамках которого может осуществляться перераспределение выбросов (покупка) между предприятиями с учетом минимизации затрат на очистку в условиях совершенной неэластичности предложения прав на загрязнение.

**Рыночная неэффективность** (market failure) — неспособность рыночных цен отражать полную стоимость товаров и услуг вследствие отсутствия учета внешних издержек.

**Сельскохозяйственные угодья** (agricultural land) — земельные участки, систематически используемые для сельскохозяйственной деятельности.

**Синергический эффект** (synergetic effect) — суммарное взаимоусиливающее действие нескольких загрязняющих веществ. При этом общий эффект их воздействия на окружающую среду представляет собой большую величину, чем сумма эффектов этих же ингредиентов по отдельности.

**Сильная устойчивость** (strong sustainability) — достижение устойчивого развития за счет ужесточения как административных, так и рыночных инструментов экономического механизма природопользования. Подавляет, пресингует развитие отдельных отраслей и производств с точки зрения расширения их природного базиса. Критерием сильной устойчивости служит неумение критического природного капитала в результате хозяйственной деятельности.

**Слабая устойчивость** (weak sustainability) — модифицированный (скорректированный) экономический рост с учетом экологического фактора (использование эколого-экономических инструментов, введение экологической составляющей в экономические показатели, изменение этики поведения). Критерием служит положение, согласно которому суммарный объем капитала (человеческий, искусственный, природный) не должен убывать со временем. При этом допускается широкое замещение природного капитала искусственным.

**Сокращение загрязнения** (pollution abatement) — снижение объемов выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду или уменьшение количества отходов.

**Социальные издержки** (social costs) — в природопользовании — издержки, которые несет общество вследствие возникновения некомпенсируемых загрязнений, экстерналий издержек.

**Стационарный источник загрязнения** (stationary polluter) — неподвижной технологический агрегат, выделяющий в процессе своей эксплуатации загрязняющие вещества. Сюда также относятся объекты накопленных отходов промышленного производства.

**Сток** (sink) — конечный пункт для потоков ресурсов, использованных в системе.

**Субсидия** (subsidy) — целевая выплата денег в форме трансфертов отдельным отраслям или производствам с целью стимулирования выпуска того или иного товара или поддержания низких цен на него.

**Теорема Коуза** (Coase theorem) — концепция, согласно которой проблемы внешних эффектов могут быть решены соглашениями между участниками сделки на основе разграничения прав собственности.

**Устойчивое развитие** (sustainable development) — концепция, согласно которой мировое экономическое развитие должно удовлетворять потребности живущих поколений, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. В экономическом смысле речь идет о том, что человечество должно жить на проценты от природного капитала, не уменьшая его. Впервые в наиболее целостном виде сформулирована в докладе Международной комиссии по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее», выполненному для ООН (1987).

**Ущерб от загрязнения** (pollution damage) — денежное выражение натуральных потерь в социально-экономической сфере, вызванных загрязнением окружающей среды.

**Факторы производства** (factors of production) — компоненты, используемые в процессе производства: труд, капитал, природные ресурсы.

**Фронтальная экономика, ковбойская экономика** (cowboy economics) — концепция экономического роста, учитывающая в качестве его факторов труд и капитал. Исходит из отсутствия ресурсных ограничений.

**Цена земли** (land price) — капитализированная земельная рента. Определяется по формуле:

$$P = \frac{R}{r},$$

где  $R$  — величина годовой ренты,  $r$  — ссудный процент

**Штрафы за выбросы, сбросы** (emission fees) — денежные начеты, налагаемые на предприятия или физические лица государственными органами за нарушение природоохранного законодательства.

**Экологизация** (ecologization) — под экологизацией экономики понимается экономическое развитие, учитывающее экологические ограничения (в отличие от техногенного типа развития).

**Экологическая экспертиза** (ecological expertise) — эколого-экономическая оценка проектных решений с точки зрения их соответствия природоохранным требованиям и последствий воздействия на окружающую среду при реализации. Осуществляется государственными органами федерального либо регионального уровня на принципах обязательности проведения, комплексности оценки, вневедомственности и независимости, гласности и учета общественного мнения. Юридической основой экологической экспертизы являются Законы РФ «Об охране окружающей среды» (2002) и «Об экологической экспертизе» (1995).

**Экологические стандарты** (environmental standards) — установленные нормы воздействия на окружающую среду и человека загрязняющих веществ. В качестве примера можно привести показатели предельно допустимых выбросов (сбросов) в единицу времени, предельно допустимых концентраций тех или иных ингредиентов и т.п.

**Экологические фонды** (ecological funds) — государственные структуры, созданные для компенсации ущерба окружающей среде и аккумулирующие для этих целей платежи предприятий за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ и за размещение отходов, штрафы за экологические правонарушения, а также некоторые другие поступления. В России в 90-х гг. существовали на трех уровнях: федеральный экологический фонд, фонды республиканского, краевого и областного уровня и местные (районные, городские) фонды. Согласно Закону РФ «Об охране окружающей природной среды» (1991), экологические фонды должны были иметь целевой, внебюджетный характер.

**Экологический риск** (ecological risk) — оцененная неопределенность (вероятность) наступления события, влекущего негативное воздействие на окружающую среду вследствие технической деятельности.

**Экологический ущерб** (environmental damage) — ущерб окружающей среде и человеку вследствие загрязнений и деградации природных ресурсов, возникающих в результате антропогенной деятельности. Включает в себя затраты либо на его предотвращение, либо на ликвидацию последствий действия (возмещение ущерба).

**Экологическое страхование** (ecological insurance) — добровольное или обязательное государственное страхование юридических либо физических лиц на случаи экологических бедствий, аварий и катастроф.

**Экология** (ecology) — биологическая наука, изучающая взаимодействие живых организмов с окружающей средой.

**Экология человека** (human ecology) — биологическая наука, изучающая взаимосвязи человека с окружающей средой.

**Экономика природопользования** (environmental economics) — наука, предметом изучения которой являются экономические аспекты рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

**Экономическая прибыль** (economic profit) — чистая прибыль, остающаяся у предприятия после вычета всех затрат.

**Экономическая рента** (economic rent) — доход, приносимый фактором производства, предложение которого абсолютно неэластично в длительной перспективе. В первую очередь это относится к природным ресурсам и, в частности, к земле. Вследствие ограниченности ее предложения единственным фактором, определяющим ренту, является спрос.

**Экономическая эффективность** (economic efficiency) — результаты экономической деятельности, соотнесенные с затратами, сделанными для их обеспечения. Общим правилом соблюдения экономической эффективности является превышение выгод над затратами.

**Экономический рост** (economic growth) — увеличение производства вследствие увеличения объемов используемых факторов производства.

**Экономический эффект** (economic effect) — разница между результатами хозяйственной деятельности и затратами, осуществленными для их достижения.

**Экономическое плодородие** (economical fertility) — совокупность естественного, природного плодородия, зависящего от наличия в почве питательных веществ, влаги и т.д., и искусственного плодородия, определяемого уровнем агрокультуры, развитием производительных сил.

**Экспоненциальный рост** (exponential growth) — увеличение в соответствии с показательной функцией  $Y = e^X$ , где иррациональное число  $e$  приблизительно равно 2,718. Скорость изменения этой функции в точности равна ей самой. По такой траектории, например, растет численность населения планеты, а также загрязнение окружающей среды.

**Экстенсивный тип экономического роста** (extensive growth) — рост экономики в результате увеличения использования ресурсов.

Для такого типа характерно опережение темпов роста промежуточного продукта по сравнению с конечным. В итоге для достижения тождественного экономического результата приходится вовлекать в оборот все больший объем ресурсов.

**Экстерналии отрицательные** (negative externalities) — внешние эффекты для третьих лиц, уменьшающие полезность.

**Экстерналии положительные** (positive externalities) — внешние эффекты для третьих лиц, увеличивающие полезность.

**Эластичность** (elasticity) — процент изменения величины одной переменной в результате изменения на одну единицу величины другой переменной.

**Энергоемкость** (energy intensity) — потребление энергии на единицу продукции, валового национального или внутреннего продукта.

**Энергосбережение** (energy conservation) — уменьшение количества потребляемой энергии в расчете на единицу произведенного конечного продукта.

### Литература

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Основы экоразвития. М.: Изд-во Рос. экон.акад., 1994.
2. Америка и устойчивое развитие. Совет по устойчивому развитию при Президенте США. "Экос" 1-2 (11), 1996.
3. Арский Ю.М., Данилов-Данильян В.И., Залиханов М.Ч., Кондратьев К.Я., Котляков В.М., Лосев К.С. Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать? М.: Изд-во МНЭПУ, 1997.
4. Барлыбаев Х.А. «Путь человечества: самоуничтожение или устойчивое развитие». М.: Издание Государственной Думы, 2001.
5. Бобров А.Л. Устойчивое развитие и экономика природопользования. М., 2002.
6. Бобылев С.Н. Экономика сохранения биоразнообразия. (Повышение ценности природы). М.: Наука, 1999.
7. Бобылев С.Н., Медведева О.Е., Сидоренко В.Н., Соловьева С.В., Стеценко А.В., Жушев А.В. Экономическая оценка биоразнообразия. М.: Проект ГЭФ "Сохранение биоразнообразия", 1999.
8. Бобылев С.Н., Перелет Р.А. Раздел "Экономика" // Приоритеты национальной экологической политики России /Под ред. В.М. Захарова. М.: Наука, 1999.
9. Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования. М.: Изд-во ТЕИС, 1997.
10. Быков А.А. Моделирование природоохранной деятельности: Учебное пособие. М.: Изд-во НУМЦ Госкомэкологии России, 1998.
11. Вайцзеккер Э., Ловинс Э., Ловинс Л. Фактор четыре. Новый доклад Римскому клубу. М.: Academia, 2000.
12. Вернадский В.И. Научная мысль как планетарное явление. М.: Наука, 1991.
13. Возняк В.Я., Фейтельман Н.Г., Арбатов А.А. и др. Экологическое оздоровление экономики. М.: "Наука", 1994.
14. Гирусов Э.В., Бобылев С.Н., Новоселов А.Л., Чепурных Н.В. Экология и экономика природопользования. М.: ЮНИТИ, 2002.
15. Глазовский Н.Ф. Аральский кризис. М.: Наука, 1990.
16. Глазырина И.П. Природный капитал в экономике переходного периода. М.: НИА-Природа, РЭФИА, 2001.
17. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природных ресурсов. М.: Аспект-Пресс, 1998.

18. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природопользования. М.: Аспект-Пресс, 1995.
19. Государственный доклад "О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 2000 году". М.: Министерство природных ресурсов РФ, 2001.
20. Гофман К.Г. Экономика природопользования (из научного наследия). М.: Эдиториал УРСС, 1998.
21. Гусев А.А., Гусева И.Г. Об экономическом механизме экологически устойчивого развития. // "Экономика и математические методы", № 1, 1996.
22. Данилов-Данильян В.И. Бегство к рынку: десять лет спустя. М.: Изд-во МНЭПУ, 2001.
23. Данилов-Данильян В.И. Экологический вызов и устойчивое развитие. М.: Прогресс-Традиция, 2000.
24. Диксон Д., Скура Л., Карпентер Р., Шерман П. Экономический анализ воздействий на окружающую среду. М: Изд-во "Вита-Пресс", 2000.
25. Доклад о развитии человека за 1998 год. Нью-Йорк, Оксфорд юниверсити пресс, 1998.
26. Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации за 2000 год/ под общей ред.проф.С.Н.Бобылева. М.: Права человека, 2001.
27. Дрейер О.К., Лось В.А. Экология и устойчивое развитие: Учебное пособие. М.: Изд-во УРАО, 1997.
28. Думова И.И. Механизмы управления региональным природопользованием. Новосибирск: Гуманитарные технологии, 2001.
29. Закон РФ "Об охране окружающей среды", 2002.
30. Иванов Ф.А. Негативные экстерналии и проблемы государственного регулирования. "Вестник Московского Университета", сер.6.Экономика. № 3, 1998.
31. Индикаторы устойчивого развития России (эколого-экономические аспекты)./ под ред. С.Н.Бобылева, П.А.Макеенко. М.: ЦПРП, 2001.
32. Касьянов П.В. Переход к устойчивому развитию: эколого-экономические предпосылки. М.: Изд-во НУМЦ Госкомэкологии России, 1998.
33. Киотский протокол к Конвенции об изменении климата. Секретариат Конвенции об изменении климата, 1998.
34. Коммонер Б. Замыкающийся круг. Ленинград, Гидрометеоиздат, 1974.
35. Лукьянчиков Н.Н., Потравный И.М. Экономика и организация природопользования. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.

36. Львов Д.С. Экономика развития. М.: Экзамен, 2002. \_
37. Лукьянчиков Н.Н. Стратегия управления природопользованием. М.: Эльзевир, 2001.
38. Макконнелл К., Брю С. Экономикс. М.: ИНФРА-М, 2001.
39. Максименко Ю.Л. Система подготовки и принятия хозяйственных решений. Взгляд эколога. М.: Диалог-МГУ, 1999.
40. Медведева О.В. Методы экономической оценки биоразнообразия. М.: Эколога-просветительский Центр "Заповедники", 1999.
41. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й. За пределами роста. М.: "Прогресс", 1994.
42. Мелехин Е.С., Ширшов А.А. Инвестиционное регулирование воспроизводства минерально-сырьевой базы. М.:, 2001
43. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде. В 3-х тт. М.: "Пангея", 1993-1994.
44. Мир на рубеже тысячелетий. Прогноз развития мировой экономики до 2015 года М.: Издательский дом «Новый век», 2001
45. Моисеев Н.Н. Восхождение к разуму. М.: ИздАТ, 1993.
46. Моткин Г.А. Экологическое страхование. М.: Наука, 1996.
47. Национальный план действий по охране окружающей среды Российской Федерации на 1999-2001 годы. М.: Государственный комитет по охране окружающей среды РФ, 1999.
48. Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию. М.: Изд-во "Прогресс", 1989.
49. Норт К. Основы экологического менеджмента. (Введение в экологию промышленного производства). М.: "Премьер", 1994.
50. Нуреев Р.М. Курс микроэкономики. М.: НОРМА-ИНФРА, 1998.
51. Обзор деятельности по охране окружающей среды. Российская Федерация. ОЭСР, Париж, 1999.
52. Осипов В.И. Концептуальные основы экологической политики // "Вестник Академии наук СССР", 1991, 12.
53. Отчет о мировом развитии - 1992. Развитие и окружающая среда. М.: Изд-во МГУ, 1995.
54. Охрана окружающей среды в России. Статистический сборник. Госкомстат России. М.: 2001.
55. Папенков К.В. Экономика охраны окружающей среды. М.: Изд-во ТЕИС, 1999.

56. Пахомова Н.В., Рихтер К.К. Экономика природопользования и охрана окружающей среды. С.-Петербург.: СПГУ, 2001.
57. Пахомова Н.В., Рихтер К.К. Экономика природопользования и экологический менеджмент. С.-Петербург, Изд-во СПГУ, 1999.
58. Перелет Р.А. Экономика и окружающая среда. Англо-русский словарь-справочник. ОЭСР, Гарвардский Институт Международного Развития, 1996.
59. Пестель Э. За пределами роста. М.: Прогресс, 1988.
60. Печчеи А. Человеческие качества. М.: Прогресс, 1980.
61. План действий "Устойчивые Нидерланды". М.: Экопресс-ЗМ, 1995.
62. Приоритеты для партнерства. Альтернативный план действий России по охране окружающей среды. М.: "Эко-Согласие", 1996.
63. Приоритеты национальной экологической политики России/Под ред. В.М. Захарова. М.: Наука, 1999.
64. Природные ресурсы и окружающая среда России. Аналитический доклад. М.: НИА-Природа, РЭФИА, 2001.
65. Природные ресурсы Российской Федерации. Аналитический обзор. М.: НИА-Природа, 1998.
66. Программа действий по охране окружающей среды для Центральной и Восточной Европы. Организация экономического сотрудничества и развития, Всемирный банк, 1995.
67. Программа действий. Повестка дня на 21 век и другие документы конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении. Женева, Центр "За наше общее будущее", 1993.
68. Путь в XXI век (стратегические проблемы и перспективы российской экономики) под ред. Д.С.Львова. II раздел к природосберегающей экономике. М.: Экономика, 1999
69. Ратанова М.П. Экологические основы общественного производства. Смоленск: СГУ, 1999.
70. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Изд-во "Мысль", 1990.
71. Романова Э.П., Куракова Л.И., Ермаков Ю.Г. Природные ресурсы мира. М.: Изд-во МГУ, 1993.
72. Российский статистический ежегодник. М.: Госкомстат РФ, 2001.
73. Рюмина Е.В. Анализ эколого-экономических взаимодействий. М.: Наука, 2000.
74. Рыночные методы управления окружающей средой/ под ред. А.А.Голуба. М.: ГУ ВШЭ, 2002.

