

ЭКОНОМИКА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Формирование концепции устойчивого развития

«Зеленая» экономика как основа устойчивого развития.
Виды «зеленой» экономики

Экологизация развития комплексов/секторов экономики
и эффективность использования природных ресурсов

Охрана окружающей среды

Международные аспекты перехода к устойчивому развитию



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА
Экономический факультет



С.Н. Бобылев

ЭКОНОМИКА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Рекомендовано Экспертным советом УМО
в системе ВО и СПО в качестве **учебника** для студентов бакалавриата
и магистратуры, обучающихся по направлению подготовки
«Экономика» и «Менеджмент»
по дисциплинам «Экономика устойчивого развития»,
«Экономика природопользования»,
«Управление устойчивым развитием»

BOOK.ru
ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА
КНОРУС • МОСКВА • 2021

УДК 33+504(075.8)
ББК 65+20.18я73
Б72

Автор

С.Н. Бобылев, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Бобылев, Сергей Николаевич.

Экономика устойчивого развития : учебник / С.Н. Бобылев. — Москва : Б72 КНОРУС, 2021. — 672 с. — (Бакалавриат и магистратура).

ISBN 978-5-406-08641-4

Дает системное представление об устойчивом развитии как парадигме развития человечества в XXI веке, основой которого является формирование «зеленой» экономики. Проанализированы подходы, связанные с оценкой устойчивого развития на основе индикаторов и Целей устойчивого развития, природного капитала, экономической ценности природы. Идентифицированы основные направления и механизмы перехода от техногенного типа развития к устойчивому, экологизации комплексов и секторов, роли государства и рынка в таком переходе.

Соответствует ФГОС ВО последнего поколения.

Для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям «Экономика» и «Менеджмент».

Ключевые слова: устойчивое развитие; «зеленая» экономика; индикаторы и цели устойчивого развития; экономика природопользования; природные ресурсы.

**УДК 33+504(075.8)
ББК 65+20.18я73**

Бобылев Сергей Николаевич

**ЭКОНОМИКА
устойчивого развития**

Изд. № 606080. Подписано в печать 09.03.2021. Формат 60×90/16.

Гарнитура «Newton». Печать офсетная.

Усл. печ. л. 42,0. Уч.-изд. л. 30,0. Тираж 500 экз.

ООО «Издательство «КноРус».

117218, г. Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2.

Тел.: +7 (495) 741-46-28.

E-mail: welcome@knorus.ru www.knorus.ru

Отпечатано в АО «Т8 Издательские Технологии».

109316, г. Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корп. 5.

Тел.: +7 (495) 221-89-80.

ISBN 978-5-406-08641-4

© Экономический факультет МГУ
имени М.В. Ломоносова, 2021
© ООО «Издательство «КноРус», 2021

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА
Экономический факультет



S.N. Bobylev

ECONOMICS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Textbook

BOOK.ru

ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА

KNORUS • MOSCOW • 2021

Author

S.N. Bobylev, Lomonosov Moscow State University

Bobylev, Sergey Nikolaevich.

Economics of sustainable development : textbook / S.N. Bobylev. — Moscow : KNORUS, 2021. — 672 p

ISBN 978-5-406-08641-4

The textbook provides a systematic view on the sustainable development as a paradigm of 21st century with the central role played by the green economy. Approaches to assessing sustainable development using Sustainable Development Goals, indicators, natural capital, and the economic value of nature are analysed. Main directions and mechanisms of the transition from the technogenic type of development to the sustainable one, approaches to greening the economy, the roles of state and market in such transition are identified.

The textbook complies with the latest generation of the Federal State Educational Standard.

The textbook is recommended to undergraduate students aiming at receiving BSc in "Economics" and BSc in "Management".