75. Савко К.А., Ширшов А.А., Мелехин Е.С., Порохня Е.А. Правовые основы природопользования М.: Геоинформмарк, 2001
76. Сидоренко В.Н. Системная динамика. М.: ТЕИС, 1998.
77. Стратегии сырьевого обеспечения в народнохозяйственном развитии /под ред. А.А. Арбатова. М.: Наука, 1989.
78. Титенберг Т. Экономика природопользования и охрана окружающей среды, М.: Олма –Пресс, 2001
79. Топливо-энергетический комплекс России. Федеральный справочник. М.: Родина-ПРО, 2000.
80. Указ Президента Российской Федерации № 440 "О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию". 1 апреля 1996.
81. Учет и социально-экономическая оценка природных ресурсов. Сборник аналитических и нормативно-методических материалов под ред. А.В.Шевчука. М.: НУМЦ Госкомэкологии России, 1996.
82. Фоменко Г.А., Фоменко М.А., Лошадкин К.А. Денежная оценка природных ресурсов и экосистемных услуг в территориальном развитии: адаптация в России методологических подходов ООН (научно-практические рекомендации). Ярославль: НПП «Кадастр», 2000.
83. Фролова Н.Л. Инвестиционный процесс: потенциал рынка и государства. Микроэкономика нововведений М.: ТЕИС, 2001.
84. Хачатуров Т.С. Экономика природопользования. М.: Изд-во "Наука", 1987.
85. Хейне П. Экономический образ мышления. М.: Прогресс, 1991.
86. XX век: последние 10 лет. 1990-1991. М.: Прогресс, 1992.
87. Чепурных Н.В., Новоселов А.Л. Планирование и прогнозирование природопользования. М.: Интерпракс, 1995.
88. Чепурных Н.В., Новоселов А.Л., Дунаевский Л.В. Экономика природопользования: эффективность, ущербы, риски. М.: Наука, 1998.
89. Шевчук А.В. Экономика природопользования (теория и практика). М.: НИА-Природа, 1999.
90. Шевчук А.В. Экономический механизм природопользования в условиях осуществления рыночных реформ. М.: Изд-во НИА-Природа, 1998.
91. Шеховцов А.Л., Жильцов Е.В., Чижов С.Г. Влияние отраслей экономики Российской Федерации на состояние

- природной среды в 1993-1995 гг. М.: Метеорология и гидрология, 1997.
92. Шмидхейни С. Смена курса. М.: Геликон, 1994.
  93. Экологические фонды: теория и практика / под ред. А.А. Аверченкова. М.: "Радио и связь", "Рихея", 1995.
  94. Экологическое право России. Сборник нормативных правовых актов и документов: М., БЕК, 1997.
  95. Экономика природопользования / под ред. Т.С.Хачатурова. М.: Изд-во МГУ, 1991.
  96. Экономическая и финансовая политика в сфере охраны окружающей среды. М.: НУМЦ Госкомэкологии России, 1999.
  97. Экономическая энциклопедия под ред. Л.И.Абалкина. М.: Экономика, 1999.
  98. Энгельс Ф. Диалектика природы. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. т.32.
  99. Якобсон Л.И. Государственный сектор экономики. Экономическая теория и политика. М.: ГУВШЭ, 2000.
  100. Atkinson G., Dubourg R., Hamilton K., Munasinghe M., Pearce D., Young C. Measuring sustainable development: macroeconomics and the environment. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 1997.
  101. Barbier E. B. The economics of Environment and Development. Selected essays. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 1998
  102. Barrow C.J. Developing the Environment. Problems & management. Longman scientific and technical, 1995
  103. Baumol W. J., Oates W. E. The theory of environmental policy (with contributions by V.S. Bawa and David F. Bradford). Cambridge University Press, 1998
  104. Bell S. and Morse S. Sustainability Indicators. Measuring the Immeasurable. Earthscan Publication Ltd., London, 1999
  105. Beukering P.J.H. van. Recycling, international trade and the environment: an empirical analysis. Kluwer academicpublishers, 2001
  106. Bioeconomics and Sustainability/ edited by Kozo Mayumi and John M. Gowdy. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 1997
  107. Bohem P. The economics of Environmental protection. Theory and demand regulation. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 1997
  108. Bowers J. Sustainability and Environmental economics, Longman, 1997

109. Brown L. R. Eco-Economy. Building an Economy for the Earth. Earth Policy Institute. W.W.Norton&Company, New-York, London, 2001.
110. Chapman D. Environmental economics Theory, Application and Policy, Addison-Wesley, 1999
111. Classics in environmental studies: an overview of classic texts in environmental studies. Utrecht: International Books, 1997.
112. Common M. Environmental and Resource economics an introduction, Longman, 1996
113. Costanza R. Frontiers in Ecological Economics. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 1997.
114. Controlling pollution in transition economies/ edited by R. Bluffstone, Bruce Larsen 1998.
115. Cropper M. Valuing Environment Benefits: selected essays of Manreen Cropper. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 1999.
116. Daly H.E. Ecological Economics and the Ecology of Economics. Essays in criticism. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 1999
117. Dijkstra B. R. The political economy of environmental policy: A public choice approach to market instruments. Edward Elgar Publishing, 1999.
118. Dixon J. "Expanding the Measure of Wealth". World Bank, 1997.
119. Economic Development and Environmental Sustainability. Policies and principles for Durable Equilibrium/ edited by Jose I. Dos Furtado and T. Belt with R. Jammi. WB, Washington DC, 1999.
120. Economic Instruments for Pollution Control and Natural Resources Management in OECD Countries. Paris, OECD, 1999.
121. Field B. C. Environmental economics an introduction, McGraw-Hill inc., 1997
122. Field B.C. Natural resource Economics an Introduction. McGraw- Hill international edition,2001
123. Goodstein E. S. Economics and the environment, second edition, Prentice hall, 1999 Goodstein Eban S. Economics and the environment, second edition, Prentice hall, 1999
124. Green Accounting in Europe - Four Case Studies/ edited by A. Markandya and M. Pavan, London, 1999.

125. Hamilton K. Genuine Saving as a Sustainable indicator, World Bank, 2000
126. Global Environmental Change and Agriculture. Assessing the Impacts edited by G. Frisvold and B. Kuhn. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 1999
127. Handbook of Environmental and Resource Economics edited by Jeroen C.J.M. van den Berg. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 1999
128. Hanley N., Shogren J.F., White B. Introduction to environmental economics, Oxford University Press, 2001
129. Hanley N., Shogren J.F., White B. Environmental economics in theory and practice. Macmillan press Ltd., 1997
130. Heal G. Nature and the Marketplace. Capturing the value of Ecosystem Services. Island Press, Washington DC, 2000
131. Heal G. Valuing the future. Economic theory and sustainability. Columbia University Press, New York, 1998
132. Institutions, Ecosystems and Sustainability/ edited by R. Costanza and others. Lewis Publishers, London, New York, 2001
133. Integrating Environment and Economy. Strategies for local and regional government edited by A. Gouldson and Peter Roberts. Routledge, London, 2000
134. Kolk A. Economics of environmental management, Financial Times, 2000
135. Kolstad Ch. D. Environmental economics, Oxford University Press, 2000
136. Kooten G.C. van and Bulte E.H. The Economics of Nature. Managing biological Assets. Blackwell Publishers, 2000.
137. The Little Green Data Book. 2002. Washington DC: the World Bank, 2002.
138. Munasinge, M. and Cruz, W. Economywide Policies and the Environment. Washington D.C., World Bank, 1995.
139. New directions in economic theory of the Environment/ edited by Carlo Carrato Dominico Siniscalco. Cambridge University Press, 1997
140. Pagiola S. and Plaitas G. Payments for Environmental Services/ Environmental Strategy Notes, №3, 2002. Washington DC, World Bank.
141. Pearce D., Barbier E. Blueprint for a Sustainable Economy. Earthscan Publications Ltd, London, 2000.
142. Pearce D. Economics and environment: Essays on ecological economics and sustainable development . Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 1999.

143. Natural Resource and Environmental economics. Longman Publishing, New York, 1996.
144. Perman R., Ma Y., McGilvray J. Natural Resource and Environmental economics, second edition. Longman Publishing, New York, 1999.
145. Ponayotou T. Instruments of change. Motivating and Financing Sustainable development. Earthscan publications Ltd., London, 1998
146. Rethinking Sustainability. Power, Knowledge and Institutions/ edited by Jonatan M. Harris. The University of Michigan Press, 2000.
147. Sandino A. The public Economics of the Environment. Oxford University Press, 2000
148. Santos J. M. L. The economic valuation of landscape change: Theory and policies for land use and conservation. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 1998
149. Sustainable development: Concepts, Rationalities and Strategies/ edited by Sylvie Faucheux, Martin O'Connor and Jan van der Straaten. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1998
150. Sustainable Measures. Evaluation and reporting of Environmental and Social Performance/ edited by Martin Bennett and Peter James. Greenleaf Publishing, Sheffield, UK, 1999
151. The economics and Ecology of Biodiversity Decline: The forces driving global change/ edited by T.W. Swanson. Cambridge University Press, 1998
152. The Handbook of Environmental Economics edited by Daniel W. Bromley. Blackwell Publishers, Cambridge, 1995
153. Tietenberg T. Environmental and Natural Resource economics. Fifth edition, Addison-Wesley, 2000
154. Valuing recreation and the environment: Revealed preference methods in theory and practice/ edited by J.H. Herriges, C.L. Kling . Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 1999

---

---

## ПРИЛОЖЕНИЯ

---

---

### ПРОГРАММА КУРСА «ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»

#### **I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

##### **1. Цель курса**

Целью курса является изучение экономических основ взаимодействия общества и природы. Курс знакомит студентов с экономическими проблемами рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, а также рассматривает значение и роль природного (экологического) фактора в развитии и функционировании экономических систем.

##### **2. Задача курса**

Курс ориентирован на формирование у студентов навыков и умений аналитической деятельности в данной области. В результате изучения данного курса студенты должны:

- п** изучить экономические аспекты взаимодействия общества и природы
- п** рассмотреть концепции устойчивого эколого-экономического развития общества
- п** получить системное представление об экономических проблемах, связанных с изменением состояния окружающей среды, использованием природных ресурсов и экологизацией экономики
- п** научиться определять экономическую ценность природных ресурсов и услуг
- п** знать механизмы и возможности государственного регулирования, применяемые для рационализации природопользования
- п** научиться понимать роль и действие рыночных инструментов в природопользовании

##### **3. Место курса в профессиональной подготовке выпускника**

Курс предназначен для студентов, обучающихся по направлению 521600 «Экономика». Курс в объеме 128 часов общей трудоемкости

(в т.ч. 64 часа аудиторных занятий) читается на 3-м году обучения в 6 семестре и предполагает знание микро- и макроэкономики, экономики общественного сектора, статистики.

#### **4. Требования к уровню освоения содержания**

Освоение содержания курса предполагает проведение промежуточного и итогового контроля знаний. Промежуточный контроль осуществляется при помощи оценки выполнения контрольных работ, включающих тесты и решение задач, а также подготовки рефератов и эссе. Итоговая оценка формируется в балльной системе. Она состоит из баллов, полученных студентами за промежуточные контрольные работы, реферат, текущую работу в семестре, а также итогов письменного экзамена по всему курсу.

## **II. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

### **1. Разделы курса**

**Раздел I. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР**

**Раздел II. ПЕРЕХОД ОТ ТЕХНОГЕННОГО К УСТОЙЧИВОМУ ТИПУ РАЗВИТИЯ**

**Раздел III. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ**

**Раздел IV. МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И СОТРУДНИЧЕСТВО В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

### **2. Темы и краткое содержание**

**Введение в курс. Основные понятия экономики природопользования.**

Предмет курса. Основные понятия: природная среда, природные условия и природные ресурсы, рациональное природопользование. Классификация природных ресурсов и ее критерии: заменимость, собственность, использование. Роль природных ресурсов и условий в общественном развитии на разных исторических этапах.

Характеристики природных благ: общественные блага, совместное потребление, неисключимость. Проблемы общественной собственности на природные ресурсы открытого доступа. Антропогенное воздействие на природу и его результаты. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Превращение биосферы в

ноосферу, антропогенное воздействие как геологическая сила на планете. Принцип коэволюции общества и природы, необходимость гармоничного совместного развития человечества и биосферы.

## **Раздел I. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР**

### **Тема 1. Учет экологического фактора в экономических системах**

Факторы экономического развития: трудовые ресурсы, искусственно созданные средства производства (физический капитал), природные ресурсы. Сложившийся техногенный тип экономического развития, его особенности и ограничения для возобновимых и невозобновимых природных ресурсов, превышение ассимиляционных способностей окружающей среды.

Модели техногенного типа: фронтальная экономика, концепция охраны окружающей среды. Теория экотопии. Концепция охраны окружающей среды и создание государственных организационных структур, связанных с охраной среды.

Возникновение глобальных экологических проблем: глобальное изменение климата, истощение озонового слоя, сокращение биоразнообразия, обезлесение, кислотные дожди, сырьевая проблема, дефицит пресной воды, загрязнение Мирового океана. Глобальные тенденции изменения окружающей среды. Связь глобальных экологических проблем с другими глобальными проблемами: демографической, продовольственной и др. Рост населения планеты как фактор увеличения нагрузки на биосферу.

Экологически и социально неэффективный характер сложившейся модели потребления, особенно в развитых странах. Разрыв в потреблении богатых и бедных стран, его рост. Распределение в мире выгод от современного техногенного типа развития и издержек, социальных и экологических ущербов такого развития. Несправедливость географии распределения экологического ущерба: возникновение основной части ущерба в результате деятельности развитых стран. Бедные страны как реципиенты экологического ущерба. Замкнутый круг: бедность и ограничение человеческого выбора как источники экологической деградации и экологическая деградация как источник продолжающегося обнищания. Формула антропогенного

воздействия на окружающую среду (IPAT), анализ ее переменных: населения, благосостояния, технологий.

Концепции мирового развития с учетом социальных и экологических ограничений. Социальные и экологические проблемы в докладах Римскому клубу (работы Д.Медоуза (1970 и 1992), М.Месаровича, Э.Пестеля, Я.Тинбергена и др.), введение в них понятий пределов роста, нулевого роста, экспоненциального роста. "Рост без будущего", различие экономических понятий развития как качественных изменений и роста как количественных изменений. Отражение этого различия в социальном развитии, в воздействии на окружающую среду.

### **Тема 2. Устойчивое развитие**

Значение для формирования концепций будущего человеческого развития доклада Международной комиссии ООН по окружающей среде и развитию (МКОСР) (комиссии Г.Х. Брундтланд) "Наше общее будущее" (1987). Тупиковый характер сложившихся моделей экономического развития и потребления, обостряющиеся экологические и социальные проблемы человечества. Определение устойчивого развития, его основные черты: удовлетворение потребностей настоящего времени, не ставящее под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности; необходимость учета социальных и экологических факторов, долгосрочных последствий принимаемых решений.

Экономические аспекты устойчивого развития: не возлагает дополнительные затраты на следующие поколения; минимизирует отрицательные внешние эффекты между поколениями; обеспечивает простое и/или расширенное воспроизводство производственного потенциала на перспективу; жизнь человечества на проценты с природного капитала.

Экологические приоритеты устойчивого развития: сохранение и рациональное использование ресурсов, охрана воздушного бассейна, борьба с уничтожением лесов, рациональное использование и охрана земли, сохранение биологического разнообразия, охрана и рациональное использование ресурсов пресной воды, морей и океанов, удаление отходов.

"Долги между поколениями": социальные (недоинвестирование образования и здравоохранения), экономические, экологические (истощение природных ресурсов и загрязнение окружающей среды).

"Повестка дня на 21 век" и другие документы, принятые Конференцией ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-

Жанейро, 1992) - программа развития человечества в новом веке. Создание Глобального экологического фонда (Global Environmental Facilities) как механизма для экономической помощи развивающимся странам в решении глобальных экологических проблем.

Понятия слабой и сильной устойчивости в связи с взаимодополняемостью и взаимозаменяемостью различных видов капитала (человеческого, физического, природного). Понятие критического природного капитала.

Критерии и индикаторы устойчивого развития. Целевые ориентиры устойчивого развития: качество жизни, уровень экономического развития, экологическая стабильность.

Критерии устойчивого развития при слабой и сильной устойчивости. Сохранение общего агрегированного запаса всех видов капитала во времени при слабой устойчивости. Сохранение во времени критического природного капитала для сильной устойчивости. Формализация устойчивого развития, основные параметры и динамика во времени.

Критерии устойчивого развития на длительную перспективу для возобновимых и невозобновимых природных ресурсов, отходов и загрязнений.

Роль институционального фактора в устойчивом развитии. Необходимость введения институционального фактора в формулу устойчивого развития. Роль государства в создании институтов и их влияние на эколого-экономическую политику. Институт собственности на природные ресурсы и природные блага. Разграничение прав собственности. Соотношение федерализма и регионализма при переходе к устойчивому развитию. Роль культуры. Различие культур и культурных институтов с позиций устойчивого развития. Экологизация культуры. Роль науки в переходе к устойчивому развитию. Методологические и технологические решения. Экологизация образования и воспитания по всей образовательной вертикали. Институциональное обеспечение прав и свобод граждан. Право на достоверную эколого-экономическую информацию. Усиление роли социальных групп в решении экологических задач. Значение социологических опросов общественного мнения и учет их результатов при формировании эколого-сбалансированной политики. Экологические движения и партии. Экологическая этика. Переоценка потребительских установок и сложившихся стереотипов качества жизни. Новые этические теории. Основные религии и их влияние на поведенческие установки человека при переходе к устойчивому

развитию. Средства массовой информации и пропаганда идей устойчивого развития и экологических знаний. Полная формула устойчивого развития.

### **Тема 3. Экстерналии (внешние эффекты)**

Понятие внешних эффектов (экстерналий). Результаты хозяйственной деятельности, не принимаемые во внимание субъектами хозяйствования. Результаты, относимые на счет третьих лиц. Учет внешних эффектов в экономическом развитии. Отрицательные и положительные внешние эффекты. Внешние издержки. Общественные и частные издержки. Необходимость отражения экстерналий в социальных издержках. Виды внешних эффектов: темпоральные, глобальные, секторальные, межрегиональные, локальные. Проблема интернализации экстерналий и недоучет природного фактора в современных экономических системах.

### **Тема 4. Экологизация экономики и конечные результаты**

Конечные результаты в природопользовании. Необходимость рассмотрения природоэксплуатирующих и загрязняющих отраслей и видов деятельности в единой системе со всей экономикой. Природно-продуктовая система. Понятие природно-продуктовых вертикалей как цепочек, соединяющих первичные природно-сырьевые ресурсы с конечной продукцией, изготовленной на их основе.

Природоемкость и ее показатели (энергоемкость, водоемкость, удельные загрязнения и пр.) как отражение затрат природных ресурсов и количества загрязнений на единицу конечной продукции. Природоемкость как критерий устойчивого развития. Уменьшение природоемкости как критерий перехода к устойчивому развитию во времени. Формула общего потребления природных ресурсов и показатель структурной природоемкости. Величина и динамика показателя природоемкости в мире: сокращение этого показателя в развитых странах, высокий уровень природоемкости в развивающихся странах и странах с переходной экономикой. Динамика природоемкости и производных показателей в России и ее причины.

### **Тема 5. Экономическая ценность природы. Эффективность природопользования**

Необходимость определения экономической ценности природы. Функции окружающей среды: обеспечение природными ресурсами; регулирующие экосистемные функции (в том числе ассимиляция

отходов и загрязнений); обеспечение людей природными услугами (эстетические, этические и пр. функции).

Национальное богатство и его состав. Национальное богатство и экологический фактор. Учет экологического фактора в основных показателях экономического развития. Показатель национального богатства в виде "истинных сбережений" (методика Всемирного Банка), преобладание удельных весов человеческого и природного капиталов над физическим капиталом. Определение экономической ценности природы как условие принятия правильных социальных и экономических решений и перехода к устойчивому развитию. Принципы построения "зеленых" национальных счетов, попытки учесть в ВВП истощение природных ресурсов и ущерб от загрязнения окружающей среды. Интегрированная система экологических и экономических счетов ООН.

Концепция "готовность платить". Понятие "излишка потребителя". Спрос, предложение и величина "излишка потребителя". Подходы к определению экономической ценности природы: рыночная оценка, рента, затратный подход, альтернативная стоимость, общая экономическая ценность (стоимость). Ограниченность рыночной оценки и занижение/отсутствие цены природных благ. Формула цены природного ресурса через показатель ренты. Дифференциальная рента. Затратный подход к оценке природных благ. Стоимость воссоздания.

Альтернативная стоимость как потенциальная отдача от лучшего из вариантов использования природного ресурса (блага), которые были принципиально возможны, но остались неиспользованными.

Общая экономическая ценность как интегральный экономический показатель оценки функций окружающей среды. Стоимость использования (потребительная стоимость): прямая и косвенная стоимости использования, стоимость отложенной альтернативы. Стоимость неиспользования, стоимость существования. Субъективная оценка стоимости, декларированные предпочтения. Выявленные предпочтения, методы транспортно-путевых затрат и гедонистического ценообразования.

Экономическая эффективность природопользования. Учет экологического фактора в анализе "затраты-выгоды". Учет фактора времени, дисконтирование. Критерии оценки проекта/программы. Учет экологического фактора в чистой (приведенной) современной стоимости. Приведенные затраты. Подход "затраты-результат/эффективность".

Особенности распределения инвестиций в природно-продуктовой вертикали. Ориентирование инвестирования на конечные результаты и минимизация затрат в природно-продуктовых вертикалях, инвестирование в максимальной близости от стадии потребления.

Понятие экономического ущерба от деградации окружающей среды. Экологические издержки: экологический ущерб, затраты на предотвращение загрязнения (предотвращенный ущерб). Методические подходы к определению предотвращенного ущерба. Подходы к оценке экологического воздействия: использование рыночных цен (изменение продуктивности, понижение качества жизни и др.), затратный подход. Натуральные показатели эффективности природопользования.

## **Раздел II. ПЕРЕХОД ОТ ТЕХНОГЕННОГО К УСТОЙЧИВОМУ ТИПУ РАЗВИТИЯ**

### **Тема 6. Условия и возможности трансформации техногенного типа развития экономики**

Необходимость перехода на устойчивый тип развития экономики России. Ограничения техногенного развития: экологические (деградация и истощение природных ресурсов, загрязнения и отходы), экономические (инвестиционные), социальные (ухудшение здоровья, экологические мигранты). Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию (Указ Президента РФ (1996)). Этапы и основные задачи перехода России к устойчивому развитию.

Основные направления экологизации экономики: альтернативные варианты решения экологических проблем; развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий; технологические изменения; прямые природоохранные мероприятия.

Экологоориентированная структурная перестройка как важный этап перехода к устойчивому развитию России, уменьшение удельного веса в экономике природно-сырьевых отраслей и увеличение доли наукоемких высокотехнологичных отраслей. Формула общего потребления природных ресурсов. Показатель структурной природоемкости.

Понятие первичной экономики. Индустриальная и постиндустриальная структура. Структура экономики России и ее "утяжеление". Экологические проблемы, возникающие в связи с внешнеторговой политикой, высокая доля природно-сырьевых ресурсов в экспорте. Сложившаяся структура экспорта-импорта России, их динамика. Причины сложившейся ситуации в экспортно-импортных

отношениях и их последствия для природопользования. Необходимость изменения структуры экспорта и возможности экономики. Конверсия и окружающая среда. Положительные межсекторальные экстерналии.

Двудеиная задача развития малоотходных и ресурсосберегающих технологий: рационализация использования природного сырья, продуктов его переработки и снижение объемов загрязнений и отходов. Создание замкнутых технологических циклов, в рамках которых не происходит образования отходов, выходящих за их пределы. Изменение "технологий конца трубы". Роль научно-технического прогресса в технологических изменениях. Увеличение темпов научно-технического прогресса. Критерии научно-технического прогресса с точки зрения рационального природопользования. Формирование территориально-производственных комплексов в экономике России (Урало-Кузнецкий, Западно-Сибирский и т.д.) и его последствия с точки зрения природопользования.

Прямые природоохранные мероприятия (очистные сооружения, фильтры, охраняемые территории и т.д.).

Проблема определения затрат на охрану природы. Политика "двойного выигрыша" – экономического и экологического. Эколого-экономический эффект "внеприродных" мероприятий (структурная перестройка экономики, технологические изменения в обрабатывающей промышленности и инфраструктуре).

#### **Тема 7. Использование и охрана возобновимых природных ресурсов. Экологизация развития комплексов/секторов экономики**

Земельные ресурсы и агропромышленный комплекс. Экологическое воздействие сельского хозяйства на экономику и внешние воздействия на него. Структура и динамика земельных ресурсов. Виды плодородия почвы: естественное, искусственное, экономическое. Факторы деградации земельных ресурсов. Экологизация агропромышленного комплекса (АПК): экологизация сельского хозяйства, развитие инфраструктуры и перерабатывающей промышленности. Мероприятия по повышению плодородия. Эрозия почв и борьба с ней. Мелиорация и ее виды. Отчуждение аграрных угодий для несельскохозяйственных нужд. Ущерб от открытых разработок полезных ископаемых, рекультивация почвы. Возможности сокращения использования природных ресурсов в

сельском хозяйстве, роль экономических механизмов в таком сокращении.

Лесные ресурсы и лесной комплекс. Эколого-экономические функции леса и их экономическая оценка. Лесной фонд, его структура. Состав, виды и размещение лесных ресурсов. Запасы лесных ресурсов и причины их истощения. Воспроизводство лесных ресурсов. Комплекс лесных отраслей. Основные направления повышения эффективности использования лесных ресурсов. Процесс лесопользования: глобальные и региональные экологические проблемы.

Водные ресурсы. Сток рек, запасы пресной воды. Водообеспеченность по районам. Проблемы рационального использования воды. Динамика использования, структура водопотребления и водоотведения. Проекты переброски воды. Проблема загрязнения. Обратные системы водоснабжения. Океаны и моря, их роль в биосфере. Шельфы и их ресурсы. Подземные источники водоснабжения. Загрязнение Мирового океана. Охрана биоресурсов морей и океанов. Рыбный промысел.

Экономические проблемы сохранения биоразнообразия. Понятие биоразнообразия. Экономическое значение сохранения и устойчивого использования биологических ресурсов: сельское хозяйство, медицина, будущие экономические выгоды. Причины уменьшения биоразнообразия. Глобальные и локальные выгоды, их несовпадение и необходимость корректировки; роль Глобального экологического фонда. Основное экономическое условие сохранения биоразнообразия, сравнение с альтернативными вариантами его использования. Правовые механизмы сохранения биоразнообразия, "Красная книга". Механизм "долги в обмен на природу". Особо охраняемые природные территории: государственные природные заповедники, национальные парки, природные парки, государственные природные заказчики, памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады, лечебно-оздоровительные местности и курорты.

#### **Тема 8. Использование и охрана невозобновимых природных ресурсов. Экологизация развития комплексов/секторов экономики**

Топливо-энергетические ресурсы и топливо-энергетический комплекс. Формула общей потребности в топливо-энергетических ресурсах в стране; учет факторов производства, экономии, внешних источников, внутренней потребности, экспорта. Истощимые энергетические ресурсы: нефть, газ, уголь. Оценка запасов

энергетических ресурсов, их добыча и использование. Истощение запасов топливно-энергетических ресурсов и его причины. Структура энерго и электро балансов и тенденции изменения. Атомная энергетика. Проблемы безопасности ядерной энергетики, захоронения отходов. Возобновимые энергетические ресурсы как “мягкие” (альтернативные) источники энергии. Затраты и эффективность производства различных видов энергии. Системный подход к решению энергетических проблем, ориентация на конечные результаты.

Теории истощения минерального сырья. Физическое и экономическое истощение.

Металлургический комплекс. Железные и цветные руды, размещение и запасы по категориям в стране. Эффективность комплексного использования месторождений. Конечные результаты в металлургическом комплексе.

#### **Тема 9. Загрязнение окружающей среды.**

Загрязнение и общественные интересы. Ассимиляционный потенциал (емкость) окружающей природной среды. Экономический оптимум загрязнений как точка пересечения кривых предельной чистой частной прибыли и предельных экстерналий издержек. Источники загрязнения окружающей среды: антропогенное воздействие, природные процессы. Объекты загрязнения окружающей среды: атмосфера, вода, почва, леса. Виды загрязнения: физико-химическое, тепловое, шумовое, электромагнитное, радиоактивное. Масштабы и динамика загрязнений окружающей среды в России. Причины абсолютного сокращения загрязнения в 90-е годы. Относительное увеличение загрязнения. Распределение загрязнений по территории России. Региональные проблемы загрязнения. Роль секторов (отраслей) экономики в загрязнении. Трансграничные загрязнения. Понятие структурных загрязнений. Загрязнение и отходы. Масштабы накопления отходов производства и потребления. Токсичные отходы. Направления утилизации отходов. Процессы рециклирования. Использование вторичного сырья. Стандартизация загрязнения. Стандарты воздействия на окружающую среду. Разработка и утверждение показателей предельно-допустимых выбросов (сбросов) загрязняющих веществ. Стандарты качества окружающей среды. Предельно-допустимые концентрации (разовые и средние). Взаимосвязь показателей воздействия на среду и ее качества.

Нормативы размещения отходов. Мониторинг окружающей среды: масштабы и объекты.

### **Раздел III. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ**

#### **Тема 10. Государство и рынок в охране окружающей среды**

Механизмы реализации эколого-экономической политики: прямое регулирование (государственное воздействие), экономическое стимулирование (рыночные механизмы), смешанные механизмы. Формирование экологического законодательства. Три уровня правового регулирования и управления: федеральный, субъектов РФ, местное самоуправление. Конституция РФ (1993). Закон РФ «Об охране окружающей природной среды» (1991). Закон РФ «Об охране окружающей среды» (2002).

Общие причины деградации окружающей среды и нерационального использования природных ресурсов: «провалы рынка», неэффективность государственной политики, институциональная неэффективность.

«Провалы рынка» и экологический фактор: экстерналии (внешние эффекты), отсутствие/заниженность цен на природные блага и отсутствие рынков, общественные блага, трансакционные издержки, права собственности, неопределенность и недальновидность.

Неэффективность государственной политики: предоставление субсидий, налоговая система, контроль цен, экологодестабилизирующая внешнеторговая политика, непословательная реформа прав собственности, недостатки в управлении и мониторинге окружающей среды и т.д.

Институциональная неэффективность. Неопределенность и нечеткое распределение прав собственности.

Отражение коррекции провалов рынка, государственной и институциональной неэффективности на спросе и предложении. Общественно оптимальный уровень производства. Принцип «загрязнитель платит», введенный в документы Организации экономического развития и сотрудничества (1972).

Дифференциация экономических мероприятий по их воздействию на окружающую среду: макроэкономическая политика и целевые/компенсирующие экологические мероприятия. Роль государства в формировании и регулировании эколого-

ориентированного хозяйственного механизма на макроуровне. “Правила игры” и рамочные ограничения. Соотношение административных и экономических методов регулирования природопользования со стороны государства.

Экологическое воздействие макроэкономической политики: структурная перестройка экономики, изменение обменного курса национальной валюты, сокращение дефицита государственного бюджета, финансово-кредитная политика, либерализация внешней торговли, усиление роли частного сектора, институциональные преобразования (приватизационная политика, демонополизация), реформы цен и программы налогообложения или субсидий в основных секторах экономики (энергетика, сельское хозяйство, промышленность), создание условий для иностранных инвестиций.

Целевые/компенсирующие эколого-экономические мероприятия: “экологические” налоги, платежи и штрафы за загрязнение окружающей среды, природоохранные стандарты и нормативы, региональные или отраслевые экологические программы. Лицензирование природопользования. Сертификация продукции. Экологическая экспертиза и ее роль в проектном анализе и реализации проектов.

Права собственности и природа. Теорема Коуза. Соотношение рынка и государственного регулирования. Монополизм, его экологические аспекты.

Матрица воздействия мероприятий (М.Мунасингхе, В.Круз): положительные и отрицательные воздействия на окружающую среду и ее компоненты макроэкономических и вспомогательных мер.

### **Тема 11. Экономические инструменты экологизации экономики**

Два типа экономических механизмов экологизации экономики в зависимости от степени секторального и отраслевого охвата: макроуровень и специальные механизмы и инструменты, непосредственно связанные с охраной окружающей среды и использованием природных ресурсов (собственно экономический механизм природопользования или экономический механизм природопользования в узком смысле).

Три типа собственно экономических механизмов природопользования. Компенсирующий (мягкий) механизм – борьба с последствиями техногенного типа экономического развития. Стимулирующий механизм – поощрение развития

экологосбалансированных и природоохранных производств и видов деятельности. Жесткий механизм – ограничение природоэксплуатирующей деятельности; связь с сильной устойчивостью.

Формирование экономического механизма природопользования в условиях перехода к рынку. Роль экономических инструментов в интернализации внешних эффектов (экстерналий) и реализации принципа “загрязнитель платит”. Достижение оптимума загрязнения. Понятие Пигувианского налога. Компенсационные механизмы для окружающей среды. Платежи за загрязнение атмосферы, воды и размещение отходов. Двойственная функция платежей (фискальная и стимулирующая). Платежи за загрязнение в пределах утвержденных стандартов (нормативов), в пределах утвержденных лимитов и за сверхлимитное загрязнение. Коэффициент экологической ситуации. Порядок расчета платежей. Платежи за загрязнение и экономика предприятия. Опыт России в реализации системы платежей за загрязнение. Недостатки системы и ее перспективы.

Продажа прав на загрязнение. Принцип “пузыря”. Конструктивный характер механизма по продаже прав на загрязнение на примере формирования глобального рынка продажи квот на выбросы парниковых газов (Киотский протокол, 1997).

Финансирование природоохранных мероприятий. Централизованные капитальные вложения. Собственные средства предприятий. Попытка создания экологических фондов как аккумуляторов платежей за загрязнение и размещение отходов. Недостатки системы финансирования природоохранных мероприятий и пути ее совершенствования. Платность природопользования. Система платежей за использование природных ресурсов, на их воспроизводство и охрану, сложившаяся в 90-е гг. Трансформация платности природопользования в последующие годы. Введение ресурсных налогов. Нормативные документы, регулирующие платность за природные ресурсы. Объекты поступления и аккумулирования средств, их распределение.

Создание рынка природных ресурсов. Оборот природных ресурсов. Продажа прав на разработку природных ресурсов. Аренда. Биржи природных ресурсов. Аукцион. Оборот земель (в том числе сельскохозяйственного назначения). Ипотека. Привлечение отечественных и иностранных инвестиций. Налоговая политика в сфере природопользования. Налоговые льготы и налоговый прессинг. Региональные аспекты налогообложения. Субсидирование как способ стимулирования экологосбалансированной политики.

Льготное кредитование. Ускоренная амортизация основных фондов и практика ее применения. Использование принципа "залог-возврат". Штрафы и другие санкции за нерациональное использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды. Административные санкции за нарушение природоохранного законодательства.

Ценообразование в природноэксплуатирующих отраслях. Низкие цены на природные ресурсы и их перепотребление. Ценообразование на экологически чистую продукцию и экологически чистые технологии. Ценообразование на отходы. Экологическое страхование (добровольное и обязательное) как фактор компенсации экологических рисков в хозяйственных отношениях и как внебюджетный источник финансирования природоохранных мероприятий. Механизм реализации экологических программ. Федеральные и региональные экологические программы.

#### **Тема 12. Экологизация экономики и выход из экологических кризисов**

Понятие экологических кризисов. Типы экологических кризисов: взрывные и "ползучие". Основные негативные последствия экологических кризисов: экологические, социальные, экономические, политические. Критерии выхода из экологических кризисов: экологические последствия, техническая осуществимость, величина инвестиций и их эффективность, социальные последствия. Социальные аспекты преодоления экологических кризисов, возможное ухудшение экономического положения населения, проживающего в кризисных зонах, проблема компромисса поколений и устойчивое развитие.

Выход из экологических кризисов на основе макроэкономического подхода: возможное региональное несовпадение территорий проведения альтернативных мероприятий и территорий собственно экологического кризиса; отраслевое или продуктовое несовпадение результатов альтернативных мероприятий; комплексный характер инвестиционной политики при преодолении экологических кризисов. Сочетание мероприятий по прямому/административному регулированию и экономическому стимулированию.

#### **Раздел IV. МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И СОТРУДНИЧЕСТВО В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

### **Тема 13. Международные аспекты устойчивого развития.**

Необходимость и возможность международного сотрудничества при переходе к устойчивому развитию. Глобализация природопользования.

Глобальные общественные блага: климат, озоновый слой, биоразнообразие и др. Понятие глобального достояния человечества. Международная кооперация в сохранении глобальных общественных благ и борьбе с глобальными экологическими проблемами. Экономическая эффективность сохранения глобальных общественных благ. Проблема распределения глобальных и локальных выгод и издержек от сохранения глобальных общественных благ.