Keywords: sustainable development; green economy; indicators and goals of sustainable development; environmental economics; natural resources.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	15
Введение	19
Раздел I. ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	25
Глава 1. Экономическое развитие и экологический фактор	26
1.1. Техногенный тип экономического развития.....	26
1.2. Глобальные экологические проблемы и экономика.....	30
1.2.1. Глобальное изменение климата.....	46
1.3. Концепции мирового развития с учетом экологических ограничений.....	50
1.4. Классификация экологических ограничений техногенного типа развития.....	59
Глава 2. Концепция устойчивого развития и ее основные черты	68
2.1. Эволюция и сущность концепции устойчивого развития.....	68
2.2. Слабая и сильная устойчивость.....	84
2.3. Устойчивое развитие и благосостояние.....	90
2.4. Устойчивое человеческое развитие.....	96
2.5. Устойчивое развитие и здоровье.....	101
2.6. Социальные аспекты устойчивого развития.....	106
2.7. Устойчивое развитие и знания.....	114
Глава 3. Индикаторы и Цели устойчивого развития	122
3.1. Подходы к разработке индикаторов устойчивого развития.....	122
3.2. Системы индикаторов устойчивого развития. Цели устойчивого развития ООН.....	133
3.3. Устойчивое развитие и Цели развития тысячелетия.....	142
3.4. Интегральные индикаторы устойчивого развития.....	149
Раздел II. «ЗЕЛЕНАЯ» ЭКОНОМИКА КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ. ВИДЫ ЗЕЛеноЙ ЭКОНОМИКИ	161
Глава 4. «Зеленая» экономика	162
4.1. Определение «зеленой» экономики.....	162

4.2. Основные черты «зеленой» экономики	165
4.3. «Зеленая» экономика для России	182
Глава 5. Низкоуглеродная экономика	188
5.1. Низкоуглеродная экономика и выбросы парниковых газов	188
5.2. Экономические оценки перехода к низкоуглеродной экономике	193
5.3. Стратегии и экономические механизмы низкоуглеродного развития	197
5.4. Международное сотрудничество в борьбе с изменениями климата	203
5.5. Россия и низкоуглеродные тренды	207
Глава 6. Циркулярная экономика (экономика замкнутого цикла).....	211
6.1. Циркулярная и линейная экономики	211
6.2. Принципы формирования циркулярной экономики	218
6.3. Эффективность перехода к циркулярной экономике	221
6.4. Измерение циркулярной экономики	224
6.5. Будущее циркулярной экономики	230
Глава 7. Биоэкономика.....	234
7.1. Определение и структура биоэкономики	235
7.2. Экономические механизмы поддержки биоэкономики	239
7.3. Биоэкономика в мире.....	241
7.4. Биоэкономика: противоречия развития	245
Глава 8. «Синяя» экономика	248
Раздел III. ИЗМЕРЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ. ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА.....	253
Глава 9. Природный капитал и экосистемные услуги.....	254
9.1. Природный капитал в экономике.....	254
9.1.1. Природный капитал: структура и функции	254
9.1.2. Правила природного капитала	264
9.2. Экосистемные услуги	267
9.2.1. Экономическое значение экосистемных услуг	267
9.2.2. Как оценить экосистемные услуги.....	275
9.2.3. Компенсация и платежи за экосистемные услуги	279
Глава 10. Экстерналии и устойчивое развитие	284
10.1. Виды экстерналий.....	284
10.2. Учет общественных издержек	287
Глава 11. Экономическая ценность природы. Эффективность природопользования.....	296
11.1. Необходимость определения экономической ценности природы.....	296

11.2. Как оценить природные блага.....	299
11.3. Экономическая эффективность природопользования.....	312
11.4. Оценка воздействия на окружающую среду и ущерб.....	321

Раздел IV. ОТ ТЕХНОГЕННОГО К УСТОЙЧИВОМУ ТИПУ РАЗВИТИЯ..... 329

Глава 12. Экологизация экономики и конечные результаты.....	330
12.1. Конечные результаты в природопользовании.	
Природно-продуктовые вертикали.....	330
12.2. Природоемкость и декарпинг.....	334