Интернациональный характер задач по сохранению природно-ресурсного базиса и окружающей среды. Универсальность и взаимообусловленность проблем нарушения балансов в биосфере. Дифференциация возможностей осуществления программ перехода к устойчивому развитию в различных странах и помощь мирового сообщества. Современная интерпретация проблем окружающей среды на международном уровне. Стокгольмская конференция (1972 г.). Международные органы и организации в области природопользования. Роль ООН в переходе к устойчивому развитию. Программа ООН по развитию. Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП). ЮНЕСКО, ФАО, ВОЗ, ЮНИДО, МАГАТЕ. Глобальный экологический фонд. Всемирный банк. Международный валютный фонд. Международный фонд сельскохозяйственного развития. Региональные международные организации. Неправительственные международные организации (Международный союз охраны природы и природных ресурсов, международная федерация по защите животных и пр.). Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) и ее основные документы. Всемирная хартия природы. Международные договора, конвенции, соглашения, программы. Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (1979 г.). Конвенция об охране озонового слоя (1985 г.). Конвенция о биологическом разнообразии (1992 г.) и др. Программа действий по охране окружающей среды для Центральной и Восточной Европы.

Национальные программы по охране окружающей среды, их диверсификация. Регулирование и управление природопользованием в развитых странах. Административные и рыночные механизмы, законодательная база. Регулирование

природопользования в странах с переходной экономикой. Обострение экологических проблем в развивающихся странах.

#### **Тема 14. Глобальные общественные блага и роль России в их сохранении**

Роль России в мире с точки зрения сохранения глобальных общественных благ, оказании важнейших экологических услуг всей планете. Вклад экосистемы страны в планетарную стабильность. Факторы, обуславливающие важную роль экосистем России в глобальном аспекте: сохранение самой крупной в мире по площади ненарушенной хозяйственной деятельностью территории как мощного естественного регулятора глобальной среды; самого крупного среди стран мира массива лесов и его экосистемных функций; большой площади водно-болотных угодий – болот, заболоченных и переувлажненных земель; огромного природно-ресурсного потенциала; уникальных экосистем, сохраняющих редкие виды флоры и фауны, являющихся планетарным достоянием. Список объектов Всемирного Природного Наследия. Торговля загрязняющими на глобальном уровне. Квотирование выбросов и участие России: эколого-экономические выгоды (инвестиции, улучшение экологической ситуации). Механизм "обмен долгов на природу" и его значение для России. Учет внутристрановых расходов на охрану окружающей среды в счет погашения внешнего долга. Использование этого механизма в мире.

Принципы поведения России при международном природоохранном сотрудничестве. Обязательства и приоритеты России в международном контексте перехода к устойчивому развитию. Международное партнерство. Участие в международных научных программах по проблемам устойчивого развития и в разработке мер по нормализации антропогенного воздействия на биосферу. Создание эффективных механизмов обеспечения межгосударственного экологического паритета при решении вопросов о трансграничном переносе вредных веществ. Стимулирование поступления в Россию экологически ориентированных инвестиций. Обеспечение экологических интересов страны во внешнеэкономической деятельности. Основные направления международной деятельности России в области охраны окружающей среды. Сохранение биоразнообразия. Защита озонового слоя. Предотвращение антропогенного изменения климата. Охрана лесов и лесовосстановление. Борьба с опустыниванием. Развитие системы особо охраняемых природных

территорий. Обеспечение безопасного уничтожения химического и ядерного оружия. Решение проблем Мирового океана.

**3. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы**

1. Проанализируйте основные понятия экономики природопользования и их взаимосвязь.
2. Объясните роль природных условий и ресурсов в исторической ретроспективе.
3. Что такое общественные блага? Что такое товары общественного доступа?
4. Чем характеризуются товары, обладающие неисключимостью? Что такое ресурсы открытого доступа?
5. В чем состоит сущность учения В.И. Вернадского о ноосфере? Что такое коэволюция общества и природы?
6. Каким образом в модели фронтальной экономики учитывается природный фактор?
7. Какова связь глобальных экологических проблем с другими глобальными проблемами?
8. Почему сложившаяся модель потребления имеет экологически неэффективный характер?
9. Почему бедные страны мира являются реципиентами экологического ущерба?
10. Проанализируйте формулу антропогенного воздействия на окружающую среду.
11. Как интерпретируются экологические проблемы в докладах Римскому клубу (работы Д. Медоуза, М. Месаровича, Э. Пестеля и др.)
12. Что такое "пределы роста" по Д. Медоузу?
13. Дайте экономическую трактовку определению устойчивого развития.
14. Проанализируйте этапы становления концепции устойчивого развития.
15. Какие факторы учитываются в концепции устойчивого развития?
16. Объясните проблему интернализации внешних эффектов? Какое значение имеет она для экономики природопользования?
17. Какие виды внешних эффектов Вы знаете? В чем проявляется их действие?

18. Проанализируйте понятие природно-продуктовых вертикалей. Что подразумевается под конечными результатами в природопользовании?
19. Что такое природоемкость и производные от нее показатели? Что они характеризуют? Что такое структурная природоемкость?
20. Проанализируйте величины и динамику природоемкости в мире и в России. Объясните сложившиеся тенденции.
21. В чем состоит проблема определения экономической ценности природы?
22. Как в экономических показателях учитывается экологический фактор?
23. Каковы принципы построения системы "зеленых" национальных счетов?
24. В чем состоит сущность концепции "готовность платить"? Что такое излишек потребителя?
25. Какие подходы к определению экономической ценности природы Вам известны?
26. Проанализируйте интегрированный показатель общей экономической ценности.
27. Какими методами можно определить экономическую эффективность природопользования?
28. Проанализируйте критерии оценки проектных решений в сфере природопользования. Что означает ориентация инвестирования на конечные результаты хозяйственной деятельности?
29. Что представляет собой ущерб от деградации окружающей среды? Каковы его составляющие и подходы к количественному определению ущерба?
30. Как оценить экологическое воздействие на окружающую среду в натуральных показателях?
31. В чем состоит необходимость перехода к устойчивому развитию России?
32. Проанализируйте основные направления экологизации экономики России. Каковы иерархические приоритеты в данной области?
33. Проанализируйте структуру экономики России с точки зрения рационального природопользования.
34. Чем отличается друг от друга индустриальная и постиндустриальная структура экономики?
35. Охарактеризуйте эколого-экономические проблемы использования основных видов природных ресурсов.

36. Как определить потребность в топливно-энергетических ресурсах в стране?
37. Что такое экономический оптимум загрязнения? При каких условиях он достигается?
38. Что такое структурные загрязнения?
39. Что представляет собой система стандартизации загрязнений?
40. Проанализируйте динамику загрязнения атмосферы и воды в России в 90-е годы. Охарактеризуйте причины сложившейся ситуации с загрязнением.
41. В чем проявляются повалы рынка в природопользовании?
42. В чем заключается государственная неэффективность регулирования природопользования?
43. В чем заключается институциональная неэффективность регулирования природопользования?
44. Проанализируйте основные элементы экономического механизма природопользования.
45. Обоснуйте теоретически введение системы платежей за загрязнение.
46. Охарактеризуйте принцип “загрязнитель платит”. В чем заключается его роль в трансформации экономического механизма природопользования?
47. В чем состоит основная идея продажи прав на загрязнение? Охарактеризуйте международный аспект этой концепции.
48. Какие типы экономических механизмов природопользования существуют?
49. Какие экономические инструменты можно применить для экологизации хозяйства?
50. Охарактеризуйте систему финансирования природоохранных мероприятий. В чем проявляются изменения, которые данная система претерпела за 90-е годы.
51. Проанализируйте на конкретных примерах типы экологических кризисов. В чем состоят критерии их преодоления?
52. Проанализируйте основные предпосылки необходимости и возможности международного сотрудничества в сфере природопользования.
53. Охарактеризуйте роль России в сохранении глобальных общественных благ.
54. Охарактеризуйте обязательства и приоритеты России в международном контексте перехода к устойчивому развитию.

#### **4. Примерная тематика рефератов, курсовых работ**

1. Экономическая теория и экономика природопользования: основные понятия и их трактовка.
2. Учет природного фактора в экономике.
3. Модели экономики и трансформация взглядов на отношения общества и природы.
4. Теория В.И. Вернадского о коэволюции общества и природы и ее значение для развития современных концепций природопользования.
5. Социально-экологические ограничения экономического роста (по материалам докладов Римскому клубу).
6. Экономический рост и экономическое развитие в современных концепциях устойчивости хозяйства.
7. Экономические аспекты устойчивого развития.
8. Эколого-экономические приоритеты устойчивого развития.
9. Взаимозаменяемость факторов производства при устойчивом развитии: возможности и пределы.
10. Роль институционального фактора в устойчивом развитии.
11. Этапы перехода России к устойчивому развитию и их содержание, цели, задачи.
12. Экономическая проблема интернализации экстерналий и ее отражение в природопользовании.
13. Экологизация экономики и ее переориентация на конечные результаты.
14. Природоемкость конечной продукции как критерий перехода к устойчивому развитию.
15. Динамика природоемкости и производных от нее показателей в России и ее причины.
16. Проблемы определения экономической ценности природы.
17. Учет природного фактора в показателях экономического развития.
18. Принципы построения национальных счетов с учетом природного фактора.
19. Рыночные подходы к определению экономической ценности природы.
20. Методы определения общей экономической ценности природы.
21. Концепция «готовность платить» и ее применение в природопользовании.
22. Экономическая эффективность природопользования и методы ее определения.
23. Ущерб окружающей среде и человеку от антропогенного воздействия и подходы к его определению.

24. Учет предотвращенного ущерба в анализе проектов.
25. Эколого-экономические ограничения техногенного развития хозяйства.
26. Основные направления экологизации экономики.
27. Структура экономики России и проблемы природопользования.
28. Оценка экспортно-импортной политики России с позиций рационального природопользования.
29. Научно-технический прогресс, как фактор влияния на рациональное природопользование.
30. Экологизация секторов экономики: основные направления и задачи.
31. Проблемы рационализации использования природных ресурсов (по видам).
32. Теоретико-экономические основы подходов к оценке загрязнения окружающей среды.
33. Экономический оптимум загрязнений и его определение.
34. Тенденции и масштабы загрязнения окружающей среды в России в 90-е годы: причины и последствия.
35. Провалы рынка в природопользовании и необходимость его государственного регулирования.
36. Возможности государственного регулирования и управления природопользованием и их пределы.
37. Задачи государства в формировании эколого-ориентированного экономического механизма хозяйствования.
38. Соотношение хозяйственного механизма экономики и экономического механизма природопользования.
39. Теоретические основы системы платежей за загрязнение.
40. Роль экономических инструментов в интернализации экстерналий.
41. Платежи за загрязнение: механизм, практика применения и ее перспективы.
42. Продажа прав на загрязнение: механизм, практика и ее перспективы.
43. Трансформация системы финансирования природоохранных мероприятий: задачи и перспективы.
44. Система платности природопользования: механизм, практика и перспективы.
45. Налоговая политика в сфере природопользования.
46. Экономические инструменты механизма природопользования и их применение при реализации эколого - сбалансированной экономической политики.

47. Экономические подходы при преодолении экологических кризисов.
48. Глобализация природопользования и эффективность сохранения глобальных общественных благ.
49. Экономический механизм «долги в обмен на природу» и его значение для России.
50. Приоритеты России в международном контексте перехода к устойчивому развитию.

**5. Примерный перечень вопросов к экзамену по всему курсу**

- 1. Роль природных ресурсов в экономическом развитии. Классификация природных ресурсов.**
2. Техногенный тип экономики и его ограничения.
3. Антропогенное воздействие на окружающую среду, его формула и анализ ее переменных.
4. Модели экономики и учет в них природного фактора.
5. Концепции мирового развития с учетом социально-экологических ограничений.
6. Эколого-экономическое развитие в концепции устойчивости хозяйственных систем.
7. Критерии и индикаторы устойчивого развития. Типы устойчивости.
8. Институциональный фактор в устойчивом развитии.
9. Возникновение внешних эффектов и их учет в эколого-экономическом развитии.
10. Интернализация внешних эффектов и ее влияние на экономику природопользования.
11. Конечные результаты в природопользовании. Природно-продуктовые системы.
12. Природоемкость конечного продукта и производные показатели. Структурная природоемкость.
13. Методы количественного учета природного фактора в обобщающих показателях экономического развития.
14. Методы определения экономической ценности природы.
15. Показатель общей экономической ценности природы и его составляющие.
16. Экономическая эффективность природопользования и методы ее определения.

17. Экономический ущерб от загрязнения и методы его определения.
18. Основные направления экологизации экономики России.
19. Эколого-ориентированная трансформация экономической структуры России и ее направления.
20. Структура экспорта-импорта России и ее влияние на природопользование.
21. Научно-технический прогресс как фактор экологизации экономики.
22. Рационализация использования природных ресурсов в природно-продуктовых системах (по видам).
23. Экологическое воздействие сельского хозяйства на экономику и внешние воздействия на него.
24. Экономические проблемы рационального использования воды.
25. Экономические проблемы рационального использования лесных ресурсов.
26. Экономические проблемы сохранения биоразнообразия.
27. Экономические проблемы использования невозобновимых природных ресурсов.
28. Топливо-энергетический комплекс России и экономика: прямое и обратное влияние.
29. Экономические проблемы использования альтернативных источников энергии.
30. Ассимиляционная емкость природной среды и экономический оптимум загрязнений.
31. Источники, объекты и субъекты загрязнения окружающей среды. Масштабы и динамика загрязнения в России в 90-е годы.
32. Экономические проблемы использования отходов производства и потребления.
33. Стандартизация загрязнений.
34. Механизмы реализации эколого-экономической макрополитики.
35. «Провалы рынка» и экологический фактор.
36. Государственное регулирование природопользования и его неэффективность.
37. Использование принципа «загрязнитель платит» в экономическом механизме природопользования.
38. Направления формирования экономического механизма природопользования.
39. Методика и порядок расчета платежей за загрязнение.
40. Функции платежей за загрязнение и их реализация.

41. Финансирование природоохранных мероприятий: источники и порядок расходования средств.
42. Экономические инструменты механизма природопользования.
43. Платность природопользования .
44. Виды и формы платы за природные ресурсы.
45. Проблема глобализации природопользования.
46. Международное сотрудничество в сохранении глобальных общественных благ: основные сферы и направления.
47. Механизм «долги в обмен на природу», его значение и использование.
48. Международные органы и организации в области природопользования.
49. Конференции ООН по окружающей среде и развитию, их роль в международном природоохранном сотрудничестве и основные документы.
50. Участие и роль России в международном природоохранном сотрудничестве в контексте перехода к устойчивому развитию.

**Закон Российской Федерации «Об охране окружающей  
среды» (2002 год)  
Извлечение**

**ГЛАВА I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**Статья 1. Основные понятия**

В настоящем Федеральном законе используются следующие основные понятия:

- § окружающая среда - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов;
- § природная среда (далее также - природа) - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов;
- § компоненты природной среды - земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле;
- § природный объект - естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства;
- § природно-антропогенный объект - природный объект, измененный в результате хозяйственной и иной деятельности, и (или) объект, созданный человеком, обладающий свойствами природного объекта и имеющий рекреационное и защитное значение;
- § антропогенный объект - объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов;
- § естественная экологическая система - объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые ее элементы взаимодействуют как единое функциональное

- целое и связаны между собой обменом веществом и энергией;
- § природный комплекс - комплекс функционально и естественно связанных между собой природных объектов, объединенных географическими и иными соответствующими признаками;
  - § природный ландшафт - территория, которая не подверглась изменению в результате хозяйственной и иной деятельности и характеризуется сочетанием определенных типов рельефа местности, почв, растительности, сформированных в единых климатических условиях;
  - § охрана окружающей среды - деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объединений, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий (далее также - природоохранная деятельность);
  - § качество окружающей среды - состояние окружающей среды, которое характеризуется физическими, химическими, биологическими и иными показателями и (или) их совокупностью;
  - § благоприятная окружающая среда - окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов;
  - § негативное воздействие на окружающую среду - воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды;
  - § природные ресурсы - компоненты природной среды, природные объекты и природно-антропогенные объекты, которые используются или могут быть использованы при осуществлении хозяйственной и иной деятельности в качестве источников энергии, продуктов производства и предметов потребления и имеют потребительскую ценность;

- § использование природных ресурсов - эксплуатация природных ресурсов, вовлечение их в хозяйственный оборот, в том числе все виды воздействия на них в процессе хозяйственной и иной деятельности;
- § загрязнение окружающей среды - поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду;
- § загрязняющее вещество - вещество или смесь веществ, количество и (или) концентрация которых превышают установленные для химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов нормативы и оказывают негативное воздействие на окружающую среду;
- § нормативы в области охраны окружающей среды (далее также - природоохранные нормативы) - установленные нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на нее, при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие;
- § нормативы качества окружающей среды - нормативы, которые установлены в соответствии с физическими, химическими, биологическими и иными показателями для оценки состояния окружающей среды и при соблюдении которых обеспечивается благоприятная окружающая среда;
- § нормативы допустимого воздействия на окружающую среду - нормативы, которые установлены в соответствии с показателями воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и при которых соблюдаются нормативы качества окружающей среды;
- § нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду - нормативы, которые установлены в соответствии с величиной допустимого совокупного воздействия всех источников на окружающую среду и (или) отдельные компоненты природной среды в пределах конкретных территорий и (или) акваторий и при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие;
- § нормативы допустимых выбросов и сбросов химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и

- микроорганизмов (далее также - нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов) - нормативы, которые установлены для субъектов хозяйственной и иной деятельности в соответствии с показателями массы химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов, допустимых для поступления в окружающую среду от стационарных, передвижных и иных источников в установленном режиме и с учетом технологических нормативов, и при соблюдении которых обеспечиваются нормативы качества окружающей среды;
- § технологический норматив - норматив допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов, который устанавливается для стационарных, передвижных и иных источников, технологических процессов, оборудования и отражает допустимую массу выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов в окружающую среду в расчете на единицу выпускаемой продукции;
  - § нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов (далее также - нормативы предельно допустимых концентраций) - нормативы, которые установлены в соответствии с показателями предельно допустимого содержания химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов в окружающей среде и несоблюдение которых может привести к загрязнению окружающей среды, деградации естественных экологических систем;
  - § нормативы допустимых физических воздействий - нормативы, которые установлены в соответствии с уровнями допустимого воздействия физических факторов на окружающую среду и при соблюдении которых обеспечиваются нормативы качества окружающей среды;
  - § лимиты на выбросы и сбросы загрязняющих веществ и микроорганизмов (далее также - лимиты на выбросы и сбросы) - ограничения выбросов и сбросов загрязняющих веществ и микроорганизмов в окружающую среду, установленные на период проведения мероприятий по охране окружающей среды, в том числе внедрения наилучших существующих технологий, в целях достижения нормативов в области охраны окружающей среды;

- § оценка воздействия на окружающую среду - вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления;
- § мониторинг окружающей среды (экологический мониторинг) - комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов;
- § государственный мониторинг окружающей среды (государственный экологический мониторинг) - мониторинг окружающей среды, осуществляемый органами государственной власти Российской Федерации и органами государственной власти субъектов Российской Федерации;
- § контроль в области охраны окружающей среды (экологический контроль) - система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения субъектами хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды;
- § требования в области охраны окружающей среды (далее также - природоохранные требования) - предъявляемые к хозяйственной и иной деятельности обязательные условия, ограничения или их совокупность, установленные законами, иными нормативными правовыми актами, природоохранными нормативами, государственными стандартами и иными нормативными документами в области охраны окружающей среды;
- § экологический аудит - независимая, комплексная, документированная оценка соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовка рекомендаций по улучшению такой деятельности;
- § наилучшая существующая технология - технология, основанная на последних достижениях науки и техники,

- направленная на снижение негативного воздействия на окружающую среду и имеющая установленный срок практического применения с учетом экономических и социальных факторов;
- § вред окружающей среде - негативное изменение окружающей среды в результате ее загрязнения, повлекшее за собой деградацию естественных экологических систем и истощение природных ресурсов;
  - § экологический риск - вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера;
  - § экологическая безопасность - состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

### **Статья 3. Основные принципы охраны окружающей среды**

Хозяйственная и иная деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, оказывающая воздействие на окружающую среду, должна осуществляться на основе следующих принципов:

- § соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду;
- § обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека;
- § научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды;
- § охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности;
- § ответственность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов

- Российской Федерации, органов местного самоуправления за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях;
- § платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде;
  - § независимость контроля в области охраны окружающей среды;
  - § презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;
  - § обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;
  - § обязательность проведения государственной экологической экспертизы проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан;
  - § учет природных и социально-экономических особенностей территорий при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности;
  - § приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов;
  - § допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды;
  - § обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды, которого можно достигнуть на основе использования наилучших существующих технологий с учетом экономических и социальных факторов;
  - § обязательность участия в деятельности по охране окружающей среды органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объединений, юридических и физических лиц;
  - § сохранение биологического разнообразия;
  - § обеспечение интегрированного и индивидуального подходов к установлению требований в области охраны окружающей

- среды к субъектам хозяйственной и иной деятельности, осуществляющим такую деятельность или планирующим осуществление такой деятельности;
- § запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным изменениям окружающей среды;
  - § соблюдение права каждого на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды, а также участие граждан в принятии решений, касающихся их прав на благоприятную окружающую среду, в соответствии с законодательством;
  - § ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды;
  - § организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры;
  - § участие граждан, общественных и иных некоммерческих объединений в решении задач охраны окружающей среды;

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

#### **Статья 4. Объекты охраны окружающей среды**

1. Объектами охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности являются: земли, недра, почвы; поверхностные и подземные воды; леса и иная растительность, животные и другие организмы и их генетический фонд; атмосферный воздух, озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство.

2. В первоочередном порядке охране подлежат естественные экологические системы, природные ландшафты и природные комплексы, не подвергшиеся антропогенному воздействию.

3. Особой охране подлежат объекты, включенные в Список всемирного культурного наследия и Список всемирного

природного наследия, государственные природные заповедники, в том числе биосферные, государственные природные заказники, памятники природы, национальные, природные и дендрологические парки, ботанические сады, лечебно-оздоровительные местности и курорты, иные природные комплексы, исконная среда обитания, места традиционного проживания и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Российской Федерации, объекты, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение, континентальный шельф и исключительная экономическая зона Российской Федерации, а также редкие или находящиеся под угрозой исчезновения почвы, леса и иная растительность, животные и другие организмы и места их обитания.

## **ГЛАВА II. ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Статья 5. Полномочия органов государственной власти Российской Федерации в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды

К полномочиям органов государственной власти Российской Федерации в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды, относятся:

- § обеспечение проведения федеральной политики в области экологического развития Российской Федерации;
- § разработка и издание федеральных законов и иных нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и контроль за их применением;
- § разработка, утверждение и обеспечение реализации федеральных программ в области экологического развития Российской Федерации;
- § объявление и установление правового статуса и режима зон экологического бедствия на территории Российской Федерации;
- § координация и реализация мероприятий по охране окружающей среды в зонах экологического бедствия;
- § установление порядка осуществления государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга), формирование государственной системы наблюдений за состоянием

- окружающей среды и обеспечение функционирования такой системы;
- § установление порядка осуществления государственного контроля в области охраны окружающей среды, в том числе на объектах хозяйственной и иной деятельности независимо от форм собственности, находящихся в ведении Российской Федерации, объектах, способствующих трансграничному загрязнению окружающей среды и оказывающих негативное воздействие на окружающую среду в пределах территорий двух и более субъектов Российской Федерации (федеральный государственный экологический контроль);
  - § установление федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственное управление в области охраны окружающей среды;
  - § обеспечение охраны окружающей среды, в том числе морской среды на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации;
  - § установление порядка обращения с радиоактивными отходами и опасными отходами, контроль за обеспечением радиационной безопасности;
  - § подготовка и распространение ежегодного государственного доклада о состоянии и об охране окружающей среды;
  - § установление требований в области охраны окружающей среды, разработка и утверждение нормативов, государственных стандартов и иных нормативных документов в области охраны окружающей среды;
  - § установление порядка определения размера платы за выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов и другие виды негативного воздействия на окружающую среду;
  - § организация и проведение государственной экологической экспертизы;
  - § взаимодействие с субъектами Российской Федерации по вопросам охраны окружающей среды;
  - § установление порядка ограничения, приостановления и запрещения хозяйственной и иной деятельности, осуществляемой с нарушением законодательства в области охраны окружающей среды, и их осуществление;
  - § предъявление исков о возмещении вреда окружающей среде, причиненного в результате нарушения законодательства в области охраны окружающей среды;

- § организация и развитие системы экологического образования, формирование экологической культуры;
- § обеспечение населения достоверной информацией о состоянии окружающей среды;
- § образование особо охраняемых природных территорий федерального значения, природных объектов всемирного наследия, управление природно-заповедным фондом, ведение Красной книги Российской Федерации;
- § ведение государственного учета объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, и их классификация в зависимости от уровня и объема негативного воздействия на окружающую среду;
- § ведение государственного учета особо охраняемых природных территорий, в том числе природных комплексов и объектов, а также природных ресурсов с учетом их экологической значимости;
- § экономическая оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду;
- § экономическая оценка природных и природно-антропогенных объектов;
- § установление порядка лицензирования отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды и его осуществление;
- § осуществление международного сотрудничества Российской Федерации в области охраны окружающей среды;
- § осуществление иных предусмотренных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации полномочий.

***Статья 6. Полномочия органов государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды***

К полномочиям органов государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды, относятся:

- § определение основных направлений охраны окружающей среды на территориях субъектов Российской Федерации с учетом географических, природных, социально-экономических и иных особенностей субъектов Российской Федерации;

- § участие в разработке федеральной политики в области экологического развития Российской Федерации и соответствующих программ;
- § реализация федеральной политики в области экологического развития Российской Федерации на территориях субъектов Российской Федерации с учетом их географических, природных, социально-экономических и иных особенностей;
- § разработка и издание законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации в области охраны окружающей среды с учетом географических, природных, социально-экономических и иных особенностей субъектов Российской Федерации, контроль за их исполнением;
- § разработка и утверждение нормативов, государственных стандартов и иных нормативных документов в области охраны окружающей среды, содержащих соответствующие требования, нормы и правила не ниже установленных на федеральном уровне;
- § разработка, утверждение и реализация целевых программ в области охраны окружающей среды субъектов Российской Федерации;
- § осуществление природоохранных и иных мер по улучшению состояния окружающей среды в зонах экологического бедствия на территориях субъектов Российской Федерации;
- § организация и осуществление в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга), формирование и обеспечение функционирования территориальных систем наблюдения за состоянием окружающей среды на территориях субъектов Российской Федерации;
- § государственный контроль в области охраны окружающей среды (государственный экологический контроль) за объектами хозяйственной и иной деятельности независимо от форм собственности, находящимися на территориях субъектов Российской Федерации, за исключением объектов хозяйственной и иной деятельности, подлежащих федеральному государственному экологическому контролю;
- § экономическая оценка воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности;

- § привлечение виновных лиц к административной и иным видам ответственности;
- § предъявление исков о возмещении вреда окружающей среде, причиненного в результате нарушения законодательства в области охраны окружающей среды;
- § образование особо охраняемых природных территорий регионального значения, управление и контроль в области охраны и использования таких территорий;
- § организация и развитие системы экологического образования и формирование экологической культуры на территориях субъектов Российской Федерации;
- § ограничение, приостановление и (или) запрещение хозяйственной и иной деятельности, осуществляемой с нарушением законодательства в области охраны окружающей среды, в пределах своих полномочий на территориях субъектов Российской Федерации;
- § обеспечение населения достоверной информацией о состоянии окружающей среды на территориях субъектов Российской Федерации;
- § ведение учета объектов и источников негативного воздействия на окружающую среду на территориях субъектов Российской Федерации;
- § ведение Красной книги субъекта Российской Федерации;
- § осуществление экологической паспортизации;
- § регулирование других вопросов в области охраны окружающей среды в пределах своих полномочий.

Статья 7. Полномочия органов местного самоуправления в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды

Полномочия органов местного самоуправления в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды, определяются в соответствии с федеральными законами.

*Статья 8. ОРГАНЫ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ*

1. Государственное управление в области охраны окружающей среды осуществляется федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными в порядке, установленном Конституцией Российской Федерации и Федеральным конституционным законом «О Правительстве Российской Федерации».

2. Органы государственной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющие государственное управление в области охраны окружающей среды, определяются субъектами Российской Федерации.

***Статья 9. Разграничение полномочий в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды, между органами государственной власти Российской Федерации и органами государственной власти субъектов Российской Федерации***

1. Разграничение полномочий в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды, между органами государственной власти Российской Федерации и органами государственной власти субъектов Российской Федерации осуществляется Конституцией Российской Федерации и федеральными законами, а также договорами о разграничении предметов ведения и полномочий между органами государственной власти Российской Федерации и органами государственной власти субъектов Российской Федерации.

2. Соглашения между федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации о передаче осуществления части полномочий в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды, в том числе в области государственной экологической экспертизы объектов, подлежащих обязательной государственной экологической экспертизе, проводимой на уровне субъектов Российской Федерации, заключаются в соответствии с Конституцией Российской Федерации и федеральными законами.

Статья 10. Управление в области охраны окружающей среды, осуществляемое органами местного самоуправления

Управление в области охраны окружающей среды осуществляется органами местного самоуправления в соответствии

с настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации, уставами муниципальных образований и нормативными правовыми актами органов местного самоуправления

#### **ГЛАВА IV. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

##### **Статья 14. Методы экономического регулирования в области охраны окружающей среды**

К методам экономического регулирования в области охраны окружающей среды относятся:

§ РАЗРАБОТКА ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГНОЗОВ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА ОСНОВЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОГНОЗОВ;

§ РАЗРАБОТКА ФЕДЕРАЛЬНЫХ ПРОГРАММ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЦЕЛЕВЫХ ПРОГРАММ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ;

§ РАЗРАБОТКА И ПРОВЕДЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЦЕЛЯХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРИЧИНЕНИЯ ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ;

установление платы за негативное воздействие на окружающую среду;

установление лимитов на выбросы и сбросы загрязняющих веществ и микроорганизмов, лимитов на размещение отходов производства и потребления и другие виды негативного воздействия на окружающую среду;

§ ПРОВЕДЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ И ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ;

§ ПРОВЕДЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ;

§ ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ НАЛОГОВЫХ И ИНЫХ ЛЬГОТ ПРИ ВНЕДРЕНИИ НАИЛУЧШИХ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ,

НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ ЭНЕРГИИ, ИСПОЛЬЗОВАНИИ  
ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ И ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ, А ТАКЖЕ  
ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ИНЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕР ПО ОХРАНЕ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В СООТВЕТСТВИИ С  
ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ;

§ ПОДДЕРЖКА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ, ИННОВАЦИОННОЙ И  
ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ТОМ ЧИСЛЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
СТРАХОВАНИЯ), НАПРАВЛЕННОЙ НА ОХРАНУ ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЫ;

возмещение в установленном порядке вреда окружающей  
среде;

иные методы экономического регулирования по  
совершенствованию и  
эффективному осуществлению охраны окружающей среды.

Статья 15. Федеральные программы в области экологического  
развития Российской

Федерации, целевые программы в области охраны  
окружающей среды субъектов Российской Федерации окружающей  
среды и мероприятия по охране окружающей среды

1. В целях планирования, разработки и осуществления  
мероприятий по охране окружающей среды разрабатываются  
федеральные программы в области экологического развития  
Российской Федерации и целевые программы в области охраны  
окружающей среды субъектов Российской Федерации.

Порядок разработки, финансирования и реализации  
федеральных программ в области экологического развития  
Российской Федерации устанавливается в соответствии с  
законодательством Российской Федерации.

Порядок разработки, финансирования и реализации целевых  
программ в области охраны окружающей среды субъектов  
Российской Федерации устанавливается в соответствии с  
законодательством субъектов Российской Федерации.

2. Разработка федеральных программ в области  
экологического развития

**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЦЕЛЕВЫХ ПРОГРАММ В ОБЛАСТИ  
ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ С УЧЕТОМ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ГРАЖДАН И ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ.**

3. Планирование и разработка мероприятий по охране окружающей среды осуществляются с учетом государственных прогнозов социально-экономического развития, федеральных программ в области экологического развития Российской Федерации, целевых программ в области охраны окружающей среды субъектов Российской Федерации на основании научных исследований, направленных на решение задач в области охраны окружающей среды.

4. Юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие хозяйственную и иную деятельность, оказывающую негативное воздействие на окружающую среду, обязаны планировать, разрабатывать и осуществлять мероприятия по охране окружающей среды в порядке, установленном законодательством.

#### **Статья 16. Плата за негативное воздействие на окружающую среду**

1. Негативное воздействие на окружающую среду является платным.

**ФОРМЫ ПЛАТЫ ЗА НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ ФЕДЕРАЛЬНЫМИ ЗАКОНАМИ.**

2. К видам негативного воздействия на окружающую среду относятся: выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ и иных веществ; сбросы загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площади; загрязнение недр, почв; размещение отходов производства и потребления; загрязнение окружающей среды шумом, теплом, электромагнитными, ионизирующими и другими видами физических воздействий; иные виды негативного воздействия на окружающую среду.

3. Порядок исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду устанавливается законодательством Российской Федерации.

4. Внесение платы, определенной пунктом 1 настоящей статьи, не освобождает субъектов хозяйственной и иной деятельности от выполнения мероприятий по охране окружающей среды и возмещения вреда окружающей среде.

**Статья 17. ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМАЯ В ЦЕЛЯХ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

1. Предпринимательская деятельность, осуществляемая в целях охраны окружающей среды, поддерживается государством.

2. Государственная поддержка предпринимательской деятельности, осуществляемой в целях охраны окружающей среды, осуществляется посредством установления налоговых и иных льгот в соответствии с законодательством.

**Статья 18. Экологическое страхование**

1. Экологическое страхование осуществляется в целях защиты имущественных интересов юридических и физических лиц на случай экологических рисков.

2. В Российской Федерации может осуществляться обязательное государственное экологическое страхование.

3. Экологическое страхование в Российской Федерации осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации.

**ГЛАВА V. НОРМИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Статья 19. Основы нормирования в области охраны окружающей среды**

1. Нормирование в области охраны окружающей среды осуществляется в целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности.

2. Нормирование в области охраны окружающей среды заключается в установлении нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, иных нормативов в области охраны окружающей среды, а также государственных стандартов и иных нормативных документов в области охраны окружающей среды.

3. Нормативы и нормативные документы в области охраны окружающей среды разрабатываются, утверждаются и вводятся в действие на основе современных достижений науки и техники с учетом международных правил и стандартов в области охраны окружающей среды.

**НОРМИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В ПОРЯДКЕ, УСТАНОВЛЕННОМ ПРАВИТЕЛЬСТВОМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.**

*Статья 20. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ НОРМАТИВОВ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ*

Разработка нормативов в области охраны окружающей среды включает в себя:

- § проведение научно-исследовательских работ по обоснованию нормативов в области охраны окружающей среды;
- § проведение экспертизы, утверждение и опубликование нормативов в области охраны окружающей среды в установленном порядке;
- § установление оснований разработки или пересмотра нормативов в области охраны окружающей среды;
- § осуществление контроля за применением и соблюдением нормативов в области охраны окружающей среды;
- § формирование и ведение единой информационной базы данных нормативов в области охраны окружающей среды;
- § оценку и прогнозирование экологических, социальных, экономических последствий применения нормативов в области охраны окружающей среды.

#### **Статья 21. Нормативы качества окружающей среды**

1. Нормативы качества окружающей среды устанавливаются для оценки состояния окружающей среды в целях сохранения естественных экологических систем, генетического фонда растений, животных и других организмов.

2. К нормативам качества окружающей среды относятся: нормативы, установленные в соответствии с химическими показателями состояния окружающей среды, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ, включая радиоактивные вещества; нормативы, установленные в соответствии с физическими показателями состояния окружающей среды, в том числе с показателями уровня

радиоактивности и тепла; нормативы, установленные в соответствии с биологическими показателями состояния окружающей среды, в том числе видов и групп растений, животных и других организмов, используемых как индикаторы качества окружающей среды, а также нормативы предельно допустимых концентраций микроорганизмов; иные нормативы качества окружающей среды.