Глава 13. Основные направления перехода к устойчивому развитию и «зеленой» экономике, экологизация экономики.....	351
13.1. Макроэкономические мероприятия и альтернативные варианты решения экологических проблем.....	353
13.1.1. Структурно-технологическая трансформация экономики.....	354
13.1.2. Изменение экспортной политики.....	361
13.1.3. Экологосбалансированные макроэкономические мероприятия.....	364
13.1.4. Положительные межсекторальные экстерналии.....	367
13.2. Развитие ресурсоэффективных и низкоэмиссионных технологий. Наилучшие доступные технологии.....	369
13.3. Цели устойчивого развития, технологии и инновации.....	376
13.4. Прямые природоохранные мероприятия.....	380
13.5. Инвестиционные аспекты экологизации экономики.....	381
13.6. Региональные аспекты экологизации экономики.....	383

Раздел V. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ РАЗВИТИЯ КОМПЛЕКСОВ/ СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ..... 387

Глава 14. Агропромышленный комплекс.....	388
14.1. Воспроизводство плодородия.....	393
14.2. Использование земельных ресурсов.....	396
14.3. Экологизация сельского хозяйства.....	399
14.4. Экологизация АПК и развитие производственно-сбытовой сферы. Минимизация отходов потребления.....	401
14.5. Сокращение использования природных ресурсов в АПК.....	404
Глава 15. Лесной сектор.....	412
15.1. Подходы к определению экономической ценности лесных ресурсов.....	412
15.2. Запасы лесных ресурсов.....	422
15.3. Использование лесных ресурсов.....	427

Глава 16. Водные ресурсы и водохозяйственный комплекс	438
16.1. Обеспеченность водными ресурсами.....	438
16.2. Использование водных ресурсов (водопотребление и водопользование).....	441
Глава 17. Сохранение биоразнообразия	449
17.1. Экономические проблемы сохранения биоразнообразия.....	449
17.2. Особо охраняемые природные территории.....	458
Глава 18. Топливо-энергетический комплекс	464
18.1. Энергетический фактор и экономическое развитие.....	464
18.2. Тенденции изменения запасов топливно- энергетических ресурсов и их добыча.....	472
18.3. Использование топливно-энергетических ресурсов.....	480
18.4. Альтернативные варианты решения энергетических проблем.....	486
18.5. Выбор приоритетов в энергетической политике.....	490
Раздел VI. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	493
Глава 19. Экономические аспекты предотвращения и ликвидации загрязнений	494
19.1. Загрязнения и общественные интересы.....	494
19.2. Источники и объекты загрязнения окружающей среды.....	498
19.3. Структуризация объема загрязнений.....	504
Глава 20. Виды загрязнений	508
20.1. Загрязнение атмосферы.....	508
20.2. Загрязнение воды.....	514
20.3. Загрязнение и отходы.....	519
Раздел VII. МЕХАНИЗМЫ ПЕРЕХОДА К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ И ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ	537
Глава 21. Государство и рынок в решении экологических проблем	538
21.1. Причины рыночной и государственной экологической неэффективности.....	538
21.2. Макроэкономическая политика и экологический фактор.....	551
21.3. Права собственности и рента.....	558
21.4. Управление риском и здоровье человека.....	566
Глава 22. Экономический механизм устойчивого развития экономики	576
22.1. Типы экономического механизма устойчивого развития.....	576
22.2. Направления формирования экономического механизма природопользования.....	582
22.2.1. Экономические инструменты рационализации природопользования.....	585
22.2.2. Компоненты экономического механизма природопользования.....	597

Глава 23. Устойчивое развитие и выход из экологических кризисов	610
23.1. Экологические кризисы и их последствия	611
23.2. Аральская катастрофа	612
23.3. Варианты решения Аральской проблемы.....	615
23.4. Критерии выхода из экологического кризиса	619
23.5. Компромисс поколений	623
23.6. Региональные аспекты экологизации и экологические кризисы	624