3. При установлении нормативов качества окружающей среды учитываются природные особенности территорий и акваторий, назначение природных объектов и природно-антропогенных объектов, особо охраняемых территорий, в том числе особо охраняемых природных территорий, а также природных ландшафтов, имеющих особое природоохранное значение.

## **Статья 22. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду**

1. В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности для юридических и физических лиц - природопользователей устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду: нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов; нормативы образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение; нормативы допустимых физических воздействий (количество тепла, уровни шума, вибрации, ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий); нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды; нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду; нормативы иного допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, устанавливаемые законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации в целях охраны окружающей среды.

2. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду должны обеспечивать соблюдение нормативов качества окружающей среды с учетом природных особенностей территорий и акваторий.

3. За превышение установленных нормативов допустимого воздействия на окружающую среду субъекты хозяйственной и иной деятельности в зависимости от причиненного окружающей среде вреда несут ответственность в соответствии с законодательством.

### **Статья 23. Нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов**

1. Нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов устанавливаются для стационарных, передвижных и иных источников воздействия на окружающую среду субъектами хозяйственной и иной деятельности исходя из нормативов допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду, нормативов качества окружающей среды, а также технологических нормативов.

2. Технологические нормативы устанавливаются для стационарных, передвижных и иных источников на основе использования наилучших существующих технологий с учетом экономических и социальных факторов.

3. При невозможности соблюдения нормативов допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов могут устанавливаться лимиты на выбросы и сбросы на основе разрешений, действующих только в период проведения мероприятий по охране окружающей среды, внедрения наилучших существующих технологий и (или) реализации других природоохранных проектов с учетом поэтапного достижения установленных нормативов допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов.

Установление лимитов на выбросы и сбросы допускается только при наличии планов снижения выбросов и сбросов, согласованных с органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды.

4. Выбросы и сбросы химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов в окружающую среду в пределах установленных нормативов допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов, лимитов на выбросы и сбросы допускаются на основании разрешений, выданных органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды.

### **Статья 24. Нормативы образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение**

Нормативы образования отходов производства и потребления и лимиты на их размещение устанавливаются в целях

предотвращения их негативного воздействия на окружающую среду в соответствии с законодательством.

#### **Статья 25. Нормативы допустимых физических воздействий на окружающую среду**

Нормативы допустимых физических воздействий на окружающую среду устанавливаются для каждого источника такого воздействия исходя из нормативов допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду, нормативов качества окружающей среды и с учетом влияния других источников физических воздействий.

#### **Статья 26. Нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды**

1. Нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды - нормативы, установленные в соответствии с ограничениями объема их изъятия в целях сохранения природных и природно-антропогенных объектов, обеспечения устойчивого функционирования естественных экологических систем и предотвращения их деградации.

2. Нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды и порядок их установления определяются законодательством о недрах, земельным, водным, лесным законодательством, законодательством о животном мире и иным законодательством в области охраны окружающей среды, природопользования и в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды, охраны и воспроизводства отдельных видов природных ресурсов, установленными настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации в области охраны окружающей среды.

#### **Статья 27. Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду**

1. Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду устанавливаются для субъектов хозяйственной и иной деятельности в целях оценки и регулирования воздействия всех стационарных, передвижных и иных источников воздействия на окружающую среду, расположенных в пределах конкретных территорий и (или) акваторий.

2. Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду устанавливаются по каждому виду воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и совокупному воздействию всех источников, находящихся на этих территориях и (или) акваториях.

3. При установлении нормативов допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду учитываются природные особенности конкретных территорий и (или) акваторий.

### **Статья 28. Иные нормативы в области охраны окружающей среды**

**В целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, оценки качества окружающей среды в соответствии с настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации могут устанавливаться иные нормативы в области охраны окружающей среды.**

### *Статья 29. Государственные стандарты и иные нормативные документы в области охраны окружающей среды*

1. Государственными стандартами и иными нормативными документами в области охраны окружающей среды устанавливаются: требования, нормы и правила в области охраны окружающей среды к продукции, работам, услугам и соответствующим методам контроля; ограничения хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения ее негативного воздействия на окружающую среду; порядок организации деятельности в области охраны окружающей среды и управления такой деятельностью.

2. Государственные стандарты и иные нормативные документы в области охраны окружающей среды разрабатываются с учетом научно-технических достижений и требований международных правил и стандартов.

3. В государственных стандартах на новую технику, технологии, материалы, вещества и другую продукцию, технологические процессы, хранение, транспортировку, использование такой продукции, в том числе после перехода ее в

категорию отходов производства и потребления, должны учитываться требования, нормы и правила в области охраны окружающей среды.

**Статья 30. Лицензирование отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды**

1. Отдельные виды деятельности в области охраны окружающей среды подлежат лицензированию.

2. Перечень отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды, подлежащих лицензированию, устанавливается федеральными законами.

**Статья 31. Экологическая сертификация**

1. Экологическая сертификация проводится в целях обеспечения экологически безопасного осуществления хозяйственной и иной деятельности на территории Российской Федерации.

2. Экологическая сертификация может быть обязательной или добровольной.

3. Обязательная экологическая сертификация осуществляется в порядке, определенном Правительством Российской Федерации.

**ГЛАВА VI. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА**

**Статья 32. Проведение оценки воздействия на окружающую среду**

1. Оценка воздействия на окружающую среду проводится в отношении планируемой хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду, независимо от организационно-правовых форм собственности субъектов хозяйственной и иной деятельности.

2. Оценка воздействия на окружающую среду проводится при разработке всех альтернативных вариантов проектной, в том числе прединвестиционной, и проектной документации, обосновывающей планируемую хозяйственную и иную деятельность, с участием общественных объединений.

3. Требования к материалам оценки воздействия на окружающую среду устанавливаются федеральными органами

исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды.

### **Статья 33. Экологическая экспертиза**

1. Экологическая экспертиза проводится в целях установления соответствия планируемой хозяйственной и иной деятельности требованиям в области охраны окружающей среды.

2. Порядок проведения экологической экспертизы устанавливается федеральным законом об экологической экспертизе.

## **ГЛАВА IX. ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ОСОБОЙ ОХРАНОЙ**

### **Статья 58. Меры охраны природных объектов**

1. Природные объекты, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение, находятся под особой охраной. Для охраны таких природных объектов устанавливается особый правовой режим, в том числе создаются особо охраняемые природные территории.

2. Порядок создания и функционирования особо охраняемых природных территорий регулируется законодательством об особо охраняемых природных территориях.

3. Государственные природные заповедники, в том числе государственные природные биосферные заповедники, государственные природные заказники, памятники природы, национальные парки, дендрологические парки, природные парки, ботанические сады и иные особо охраняемые территории, природные объекты, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение, образуют природно-заповедный фонд.

4. Изъятие земель природно-заповедного фонда запрещается, за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами.

5. Земли в границах территорий, на которых расположены природные объекты, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение и находящиеся под особой охраной, не подлежат приватизации.

## **ГЛАВА XV. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

### ***Статья 81. Принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды***

Российская Федерация осуществляет международное сотрудничество в области охраны окружающей среды в соответствии с общепризнанными принципами и нормами международного права и международными договорами Российской Федерации в области охраны окружающей среды.

### ***Статья 82. МЕЖДУНАРОДНЫЕ ДОГОВОРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ***

1. Международные договоры Российской Федерации в области охраны окружающей среды, не требующие для применения издания внутригосударственных актов, применяются к отношениям, возникающим при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, непосредственно. В иных случаях наряду с международным договором Российской Федерации в области охраны окружающей среды применяется соответствующий нормативный правовой акт, принятый для осуществления положений международного договора Российской Федерации.

2. Если международным договором Российской Федерации в области охраны окружающей среды установлены иные правила, чем те, которые предусмотрены настоящим Федеральным законом, применяются правила международного договора.

Утверждена  
Указом Президента  
Российской Федерации  
от 1 апреля 1996 г. № 440

**КОНЦЕПЦИЯ  
перехода Российской Федерации к устойчивому развитию**

Следуя рекомендациям и принципам, изложенным в документах Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992), и руководствуясь ими, представляется необходимым и возможным осуществить в Российской Федерации последовательный переход к устойчивому развитию, обеспечивающий сбалансированное решение социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей.

**I. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ — ОБЪЕКТИВНОЕ  
ТРЕБОВАНИЕ ВРЕМЕНИ**

Социально-экономическое развитие общества в XX веке, в основном ориентированное на быстрые темпы экономического роста, породило беспрецедентное причинение вреда окружающей природной среде. Человечество столкнулось с противоречиями между растущими потребностями мирового сообщества и невозможностью биосферы обеспечить эти потребности.

Богатства природы, ее способность поддерживать развитие общества и возможности самовосстановления оказались не безграничными. Возросшая мощь экономики стала разрушительной

силой для биосферы и человека. При этом цивилизация, используя огромное количество технологий, разрушающих экосистемы, не предложила, по сути, ничего, что могло бы заменить регулирующие механизмы биосферы. Возникла реальная угроза жизненно важным интересам будущих поколений человечества.

Устранение сложившихся противоречий возможно только в рамках стабильного социально-экономического развития, не разрушающего своей природной основы. Улучшение качества жизни людей должно обеспечиваться в тех пределах хозяйственной емкости биосферы, превышение которых приводит к разрушению естественного биотического механизма регуляций окружающей среды и ее глобальным изменениям. Лишь выполнение этих условий гарантирует сохранение нормальной окружающей среды и возможность существования будущих поколений людей.

Переход к устойчивому развитию предполагает постепенное восстановление естественных экосистем до уровня, гарантирующего стабильность окружающей среды. Этого можно достичь усилиями всего человечества, но начинать движение к данной цели каждая страна должна самостоятельно.

Однако переход к устойчивому развитию осуществить нельзя, сохраняя нынешние стереотипы мышления, пренебрегающие возможностями биосферы и порождающие безответственное отношение граждан и юридических лиц к окружающей среде и обеспечению экологической безопасности.

Идеи устойчивого развития оказываются чрезвычайно созвучными традициям, духу и менталитету России. Они могут сыграть важную роль в консолидации российского общества, в определении государственных приоритетов и перспектив социально-экономических преобразований.

## **II. РОССИЯ НА ПОРОГЕ XXI ВЕКА**

Вывод Конференции ООН по окружающей среде и развитию о том, что на пороге XXI века «человечество переживает решающий момент своей истории», особенно актуален для России, освобождающейся от старых, идеологических догм и выходящей на новый путь развития.

К началу экономических реформ российская экономика оказалась структурно деформированной и неэффективной. Ее негативное воздействие на окружающую среду (в расчете на единицу производимого продукта) существенно выше, чем в технологически передовых странах. Значительная часть основных производственных фондов России не отвечает современным экологическим требованиям, а 16 процентов ее территории, где

проживает больше половины населения, характеризуются как экологически неблагополучные. Вместе с тем в России сохранился крупнейший на планете массив естественных экосистем (8 млн. км<sup>2</sup>), который служит резервом устойчивости биосферы.

Груз накопленных в прошлом проблем и специфика переживаемого переходного периода в экономике предопределяют сложность и болезненность необходимых преобразований. Это проявляется в крупных структурных диспропорциях, неразвитости механизмов практического использования богатого научного, технического, культурного и природного потенциала страны. Однако осуществляемые ныне реформы создают предпосылки для развития позитивных процессов, которые позволят решить существующие проблемы и войти России в XXI век с качественно новым потенциалом.

Изменение характера участия государства в хозяйственной деятельности, сокращение доли государственной собственности позволяют создать экономические условия, обеспечивающие высокую деловую активность. При этом повышаются роль государства — гаранта сохранности окружающей среды и экологической безопасности, действенность государственного управления и контроля в области охраны природы.

Демократизация общественной жизни позволяет повысить роль граждан и негосударственных организаций в подготовке и принятии хозяйственных и иных решений с учетом экологического фактора. Рыночные механизмы в сочетании с мерами государственного регулирования должны сформировать экономические стимулы бережного отношения к природным ресурсам и окружающей среде для субъектов хозяйственной деятельности.

Характер происходящих процессов свидетельствует о реальных возможностях формирования в России социально-экономической системы, способной осуществить переход к устойчивому развитию.

### **III. ЗАДАЧИ, НАПРАВЛЕНИЯ И УСЛОВИЯ ПЕРЕХОДА К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ**

Переход к устойчивому развитию должен обеспечить на перспективу сбалансированное решение проблем социально-экономического развития и сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала, удовлетворение потребностей настоящего и будущих поколений людей.

При этом подразумевается последовательное решение ряда принципиальных задач:

- в процессе выхода страны из нынешнего кризиса обеспечить стабилизацию экологической ситуации;

- добиться коренного улучшения состояния окружающей среды за счет экологизации экономической деятельности в рамках институциональных и структурных преобразований, позволяющих обеспечить становление новой модели хозяйствования и широкое распространение экологически ориентированных методов управления;

- ввести хозяйственную деятельность в пределы емкости экосистем на основе массового внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий, целенаправленных изменений структуры экономики, структуры личного и общественного потребления.

Основными направлениями перехода России к устойчивому развитию являются:

- создание правовой основы перехода к устойчивому развитию, включая совершенствование действующего законодательства, определяющего, в частности, экономические механизмы регулирования природопользования и охраны окружающей среды;

- разработка системы стимулирования хозяйственной деятельности и установление пределов ответственности за ее экологические результаты, при которых биосфера воспринимается уже не только как поставщик ресурсов, а как фундамент жизни, сохранение которого должно быть неременным условием функционирования социально-экономической системы и ее отдельных элементов;

- оценка хозяйственной емкости локальных и региональных экосистем страны, определение допустимого на них антропогенного воздействия;

- формирование эффективной системы пропаганды идей устойчивого развития и создание соответствующей системы воспитания и обучения.

Переход к устойчивому развитию потребует скоординированных действий во всех сферах жизни общества, адекватной переориентации социальных, экономических и экологических институтов государства, регулирующая роль которого в таких преобразованиях является основополагающей.

Важнейшее значение в создании методологической и технологической основы этих преобразований будет принадлежать науке.

В соответствии с принципами устойчивого развития, выработанными на Конференции ООН по окружающей среде и развитию, последующих международных форумах, должна предусматриваться реализация комплекса мер, направленных на сохранение жизни и здоровья человека, решение демографических

проблем, борьбу с преступностью, искоренение бедности, изменение структуры потребления и уменьшение дифференциации в доходах населения.

Одним из основных условий перехода к устойчивому развитию является обеспечение прав и свобод граждан. Движение к этой цели предполагает формирование открытого общества, включающего в качестве системных элементов правовое государство, рыночное хозяйство и гражданское общество.

Важным фактором обеспечения устойчивого развития является усиление роли основных социальных групп населения в осуществлении социально-экономических преобразований. Особое место здесь принадлежит молодежи, которой должны быть гарантированы безопасное будущее и возможность участия в принятии решений.

В создании условий, обеспечивающих заинтересованность граждан, юридических лиц и социальных групп в решении задач устойчивого развития, ведущая роль отводится государству. Прежде всего оно должно гарантировать безопасность в политической, экономической, социальной, экологической, оборонной и других сферах, без чего переход к устойчивому развитию невозможен.

Государственное управление процессом перехода к устойчивому развитию предполагает разработку системы программных и прогнозных документов: государственной стратегии действий долгосрочного характера; долгосрочных и среднесрочных прогнозов, включающих в качестве составного компонента прогнозы изменений окружающей среды и отдельных экосистем в результате хозяйственной деятельности; краткосрочных прогнозов и программ отраслевого, регионального (территориального) и федерального уровней. При этом одним из важных условий является создание отлаженной системы взаимодействия «центр—регионы».

Переход к устойчивому развитию предполагает строгое соблюдение ряда ограничений, следовать которым будет нелегко, особенно на начальных этапах. Это, в частности, осуществление хозяйственных мероприятий преимущественно на уже освоенных территориях и отказ от реализации любых проектов, которые наносят невосполнимый ущерб окружающей среде или экологические последствия которых недостаточно изучены.

#### **IV. РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

Переход к устойчивому развитию Российской Федерации в целом возможен только в том случае, если будет обеспечено устойчивое развитие всех ее регионов. Это предполагает формирование эффективной пространственной структуры экономики страны при

соблюдении баланса интересов всех субъектов Российской Федерации, что предопределяет необходимость разработки и реализации программ перехода к устойчивому развитию для каждого региона, а также дальнейшей интеграции этих программ при разработке государственной политики в области устойчивого развития.

Проблемы, решаемые в каждом регионе, в значительной степени должны соответствовать федеральным задачам, но при этом необходим учет местных особенностей, предусматривающий, в частности:

- формирование регионального хозяйственного механизма, регулирующего социально-экономическое развитие, в том числе природопользование и антропогенное воздействие на окружающую среду;

- выполнение природоохранных мероприятий на селитебных и незастроенных территориях городов, других населенных пунктов и в пригородных зонах, включая их санитарную очистку, рекультивацию земель, озеленение и благоустройство;

- осуществление мер по оздоровлению населения, развитию социальной инфраструктуры, обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия;

- развитие сельского хозяйства на основе экологически прогрессивных агротехнологий, адаптированных к местным условиям, реализацию мер по повышению плодородия почв и их охране от эрозии и загрязнения, а также создание системы социальной защиты сельского населения;

- реконструкцию региональной промышленной системы с учетом хозяйственной емкости локальных экосистем.

Важное значение может иметь разработка комплексных межрегиональных схем, охватывающих территории нескольких субъектов Российской Федерации.

Программные и прогнозные документы федерального уровня должны служить ориентиром при разработке региональных программ перехода к устойчивому развитию и вместе с соответствующими правовыми актами и нормативами определять экономические условия их реализации.

## **V. КРИТЕРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ И ПОКАЗАТЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

На современном этапе перехода к устойчивому развитию создаются рамочные условия, обеспечивающие возможность сопряженного, внутренне сбалансированного функционирования триады — природа, хозяйство, человек.