**Раздел VIII. МЕЖДУНАРОДНЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕХОДА
К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ** 627

Глава 24. Международный опыт и сотрудничество в интересах устойчивого развития	628
24.1. Глобализация и экологическая безопасность.....	629
24.2. Международные организации в области охраны окружающей среды. Соглашения и программы международного сотрудничества.....	633
24.3. Международные нефинансовые и финансовые механизмы поддержки устойчивого развития бизнесом	638
24.4. Роль природы России в глобализируемом мире.....	644
24.5. Влияние глобализации на природно- ресурсный потенциал России.....	651
Литература	656

TABLE OF CONTENTS

Preface

Introduction

Part 1. Forming the Sustainable Development Concept

Chapter 1. Economic development and the environmental factor. Technogenic type of the economic development

- 1.1. Technogenic type of the economic development
- 1.2. Global environmental problems and the economy
 - 1.2.1. Global climate change
- 1.3. World development concepts and environmental constraints
- 1.4. Classifying environmental constraints of the technogenic development

Chapter 2. Sustainable development concept and its main features

- 2.1. Evolution and the essence of the sustainable development concept
- 2.2. Weak and strong sustainability
- 2.3. Sustainable development and well-being
- 2.4. Sustainable human development
- 2.5. Sustainable development and human health
- 2.6. Social aspects of the sustainable development
- 2.7. Sustainable development and knowledge

Chapter 3. Indicators and Sustainable Development Goals

- 3.1. Approaches to setting sustainable development indicators
- 3.2. Systems of sustainable development indicators. UN Sustainable Development Goals
- 3.3. Sustainable Development and the Millennium Development Goals
- 3.4. Integrated sustainable development indicators

Part II. Green economy as the sustainable development basis. Types of green economy

Chapter 4. Green economy

- 4.1. Identifying the green economy term
- 4.2. Key features of the green economy
- 4.3. Green economy for Russia

Chapter 5. Low-carbon economy

- 5.1. Low-carbon economy and greenhouse gases emissions
- 5.2. Economic assessment of the transition to low-carbon economy
- 5.3. Low-carbon development strategies and economic mechanisms
- 5.4. International co-operation in the field of climate change
- 5.5. Russian and low-carbon development trends

Chapter 6. Circular economy

- 6.1. Circular and linear economies
- 6.2. Circular economy principles
- 6.3. Effectiveness of the transition to circular economy
- 6.4. Measuring circular economy
- 6.5. The future of circular economy

Chapter 7. Bioeconomy

- 7.1. Bioeconomy definition and structure
- 7.2. Economic mechanisms for supporting bioeconomy
- 7.3. Bioeconomy in the world
- 7.4. Bioeconomy: development challenges

Chapter 8. Blue economy

Part III. Measuring sustainable development. Theory and practice

Chapter 9. Natural capital and ecosystem services for sustainable development

- 9.1. Natural capital and economy
 - 9.1.1. Natural capital: structure and functions
 - 9.1.2. Natural capital rules
- 9.2. Ecosystem services
 - 9.2.1. Economic significance of ecosystem services
 - 9.2.2. How to assess ecosystem services
 - 9.2.3. Payments for ecosystem services

Chapter 10. Externalities and sustainable development

- 10.1. Types of externalities
- 10.2. Consideration of social costs

Chapter 11. Economic value of nature. The efficiency of nature use

- 11.1. The necessity to identify the economic value of nature
- 11.2. How to evaluate natural goods
- 11.3. Economic efficiency of nature use
- 11.4. Environmental impact assessment and evaluation of damage

Part IV. From the technogenic to the sustainable development

Chapter 12. Making economy environmentally friendly: the process and end results

- 12.1. End results in nature use. Natural-product vertical
- 12.2. Nature/pollution intensity and decoupling

Chapter 13. Key directions of the transition to the sustainable development, green and environmentally friendly economy

- 13.1. Macroeconomic and alternative ways of solving environmental problems
 - 13.1.1. Structural and technological transformation of the economy
 - 13.1.2. Changing export policy
 - 13.1.3. Environmentally balanced macroeconomic measures
 - 13.1.4. Positive inter-sectoral externalities
- 13.2. Development of resource efficient and low-emission technologies. Best Available Techniques
- 13.3. Sustainable Development Goals, technologies and innovations
- 13.4. Direct nature conservation measures
- 13.5. Investment aspects and environmentally friendly economy
- 13.6. Regional aspects of environmentally friendly measures

Part V. Environmentally friendly development of economic sectors and efficient use of natural resources

Chapter 14. Agro-industrial complex

- 14.1. Soil fertility reproduction
- 14.2. Land use and land degradation
- 14.3. Making agriculture environmentally friendly
- 14.4. Forming environmentally friendly agro-industrial complex and developing production and distribution area. Minimising consumption wastes
- 14.5. Reducing natural resource use of agro-industrial complex

Chapter 15. Forestry

- 15.1. Approaches to evaluating economic value of forest resources
- 15.2. Stocks of forest resources
- 15.3. Use of forest resources

Chapter 16. Water resources and water economy

- 16.1. Availability of water resources
- 16.2. Use of water resources

Chapter 17. Biodiversity conservation.

- 17.1. Economic aspects of biodiversity conservation
- 17.2. Protected natural landscapes

Chapter 18. Fuel and energy complex

- 18.1. Energy factor of economic development
- 18.2. Changes in the availability of fuel resources and extraction patterns
- 18.3. Use and consumption of fuel resources
- 18.4. Alternative ways of solving energy problems
- 18.5. Selecting priorities of energy policy

Part VI. Environmental pollution

Chapter 19. Economic aspects of pollution prevention and mitigation of pollution consequences

- 19.1. Pollution and social interests
- 19.2. Pollution sources and recipients
- 19.3. Structuring pollution

Chapter 20. Types of pollution

- 20.1. Air pollution
- 20.2. Water pollution
- 20.3. Pollution and waste

Part VII. Mechanisms of transition to sustainable development and measures to make economy environmentally friendly

Chapter 21. The state and market in solving environmental problems

- 21.1 Reasons of state and market environmental inefficiencies
- 21.2 Macroeconomic policy and the environmental factor
- 21.3 Property rights and the rent
- 21.4. Risk management and public health

Chapter 22. Economic mechanism of making economy environmentally friendly

- 22.1. Types of economic mechanism of nature use
- 22.2. Directions of forming economic mechanism of nature use
 - 22.2.1. Economic instruments of making nature use more rational
 - 22.2.2. Elements of the economic mechanism of nature use

Chapter 23. Sustainable development and crisis recovery

- 23.1. Environmental crises and their consequences
- 23.2. The Aral Sea disaster
- 23.3. Approaches to solving the Aral Sea problem
- 23.4. Criteria for the environmental crisis recovery
- 23.5. Compromise of generations
- 23.6. Regional environmental issues and environmental crises

Part VII. International aspects of the transition to sustainable development

Chapter 24. International experience and global partnership for sustainable development

- 24.1. Globalisation and environmental safety
- 24.2. International environmental organisations. International co-operation agreements and programmes
- 24.3. International non-financial and financial mechanisms of business support to sustainable development
- 24.4. The role of Russian nature in the globalised world
- 24.5. Globalisation and natural resources of Russia