При этом механизмы разработки и принятия решений должны быть ориентированы на соответствующие приоритеты, учитывать последствия реализации этих решений в экономической, социальной, экологической сферах и предусматривать наиболее полную оценку затрат, выгод и рисков с соблюдением следующих критериев:

- никакая хозяйственная деятельность не может быть оправдана, если выгода от нее не превышает вызываемого ущерба;
- ущерб окружающей среде должен быть на столь низком уровне, какой только может быть разумно достигнут с учетом экономических и социальных факторов.

Для управления процессом перехода к устойчивому развитию и оценки эффективности используемых средств следует устанавливать целевые ориентиры и ограничения с обеспечением процедуры контроля за их достижением (соблюдением).

Целевые ориентиры могут быть выражены в показателях, характеризующих качество жизни, уровень экономического развития и экологического благополучия. Эти показатели должны отражать те уровни, при которых обеспечивается безопасное развитие России в экономическом, социальном, экологическом, оборонном и других аспектах.

Основные показатели качества жизни: продолжительность жизни человека (ожидаемая при рождении и фактическая), состояние его здоровья, отклонение состояния окружающей среды от нормативов, уровень знаний или образовательных навыков, доход (измеряемый валовым внутренним продуктом на душу населения), уровень занятости, степень реализации прав человека.

Показателем, определяющим степень природоёмкости хозяйства, служит система показателей, характеризующих уровень потребления природных ресурсов и уровень нарушенности экосистем в результате хозяйственной деятельности (на единицу конечной продукции). Информативными являются аналогичные показатели на душу населения, а также макрохарактеристики, выражающие соотношение между потребностями в природных ресурсах и их наличием (запасами).

В качестве целевых и лимитирующих показателей устойчивого развития в экономической сфере могут устанавливаться уровни удельного (на душу населения и единицу валового внутреннего продукта) потребления энергии и других ресурсов, а также производства отходов. Контролю подлежат производство и использование всех опасных веществ, применяемых в экономике.

В состав целевых параметров устойчивого развития необходимо включить характеристики состояния окружающей среды,

экосистем и охраняемых территорий. В этой группе контролируемых параметров - показатели качества атмосферы, вод, территорий, находящихся в естественном и измененном состоянии, лесов с учетом их продуктивности и степени сохранности, количества биологических видов, находящихся под угрозой исчезновения.

Аналогичные системы показателей могут использоваться при решении проблем перехода к устойчивому развитию для каждого субъекта Российской Федерации.

## **VI. РОССИЯ И ПЕРЕХОД К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ МИРОВОГО СООБЩЕСТВА**

Поскольку биосфера как регулятор окружающей среды представляет собой единую систему, переход к устойчивому развитию всего мирового сообщества может быть осуществлен только в условиях эффективного международного сотрудничества.

Роль России в решении планетарных экологических проблем определяется обладанием большими по площади территориями, практически не затронутыми хозяйственной деятельностью и являющимися резервом устойчивости всей биосферы в целом. В соответствии с этим приоритеты России в международном сотрудничестве по обеспечению устойчивого развития сводятся к следующему:

- организация международного партнерства по решению проблем перехода к устойчивому развитию;

- активное участие в международных научных программах по проблемам устойчивого развития и в разработке мер, способствующих нормализации антропогенного воздействия на биосферу;

- создание эффективных механизмов обеспечения межгосударственного экологического паритета при решении вопросов о трансграничном переносе вредных веществ;

- стимулирование поступления в Россию экологически ориентированных зарубежных инвестиций;

- обеспечение экологических интересов страны во внешнеэкономической деятельности.

Необходимо продолжить усилия по основным направлениям международной деятельности России в области охраны окружающей среды, в том числе по:

- сохранению биоразнообразия;
- защите озонового слоя от истощения;
- предотвращению антропогенного изменения климата;
- охране лесов и лесовосстановлению;
- борьбе с опустыниванием;

- развитию и совершенствованию системы особо охраняемых природных территорий;
- обеспечению безопасного уничтожения химического и ядерного оружия;
- решению проблем Мирового океана и межгосударственных региональных экологических проблем (сокращение трансграничного загрязнения, нормализация окружающей среды в бассейнах Балтийского, Черного, Азовского, Каспийского морей и в Арктическом регионе).

К числу важнейших научных проблем, решение которых возможно лишь в рамках международного сотрудничества ученых, относится определение характеристик экологической устойчивости планеты в целом и основных подсистем биосферы. Благодаря своему научному потенциалу Россия здесь может сыграть одну из ведущих ролей.

## **VII. ЭТАПЫ ПЕРЕХОДА РОССИИ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ**

Переход к устойчивому развитию — процесс весьма длительный, так как требует решения беспрецедентных по масштабу социальных, экономических и экологических задач. По мере продвижения к устойчивому развитию само представление о нем будет меняться и уточняться, потребности людей — рационализироваться в соответствии с экологическими ограничениями, а средства удовлетворения этих потребностей — совершенствоваться. Поэтому реализация принципов устойчивого развития должна рассматриваться поэтапно. Причем только для относительно ранних этапов могут быть разработаны соответствующие программные и прогнозные документы.

Начальный этап перехода России к устойчивому развитию предопределен необходимостью решения острых экономических и социальных проблем, но поскольку именно они формируют главные целевые ориентиры данного этапа, особенно важно строго соблюдать в этот период обоснованные экологические ограничения на хозяйственную деятельность. Одновременно следует разработать программы оздоровления окружающей среды в зонах экологического кризиса и начать их планомерное выполнение, наметить комплексные меры по нормализации обстановки на экологически неблагополучных территориях и подготовить организационную основу реализации этих мер.

На следующем этапе должны осуществляться основные структурные преобразования в экономике, технологическое обновление, существенная экологизация процесса социально-экономического развития. На этом этапе экологическое

благополучие территории страны обеспечивается прежде всего за счет рационализации использования богатого природного потенциала России и снижения его относительных затрат на душу населения.

В дальнейшем постепенно должна решаться проблема гармонизации взаимодействия с природой всего мирового сообщества. Россия, на долю которой приходится значительная часть ненарушенных экосистем, будет играть в этом процессе одну из ключевых ролей. Движение человечества к устойчивому развитию в конечном счете приведет к формированию предсказанной В.И. Вернадским сферы разума (ноосферы), когда мериллом национального и индивидуального богатства станут духовные ценности и знания Человека, живущего в гармонии с окружающей средой.

**Одобрена распоряжением  
Правительства**

Российской Федерации от 31  
августа 2002

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКТРИНА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Современный экологический кризис ставит под угрозу возможность устойчивого развития человеческой цивилизации. Дальнейшая деградация природных систем ведет к дестабилизации биосферы, утрате ее целостности и способности поддерживать качества окружающей среды, необходимые для жизни. Преодоление кризиса возможно только на основе формирования нового типа взаимоотношений человека и природы, исключающих возможность разрушения, и деградации природной среды.

Устойчивое развитие Российской Федерации, высокое качество жизни и здоровья её населения, а также национальная безопасность могут быть обеспечены только при условии сохранения природных систем и поддержания соответствующего качества окружающей среды. Для этого необходимо формировать и последовательно реализовывать единую государственную политику в области экологии, направленную на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. Сохранение и восстановление природных систем должно быть одним из приоритетных направлений деятельности государства и общества.

Россия играет ключевую роль в поддержании глобальных функций

биосферы, так как на ее обширных территориях, занятых различными

природными экосистемами, представлена значительная часть биоразнообразия Земли.

Масштабы природно-ресурсного, интеллектуального и экономического потенциала Российской Федерации

обуславливают важную роль России в решении глобальных и региональных экологических проблем.

К числу основных факторов деградации природной среды на мировом уровне относятся:

рост потребления природных ресурсов при сокращении их запасов;

увеличение численности населения планеты при сокращении территорий, пригодных для проживания людей;

деградация основных компонентов биосферы, включая сокращение биологического разнообразия, связанное с этим снижение способности природы к саморегуляции и как следствие - невозможность существования человеческой цивилизации;

возможные изменения климата и истощение озонового слоя Земли;

возрастание экологического ущерба от стихийных бедствий и техногенных катастроф;

недостаточный для перехода к устойчивому развитию человеческой цивилизации уровень координации действий мирового сообщества в области решения экологических проблем и регулирования процессов глобализации;

продолжающиеся военные конфликты и террористическая деятельность.

К числу основных факторов деградации природной среды Российской Федерации относятся:

преобладание ресурсодобывающих и ресурсоемных секторов в структуре экономики, что приводит к быстрому истощению природных ресурсов и деградации природной среды;

низкая эффективность механизмов природопользования и охраны окружающей среды, включая отсутствие рентных платежей за пользование природными ресурсами;

резкое ослабление управленческих, и, прежде всего контрольных, функций государства в области природопользования и охраны окружающей среды;

высокая доля теневой экономики в использовании природных ресурсов;

низкий технологический и организационный уровень экономики, высокая степень изношенности основных фондов;

последствия экономического кризиса и невысокий уровень жизни населения;

низкий уровень экологического сознания и экологической культуры населения страны.

Эти факторы должны учитываться при проведении в Российской Федерации единой государственной политики в области экологии.

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Экологическая доктрина Российской Федерации определяет цели, направления, задачи и принципы проведения в Российской Федерации единой государственной политики в области экологии на долгосрочный период.

Сохранение природы и улучшение окружающей среды являются приоритетными направлениями деятельности государства и общества. Природная среда должна быть включена в систему социально-экономических отношений как ценнейший компонент национального достояния. Формирование и реализация стратегии социально-экономического развития страны и государственная политика в области экологии должны быть взаимосвязаны, поскольку здоровье, социальное и экологическое благополучие населения находятся в неразрывном единстве. Экологическая доктрина базируется на Конституции Российской Федерации, федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, международных договорах Российской Федерации в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, а также на:

фундаментальных научных знаниях в области экологии и смежных наук;

оценке современного состояния природной среды и ее воздействия на качество жизни населения Российской Федерации;

признании важного значения природных систем Российской Федерации для глобальных биосферных процессов;

учете глобальных и региональных особенностей взаимодействия человека и природы.

Настоящий документ учитывает также рекомендации Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992г.) и последующих международных форумов по вопросам окружающей среды и обеспечения устойчивого развития.

### 2. СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И ПРИНЦИПЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИИ

Стратегической целью государственной политики в области экологии является сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций для устойчивого развития общества, повышения качества жизни, улучшения

здоровья населения и демографической ситуации, обеспечения экологической безопасности страны.

Для этого необходимы:

сохранение и восстановление природных систем, их биологического разнообразия и способности к саморегуляции как необходимого условия существования человеческого общества;

обеспечение рационального природопользования и равноправного доступа к природным ресурсам ныне живущих и будущих поколений людей;

обеспечение благоприятного состояния окружающей среды как необходимого условия улучшения качества жизни и здоровья населения.

Государственная политика в области экологии базируется за следующих основных принципах:

устойчивое развитие, предусматривающее равное внимание к его экономической, социальной и экологической составляющим, и признание невозможности развития человеческого общества при деградации природы;

приоритетность для общества жизнеобеспечивающих функций биосферы по отношению к прямому использованию ее ресурсов;

справедливое распределение доходов от использования природных ресурсов и доступа к ним;

предотвращение негативных экологических последствий в результате хозяйственной деятельности, учет отдаленных экологических последствий;

отказ от хозяйственных и иных проектов, связанных с воздействием на природные системы, если их последствия непредсказуемы для окружающей среды;

природопользование на платной основе и возмещение населению и окружающей среде ущерба, наносимого в результате нарушения законодательства об охране окружающей среды;

открытость экологической информации;

участие гражданского общества, органов самоуправления и деловых кругов в подготовке, обсуждении, принятии и реализации решений в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.

### 3. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИИ

## Обеспечение устойчивого природопользования

Основными задачами в указанной сфере являются неистощительное использование возобновляемых и рациональное использование невозобновляемых природных ресурсов.

Для этого необходимы:

внедрение комплексного природопользования, его ориентация на цели устойчивого развития Российской Федерации, включая экологически обоснованные методы использования земельных, водных, лесных, минеральных и других ресурсов;

сокращение в структуре национальной экономики доли предприятий, эксплуатирующих природные ресурсы; развитие наукоемких природосберегающих высокотехнологичных производств;

сохранение разнообразия используемых биологических ресурсов, их внутренней структуры и способности к саморегуляции и самовоспроизводству;

максимально полное использование извлеченных полезных ископаемых и добытых биологических ресурсов, минимизация отходов при их добыче и переработке;

минимизация ущерба, наносимого природной среде при разведке и добыче полезных ископаемых; рекультивация земель, нарушенных в результате разработки месторождений полезных ископаемых;

внедрение систем обустройства сельскохозяйственных земель и ведения сельского хозяйства, адаптированных к природным ландшафтам, развитие экологически чистых сельскохозяйственных технологий, сохранение и восстановление естественного плодородия почв на землях сельскохозяйственного назначения;

поддержание традиционной экологически сбалансированной хозяйственной деятельности;

предотвращение и пресечение всех видов нелегального использования природных ресурсов, в том числе браконьерства, и их незаконного оборота.

Снижение загрязнения окружающей среды и ресурсосбережение

Основной задачей в указанных сферах является снижение загрязнения окружающей среды выбросами, сбросами и отходами, а также удельной энерго- и ресурсоемкости продукции и услуг.

Для этого необходимы:

- внедрение ресурсосберегающих и безотходных технологий во всех сферах хозяйственной деятельности;
- технологическое перевооружение и постепенный вывод из эксплуатации предприятий с устаревшим оборудованием;
- оснащение предприятий современным природоохранным оборудованием;
- обеспечение качества воды, почвы и атмосферного воздуха в соответствии с нормативными требованиями;
- сокращение удельного водопотребления в производстве и жилищно-коммунальном хозяйстве;
- поддержка экологически эффективного производства энергии, включая использование возобновляемых источников и вторичного сырья;
- развитие систем использования вторичных ресурсов, в том числе переработки отходов;
- снижение потерь энергии и сырья при транспортировке, в том числе за счет экологически обоснованной децентрализации производства энергии, оптимизации системы энергоснабжения мелких потребителей;
- модернизация и развитие экологически безопасных видов транспорта, транспортных коммуникаций и топлива, в том числе неуглеродного;
- переход к экологически безопасному общественному транспорту - основному виду передвижения в крупных городах;
- развитие экологически безопасных технологий реконструкции жилищно-коммунального комплекса и строительства нового жилья;
- поддержка производства товаров, рассчитанных на максимально длительное использование.

#### Сохранение и восстановление природной среды

Основными задачами в указанной сфере являются сохранение и восстановление ландшафтного и биологического разнообразия, достаточного для поддержания способности природных систем к саморегуляции и компенсации последствий антропогенной деятельности.

Для этого необходимы:

- сохранение и восстановление оптимального для устойчивого развития страны и отдельных регионов комплекса наземных, пресноводных и морских природных систем;

сохранение и восстановление редких и исчезающих видов живых организмов в естественной среде их обитания, в неволе и генетических банках;

создание и развитие особо охраняемых природных территорий разного уровня и режима, формирование на их основе, а также на основе других территорий с преобладанием естественных процессов природно-заповедного фонда России в качестве неотъемлемого компонента развития регионов и страны в целом, сохранение уникальных природных комплексов;

сохранение и восстановление целостности природных систем, в том числе предотвращение их фрагментации в процессе хозяйственной деятельности при создании гидротехнических сооружений, автомобильных и железных дорог, газо- и нефтепроводов, линий электропередачи и других линейных сооружений;

сохранение и восстановление природного биологического разнообразия и ландшафтов на хозяйственно освоенных и урбанизированных территориях.

#### 4. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Обеспечение безопасности при осуществлении потенциально опасных видов деятельности и при чрезвычайных ситуациях

Основной задачей в этой области является обеспечение экологической безопасности потенциально опасных видов деятельности, реабилитация территорий и акваторий, пострадавших в результате техногенного воздействия на окружающую среду.

Для этого необходимы:

осуществление в приоритетном порядке учета интересов и безопасности населения при решении вопросов о потенциально опасных производствах и видах деятельности;

обеспечение радиационной и химической безопасности и снижение риска воздействия на здоровье человека и окружающую среду при проектировании, строительстве, эксплуатации и выводе из эксплуатации промышленных и энергетических объектов (в том числе ядерных установок, включая АЭС, химических, горнодобывающих предприятий и т.п.);

разработка и реализация мер по снижению и предотвращению экологического ущерба от деятельности Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований, в том числе при пусках ракет любого вида;

обеспечение экологической безопасности при разоружении, в том числе уничтожении ракет и ракетного топлива, запасов и производств химического оружия, а также решение проблемы старого химического оружия;

снижение производства и использования токсичных и других особо опасных веществ, обеспечение их безопасного хранения; планомерная ликвидация накопителей токсичных отходов;

обеспечение экологической безопасности при обращении с радиоактивными веществами, радиоактивными отходами и ядерными материалами;

разработка системы чрезвычайного реагирования и системы оповещения на экологически опасных объектах;

разработка мер по предупреждению и ликвидации экологических последствий вооруженных конфликтов;

реабилитация территорий и акваторий, подвергшихся негативному влиянию хозяйственной деятельности, в том числе радиационному и химическому воздействию;

реабилитация территорий и акваторий, загрязненных в процессе функционирования объектов ракетно-космической и атомной отраслей промышленности, в том числе при производстве, испытании, хранении и уничтожении оружия массового поражения, а также в результате деятельности Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск и воинских формирований.

#### Экологические приоритеты в здравоохранении

Основными задачами в указанных областях являются улучшение качества жизни, здоровья и увеличение продолжительности жизни населения путем снижения неблагоприятного воздействия экологических факторов и улучшения экологических показателей окружающей среды.