Literature

*Посвящается моему учителю академику Т.С. Хачатурову
и другу и соавтору А.Ш. Ходжаеву*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Неустойчивость сложившихся в мире тенденций развития, турбулентность мировой экономики, усиливающаяся несбалансированность экономических, социальных и экологических трендов делают необходимым формирование новых моделей экономики. Такое формирование должно происходить в рамках парадигмы устойчивого развития, которая стала главной для человечества в 21 веке. Данное положение получило свое отражение в решениях трех конференций ООН, поддержанных всеми странами, в том числе и Россией: «Будущее, которое мы хотим» (2012), определяющее перспективы человечества в XXI в. на основе концепции устойчивого развития; «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (2015), в которой намечены Цели устойчивого развития (2016—2030); Парижское климатическое соглашение (2015), выделяющее приоритеты борьбы с климатической угрозой в мире и всех странах до 2030—2050 гг. Для мирового сообщества устойчивость — это прежде всего гармоничное и сбалансированное развитие трех процессов: экономических, социальных и экологических. Без учета экологических факторов невозможно добиться устойчивого развития экономики на длительную перспективу.

Экологические проблемы занимают все более важное место в системе мировых экономических приоритетов. На состоявшемся в Давосе (Швейцария) в 2020 г. Всемирном экономическом форуме, где присутствовала мировая элита политиков, ученых, бизнесменов, в представленном на нем Докладе из пяти глобальных рисков для мира все пять были экологические.

Мировая экономика все больше вынуждена играть и трансформироваться по экологическим правилам. В этом отношении знаковым

стал 2020 г. Несмотря на бушующую пандемию COVID-19, в этом году подавляющая часть ведущих экономических держав мира объявили своей целью достижение углеродной нейтральности, нулевого баланса выбросов парниковых газов к 2050—2060 гг. В ряду этих держав европейские страны ЕС, мощные экономики Азии (Китай, Япония, Южная Корея, Казахстан), Бразилия. Как-то внезапно для многих ученых, традиционных экономистов, политиков оказалось, что минимизация выбросов не очень понятных населению парниковых газов, достижение «научнообразной» углеродной нейтральности стали приоритетными долгосрочными целями для подавляющей части глобальной экономики. Именно эти климатические индикаторы оказались главными, а не традиционные цели роста ВВП, доходов, производства, занятости, потребления и т.д. Экологическая доминанта приводит и еще сильнее приведет в ближайшем будущем к радикальным экономическим трансформациям, структурно-технологическим изменениям, реформированию традиционных секторов, переменам в государственном и рыночном регулировании, поведении потребителей.

Очевидна необходимость формирования нового экономического мышления для ответа на обостряющиеся экологические вызовы, которые грозят человеческой цивилизации. Суть такого мышления была хорошо выражена в докладе Международной комиссии по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее» (1987), который фактически стал фундаментом для международных и национальных концептуальных документов в области устойчивого развития: «Экономика не ограничивается созданием материальных ценностей, а экология не относится только к охране природы; оба понятия в равной мере касаются улучшения судьбы человечества»¹.

Базисом для разрешения противоречий между экономикой и природой является формирование новой «зеленой» экономики. Это положение легло в основу Итогового документа Конференции ООН в Рио-де-Жанейро «Будущее, которого мы хотим» (2012). Сейчас главной причиной критической экологической ситуации является сложившийся техногенный, природоразрушающий тип экономического развития. И без его изменения на устойчивый, экологосбалансированный невозможно будет решить стоящие перед миром и страной сложнейшие социально-экономические задачи. В контексте устойчивости в мире большое распространение как в теории, так и на практике получили новые модели экономики, связанные с учетом экологических

¹ Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по охране окружающей среды и развитию. М.: Прогресс, 1989.

факторов: «зеленая» экономика (green economy), экономика на основе «зеленого» роста (green growth), циркулярная экономика (circular economy), низкоуглеродная экономика (low-carbon economy), биоэкономика (bioeconomy), «синяя» экономика (blue economy) и др. И это уже не просто прогнозы экологизации экономики, а реальные сотни миллиардов евро, долларов, юаней, которые уже инвестированы в новую экономику, что формирует долгосрочный экономический тренд.

Автор с коллегами были первыми в России, опубликовавшими учебник по экономике устойчивого развития в 2004 г. (Бобылев С.Н., Гирусов Э.В., Перелет Р.А., Крецу Н.С. Экономика устойчивого развития. М.: Ступени, 2004). В то время это была еще только теоретическая концепция, намечающая новые пути развития экономики для человечества. И только в последнее время, особенно с принятием выраженных количественно Целей устойчивого развития ООН всеми странами до 2030 г. и Парижского климатического соглашения, можно сказать, что доминанта устойчивости входит в реальную экономическую ткань.

Для написания учебника автор использовал в том числе идеи и материал своего другого учебника «Экономика природопользования» (2014). В последнем фактически уже были сделаны попытки макроэкономического подхода к природопользованию, доказывалась необходимость радикального изменения сложившейся экономической модели мира и России для перехода к устойчивому развитию. В данном учебнике этот подход получил свое дальнейшее развитие с учетом огромного количества новых документов и исследований в области устойчивого развития, особенно после 2015 г. В частности, впервые в отечественной учебной литературе особый акцент сделан на Целях устойчивого развития ООН как платформы устойчивого развития и сквозной темы всей проблематики устойчивости для экономики. Адаптация и реализация этих Целей в мире только началась.

Предлагаемый учебник написан на основе курсов лекций по экономике устойчивого развития и экономике природопользования, прочитанного автором для студентов экономического факультета МГУ в 2000—2020 гг. Данная книга является также попыткой развития идей моего учителя академика Т.С. Хачатурова, который считал, что в основе развития и экономического роста должна быть сбалансированность трех компонент: экономической, социальной и экологической. Еще в 1979 г. он писал о необходимости «устойчивого социально-эколого-экономического развития страны» — задолго до многих фундаментальных работ в этой области в мире и основополагающих решений ООН.

Выражаю признательность зарубежным коллегам за консультации и ценные советы в процессах подготовки материалов и структуры моих курсов и учебников. Прежде всего, это — профессор католического университета Брабанта (г. Тилбург, Нидерланды) Арт де Зееув (Aart j. de Zeeuw), профессор Лондонского университета Д. Пирс (David Pearce), профессора Лондонской школы экономики Дж. Аткинсон (Giles Atkinson) и Э. Ньюмайер (Eric Neumayer), профессор Имперского колледжа (Лондон) С. Моурато (Susana Mourato).

Автор благодарит коллектив кафедры экономики природопользования Экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова за помощь в подготовке учебника.

Автор с признательностью воспримет замечания и предложения, направленные на совершенствование данного учебника.

ВВЕДЕНИЕ

История взаимодействия общества и природы показывает, что человечество чаще всего развивало свою экономику за счет хищнического использования природных ресурсов. Стихийное развитие экономики уже в древних обществах наносило невосполнимый ущерб природе, приводило к неустойчивости развития и краху государств. 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 расплзающейся 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 всей биосферы. 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. Стала очевидной неустойчивость нашей цивилизации. Драматична цитата из концептуального документа ООН «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (2015), принятого всеми странами мира: «...мы можем ... оказаться последним поколением, которое имеет шанс спасти нашу планету».

Экологическая проблема поставила человечество перед выбором дальнейшего пути развития: быть ли ему по-прежнему ориентированным на безграничный рост производства и потребления или этот рост должен быть согласован с реальными возможностями природной среды и разумными человеческими потребностями, соразмерен не только с ближайшими, но и с отдаленными целями развития.

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»¹. Ноосфера — это целостная планетная оболочка Земли, населенная людьми и рационально преобразованная ими в соответствии с законами сохранения и поддержания жизни для гармоничного сосуществования общества с окружающими природными условиями. Понятие «ноосфера» является центральным междисциплинарным понятием и играет важную роль в построении целостного комплекса знаний о системе «общество-природа-экономика» во взаимосвязанности всех ее частей. Теория ноосферы объединяет человечество, сочетает интересы стран и народов; природы, общества и экономики; научного знания и государственной политики. В целом концепцию устойчивого развития можно рассматривать как дальнейшую конкретизацию теории В.И. Вернадского о ноосфере.