Для этого необходимы:

оценка и снижение экологических рисков здоровья населения;

обеспечение качества воздуха и воды в соответствии с установленным нормами;

обеспечение населения экологически безопасными продуктами

питания, в том числе контроль за ввозом, производством и оборотом продуктов питания и их компонентов, полученных из их генетически измененных форм;

обеспечение экологической безопасности жилья, одежды, бытовой техники и других предметов домашнего обихода;

проведение реконструкции населенных пунктов и промышленных зон в целях создания на этой основе благоприятной среды обитания;

оказание адресной помощи группам населения, проживающим в зонах экологического бедствия или особо уязвимым к неблагоприятным экологическим воздействиям (дети, беременные женщины, кормящие матери и др.);

приоритетное оказание лечебной помощи и/или предоставление компенсации за утраченное здоровье лицам, пострадавшим от химического, радиационного и других воздействий, связанных с экологически опасной деятельностью, а также их потомкам;

позапное переселение населения из зон экологического бедствия, техногенных и природных катастроф, не поддающихся реабилитации;

переход хозяйственного комплекса в регионах с экстремальными природно-климатическими условиями на высокоэффективные автоматизированные технологии, применение вахтовой и ротационной систем ведения работ.

Предотвращение и снижение экологических последствий чрезвычайных ситуаций

Основной задачей в указанной области является выявление и минимизация экологических рисков для природной среды и здоровья населения, связанных с возникновением чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Для этого необходимы:

своевременное прогнозирование и выявление возможных экологических угроз, включая оценку природных и техногенных факторов возникновения возможных чрезвычайных ситуаций с негативными экологическими последствиями;

разработка и осуществление мер по снижению риска чрезвычайных ситуаций с негативными экологическими последствиями;

обучение населения правилам поведения, действиям и способам защиты при чрезвычайных ситуациях с негативными экологическими последствиями;

разработка и совершенствование универсальных средств защиты населения и территорий при возникновении чрезвычайных ситуаций с негативными экологическими последствиями.

#### Предотвращение терроризма, создающего опасность для окружающей среды

Основной задачей в указанной области является предотвращение террористических актов, вызывающих ухудшение экологической обстановки и деградацию природной среды.

Для этого необходимы:

предотвращение диверсий и техногенных аварий с негативными последствиями для окружающей среды;

предотвращение преднамеренного применения химических веществ, вызывающих деградацию природной среды;

предотвращение умышленных пожаров, вызывающих уничтожение природных и аграрных экосистем, а также предотвращение ввоза и распространения с террористическими целями видов живых организмов, вызывающих нарушения в данных экосистемах.

#### Контроль за использованием и распространением чужеродных видов и генетически измененных организмов

Основной задачей в этой области является организация контроля за ввозом, использованием и распространением на территории страны чужеродных видов и генетически измененных организмов.

Для этого необходимы:

обеспечение эффективной работы карантинных служб, предотвращение проникновения и несанкционированного ввоза на территорию страны чужеродных видов и генетически измененных организмов, а также вредителей, переносчиков и возбудителей заболеваний;

контроль за проведением акклиматизационных работ внутри страны;

разработка и реализация системы мероприятий по предотвращению неконтролируемого распространения чужеродных видов и генетически измененных организмов в природной среде и ликвидации последствий этих процессов;

контроль и обеспечение безопасного использования чужеродных видов и генетически измененных организмов в хозяйственном обороте.

## 5. ПУТИ И СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИИ

### Развитие системы государственного управления охраной окружающей среды и природопользованием

Основной задачей в указанной сфере является обеспечение эффективного государственного управления охраной окружающей среды и использованием природных ресурсов, соответствующего демократическому устройству и рыночной экономике.

Для этого необходимы:

развитие государственного регулирования охраны окружающей среды и использования природных ресурсов с учетом различных форм их освоения;

четкое разграничение полномочий и ответственности между федеральными и региональными органами государственной власти и органами местного самоуправления в области контроля за использованием ресурсов и состоянием окружающей природной среды;

учет экологических проблем при регулировании отношений собственности на природные ресурсы;

обеспечение государственного, ведомственного, производственного, муниципального и общественного экологического контроля, а также совершенствование системы лицензирования, сертификации и паспортизации;

развитие государственного нормирования и контроля качества окружающей среды и установление единых требований к хозяйствующим субъектам;

совершенствование механизма и усиление роли государственной и общественной экологической экспертизы, включая экспертизу проектов, технологий и государственных программ;

внедрение стратегической оценки воздействия на окружающую среду и анализа ее состояния в масштабах страны и регионов;

поддержание постоянной готовности органов управления, сил и средств реагирования на возникающие экологические угрозы и чрезвычайные ситуации;

создание в секторах промышленности, в которых осуществляется потенциально опасная деятельность, специализированных подразделений, предназначенных для предотвращения и ликвидации негативных последствий такой деятельности;

наделение должностных лиц, осуществляющих контроль за соблюдением законодательства в области использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, необходимыми полномочиями, обеспечение им государственной защиты и предоставление социальных гарантий.

#### Нормативное правовое обеспечение и правоприменение

Основными задачами в указанной сфере являются создание эффективного правового механизма обеспечения сохранения природной среды и экологической безопасности, а также совершенствование правоприменительной практики в целях обеспечения адекватной ответственности за экологические правонарушения и ее неотвратимости.

Для этого необходимы:

устранение противоречий между природно-ресурсными и природоохранными нормами законодательства Российской Федерации, а также между законодательством в области охраны окружающей среды и нормами иных отраслей права;

обеспечение реализации законодательных актов путем принятия подзаконных нормативных правовых актов, необходимых для полноценного применения федеральных законов;

правовое закрепление необходимости представления экологического обоснования деятельности как одного из обязательных условий при проведении конкурсов, тендеров, аукционов на право реализации и/или выбора проектов;

развитие системы государственных стандартов Российской Федерации в области охраны окружающей среды, закрепление в правовой системе Российской Федерации международных экологических стандартов, обеспечивающих снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду;

гармонизация законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды и норм международного права в этой области в рамках обязательств Российской Федерации по международным договорам;

развитие и активизация судебных механизмов разрешения противоречий между интересами населения, субъектов хозяйственной деятельности и государства в области охраны окружающей среды;

укрепление системы прокурорского надзора и реализация мер прокурорского реагирования в области охраны окружающей среды;

совершенствование методик расчета и практики компенсации ущерба в результате экологических правонарушений и/или осуществлении экологически опасных видов деятельности;

обеспечение применения механизмов прекращения незаконной деятельности.

#### Экономические и финансовые механизмы

Основной задачей в этой области является экономическое регулирование рыночных отношений в целях рационального неистощительного природопользования, снижения нагрузки на природную среду, ее охраны, привлечения бюджетных и внебюджетных средств на природоохранную деятельность.

Для этого необходимы:

обеспечение перехода в сфере природопользования к системе рентных платежей;

включение в экономические показатели полной стоимости природных объектов с учетом их средообразующей функции, а также стоимости природоохранных (экологических) работ (услуг);

создание полноценного механизма взимания с хозяйствующих субъектов, эксплуатирующих природные ресурсы, платежей и их использование на сохранение и восстановление природной, среды, в том числе биоразнообразия;

реализация в полной мере принципа "загрязнитель платит";

обеспечение зависимости размеров платы за выбросы и сбросы от их объема и опасности для окружающей среды и здоровья населения;

разработка научно обоснованной методики определения размера компенсаций за ущерб, наносимый окружающей среде и здоровью

граждан в процессе хозяйственной деятельности, при техногенных и чрезвычайных природных ситуациях, а также в результате экологически опасной деятельности, в том числе военной, обеспечение обязательной компенсации экологического ущерба окружающей среде и здоровью населения;

обеспечение адекватного бюджетного финансирования охраны окружающей среды как одного из приоритетных направлений деятельности государства;

создание системы финансирования природоохранных работ на конкурсной основе за счет средств бюджетов всех уровней и внебюджетных источников;

формирование и применение налоговой и тарифной политики, стимулирующей переориентацию экспорта с сырья на продукты глубокой переработки;

создание и применение системы налогов и пошлин, стимулирующих использование экологически чистых технологий, товаров и услуг независимо от страны-производителя;

совершенствование механизмов изменения форм собственности и купли-продажи земли, природных ресурсов и хозяйственных объектов с учетом задач сохранения и восстановления природной среды (включая оценку прошлого экологического ущерба, обязательства по проведению реабилитационных мероприятий и др.);

установление механизма финансовых гарантий, включая экологическое страхование, связанных с возможным негативным воздействием на окружающую среду;

содействие развитию экологического аудита действующих предприятий, предпринимательству в сфере охраны окружающей среды и добровольной сертификации;

внедрение рыночных механизмов охраны природы, в том числе стимулирующих повторное использование и вторичную переработку промышленных товаров;

введение ответственности производителя за произведенный продукт на всех стадиях - от получения сырья и производства до утилизации;

создание условий для внедрения системы лизинга экологически безопасных промышленных товаров длительного пользования, в том числе для личных нужд;

использование схем международных финансово-экономических расчетов с учетом вклада стран в обеспечение глобальной устойчивости биосферы ("долги за природу", углеродный

кредит и другие механизмы, предусматриваемые международными конвенциями и соглашениями);

формирование условий для стимулирования благотворительности в области охраны природы.

#### Экологический мониторинг и информационное обеспечение

Основной задачей в этих областях является обеспечение государственных и муниципальных органов, юридических лиц и граждан достоверной информацией о состоянии окружающей среды и её возможных неблагоприятных изменениях.

Для этого необходимы:

развитие единой государственной системы экологического мониторинга на всей территории страны, включая мониторинг биотических и абиотических компонентов природной среды;

совершенствование нормативной базы, регламентирующей взаимодействие федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный экологический мониторинг, включая формирование фонда информационных ресурсов;

совершенствование системы показателей, создание методологии экологического мониторинга Российской Федерации, а также техническое и материальное обеспечение деятельности системы экологического мониторинга;

обеспечение достоверности и сопоставимости данных экологического мониторинга по отдельным отраслям экономики и регионам страны;

совершенствование системы учета и контроля ядерных материалов, радиоактивных веществ и отходов;

проведение работ по выявлению зон экологического бедствия; выявление и обозначение на местности всех территорий, подвергшихся радиоактивному и химическому загрязнению в масштабах, представляющих опасность для окружающей среды и населения;

инвентаризация экологически опасных производств, сооружений и захоронений отходов; оценка риска возникновения чрезвычайных экологических ситуаций и путей их предотвращения;

формирование и ведение кадастров экологически опасных объектов на федеральном, региональном и муниципальном уровнях;

инвентаризация территории для выявления и специальной охраны земель, пригодных для производства экологически чистой

сельскохозяйственной продукции, водных объектов со стратегическими запасами питьевой воды, природных комплексов, выполняющих особо важные средообразующие функции и обладающих особым рекреационно-оздоровительным значением;

формирование системы государственных кадастров природных ресурсов, особо охраняемых природных территорий и территорий традиционного природопользования;

обеспечение открытости информации о состоянии окружающей среды и возможных экологических угрозах; бесплатный доступ граждан к информации в сфере экологии, жизненно важной для их безопасности;

информационное обеспечение учета результатов государственной экологической экспертизы всех проектов, программ и объектов, подлежащих обязательной экологической экспертизе.

#### Научное обеспечение

Основными задачами научного обеспечения в сфере защиты окружающей среды являются развитие научных знаний об экологических основах устойчивого развития, выявление новых экологических рисков, порождаемых развитием общества, а также природными процессами и явлениями.

Для этого необходимы:

формирование теоретических и технологических основ перехода к устойчивому развитию Российской Федерации;

разработка экологической составляющей стратегического прогноза развития России;

исследование возможного глобального и регионального изменения климата и его последствий для природной среды;

исследование биологических систем и их средообразующих функций, определение пределов устойчивости и экологической емкости природных систем;

разработка экологически эффективных и ресурсосберегающих технологий, производств, видов сырья, материалов, продукции и оборудования, в том числе в сельском хозяйстве;

разработка научных принципов и технологий использования возобновляемых биологических ресурсов (лесных, водных, охотничьих, промысловых, лекарственных и др.), обеспечивающих их устойчивое воспроизводство;

разработка принципов использования атмосферного воздуха (воздушных ресурсов) в целях сохранения окружающей среды;

разработка эффективных методов сохранения биологического разнообразия, включая развитие сети особо охраняемых природных территорий, сохранение и восстановление редких и ценных видов животных и растений, а также природных сообществ и систем;

анализ распространения чужеродных и генетически измененных видов живых организмов и разработка соответствующих методов контроля и снижения негативных последствий этих процессов;

разработка методологии и методов эколого-экономической оценки, в том числе определение стоимости природных объектов с учетом их средообразующей функции, для использования при принятии решений в различных отраслях экономики Российской Федерации;

создание основ определения экологических рисков в целях создания системы управления качеством природной среды;

разработка средств и методов предупреждения и ликвидации загрязнений, реабилитации окружающей среды и утилизации опасных отходов;

изучение связи между заболеваниями людей и изменениями качества окружающей среды;

разработка и развитие современных методов экологического мониторинга, а также информационных технологий в целях государственного управления в области природопользования и охраны окружающей среды.

#### Экологическое образование и просвещение

Основной задачей в этих областях является повышение экологической культуры населения, образовательного уровня и профессиональных навыков и знаний в области экологии.

Для этого необходимы:

создание государственных и негосударственных систем непрерывного экологического образования и просвещения;

включение вопросов экологии, рационального природопользования, охраны окружающей среды и устойчивого развития Российской Федерации в учебные планы на всех уровнях образовательного процесса;

усиление роли социальных и гуманитарных аспектов экологического образования и эколого-просветительской деятельности;

подготовка и переподготовка в области экологии педагогических кадров для всех уровней системы обязательного и дополнительного

образования и просвещения, в том числе по вопросам устойчивого развития Российской Федерации;

включение вопросов формирования экологического образования и просвещения в федеральные целевые региональные и местные программы развития территорий;

государственная поддержка деятельности системы образования и просвещения, осуществляющих экологическое просвещение и образование;

разработка стандартов образования, ориентированных на разъяснение вопросов устойчивого развития Российской Федерации;

развитие системы подготовки в области экологии руководящих работников различных сфер производства, экономики и управления, а также повышения квалификации специалистов природоохранных служб, правоохранительных и судебных органов;

повышение информированности деловых кругов по вопросам законодательства в области охраны окружающей среды, рационального природопользования, устойчивого развития Российской Федерации, а также обучение их методам управления с учетом экологического фактора; поддержка и публикация материалов по вопросам экологии в средствах массовой информации.

#### Развитие гражданского общества как условие реализации государственной политики в области экологии

Основной задачей в этой области является государственное содействие экологизации гражданского общества.

Для этого необходимы:

совершенствование законодательства для создания правовых условий, позволяющих гражданам участвовать в принятии и реализации экологически значимых решений, в том числе путем проведения опросов, общественных слушаний, общественных экспертиз и референдумов;

обеспечение возможности прохождения альтернативной гражданской службы на объектах и в структурах, реализующих политику в области экологии;

поддержка экологических общественных движений и благотворительной деятельности;

создание условий для поддержания и развития традиционного экологически сбалансированного природопользования коренных малочисленных народов;

совершенствование законодательства в целях развития общественного экологического контроля, в том числе общественных инспекций.

#### Региональная политика в области экологии

Основными задачами в этой области являются экологически обоснованное размещение хозяйственных и жилищно-коммунальных объектов и максимальное использование возможностей и специфики субъектов Российской Федерации для устойчивого развития страны.

Для этого необходимы:

внедрение природно-ландшафтного, в том числе бассейнового, принципа управления природными комплексами;

концентрация имеющихся и создаваемых производств на уже трансформированных землях и в районах с развитой инфраструктурой;

резервирование на основе эколого-экономического обоснования, в том числе исключение из хозяйственного использования территорий, еще не освоенных или мало затронутых хозяйственной деятельностью, либо непревышение экологической емкости природных систем при освоении этих территорий;

учет задач по сохранению целостности природных комплексов в процессе территориального планирования;

расширение практики использования местных природных, сырьевых и энергетических ресурсов на основе экологически чистых технологий;

обеспечение приоритетного участия коренных малочисленных народов в выборе стратегии развития территорий, на которых они традиционно проживают.

#### Международное сотрудничество

Основной задачей в этой области является реализация интересов Российской Федерации путем участия в решении глобальных и региональных экологических проблем и регулировании глобализации в интересах устойчивого развития мирового сообщества.

Для этого необходимы:

участие Российской Федерации в консолидации усилий мирового сообщества по сохранению окружающей среды, в том числе в разработке и выполнении международных договоров по ее охране;

содействие экологизации положений действующих и планируемых международных договоров;  
активное участие в международных экологических организациях, в том числе, входящих в систему Организации Объединенных Наций;  
обеспечение обязательной государственной экологической экспертизы и экологического контроля всех международных программ и проектов, реализуемых на территории России;  
упреждающее воздействие на процесс глобализации путем активного участия Российской Федерации в международных переговорах, касающихся использования природных ресурсов, трансграничного перемещения технологий, товаров и услуг, способных нанести экологический ущерб населению и природной среде.

#### РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКТРИНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Реализация положений настоящего документа предполагает разработку планов действий на федеральном, региональном и отраслевом уровнях, а также разработку и реализацию мер государственной поддержки и регулирования в сфере охраны окружающей среды и рационального природопользования. Конкретизация положений настоящего документа применительно к отдельным сферам деятельности общества и государства и особенностям проведения государственной политики в области экологии по различным субъектам Российской Федерации может быть осуществлена при разработке программ развития субъектов Российской Федерации и отраслей экономики.

#### **Бобылев Сергей Николаевич (род. в 1952 г.)**

После окончания в 1974 г. экономического факультета МГУ учился в аспирантуре. Работал младшим, старшим и ведущим научным сотрудником. Доктор экономических наук (1988 г.). С 1992 г. — профессор кафедры экономики природопользования экономического факультета. Автор более 100 научных и учебно-методических работ. Является членом Высшего Экологического Совета России при Думе РФ, академиком Российской Экологической Академии.

**Ходжаев Анатолий Шабатович (род. в 1949 г.)**

После окончания в 1971 г. экономического факультета МГУ работал младшим и старшим научным сотрудником. Кандидат экономических наук (1982 г.). С 1991 г. — доцент кафедры экономики природопользования экономического факультета. Автор более 100 научных и учебно-методических работ. С 1992 г. — заместитель декана факультета по учебной работе.