Из теории ноосферы Вернадского вытекает важный принцип совместной **коэволюции** общества и природы, необходимости гармоничного совместного развития человечества и биосферы. Этот принцип обосновывал академик Н.Н. Моисеев².

К сожалению, до ноосферы человечеству еще далеко и назвать современную биосферу с ее критическим состоянием сферой разума сложно. Иллюзия прогресса и всемогущества нашей цивилизации, в том числе научно-технического, привела к тому, что сам В.И. Вернадский писал, что «человек совершил огромную ошибку, когда возомнил, что может отделить себя от природы и не считаться с ее законами».

Экономическое развитие человечества в XX в. и XXI в. фактически игнорировало законы биосферы. И лишь в самые последние десятилетия пришло осознание, что без адаптации экономического развития к природным закономерностям, подчинения экологическому императиву (перехода к экологически устойчивому типу производства и потребления), человечество ожидает катастрофа.

¹ Вернадский В.И. Научная мысль как планетарное явление. М.: Наука, 1991.

² Моисеев Н.Н. Универсум. Информация. Общество. М.: Устойчивый мир, 2001.

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 прямо или косвенно 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 экологических (природных) ограничений и факторов постоянно усиливается. Изучение этой роли в экономике является важным предметом экономики устойчивого развития (sustainable development). Очевидно, что экологическая трансформация сложившейся модели экономики и переход на траекторию устойчивого развития является широкой экономической концепцией, включающей большое количество разнообразных экономических, экологических, социальных и институциональных факторов, она тесно связана со многими естественными и гуманитарными науками.

В данном учебнике основное внимание будет уделено эколого-экономическим факторам экономики устойчивого развития, экологически устойчивой экономике. Это вполне закономерно, так как сама концепция устойчивого развития родилась как экологическая. В этом контексте экономика устойчивого развития в определенной степени являются развитием и наследницей более узкой ветви экономической науки — **экономики природопользования** (environmental economics), дисциплины, рассматривающей экономические аспекты рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей природной среды. На формирование экономики устойчивого развития повлияла и **экологическая экономика** (ecological economics), возникшая в начале 1990-х годов и являющаяся междисциплинарной областью знаний, изучающей взаимосвязи между экосистемами и экономическими системами в самом широком их представлении.

Достаточно сложно определить временную точку возникновения экономической теории, связанной с устойчивым развитием. Некоторые авторы в качестве такой точки отсчета выделяют 1987 г., когда вышел Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР) (комиссия Г.Х. Брундтланд), созданной по инициативе ООН. Само название этой комиссии говорит о том, что исходным пунктом возникновения концепции устойчивого развития были экологические аргументы. Положения Доклада МКОСР вошли в фундаментальный документ ООН «Повестка дня на 21 век», касающийся будущего всего человечества и принятый на первой глобальной кон-

ференции ООН по устойчивому развитию в Рио-де-Жанейро всеми странами мира (1992). Термин «зеленая» экономика, как основа устойчивого развития, в экономическом контексте был обоснован в работе известных английских экономистов Д. Пирса, А. Маркандии и Э. Барбера (Pearce D., Markandya A., Barber D.) «Проект для зеленой экономики» (1989), а широкое использование этого термина связано с концептуальными документами ООН 2009—2012 гг. Такой генезис исследований эколого-экономического фактора связан с тем, что именно в конце 20 века внешние негативные проявления природного фактора в экономике стали достаточно очевидны. Без формирования адекватной экономики переход к устойчивому развитию невозможен.

Таким образом, экономика устойчивого развития является молодой ветвью экономической науки, которая сейчас бурно развивается и прирастает новыми ветвями: «зеленой» экономикой, биоэкономикой, низкоуглеродной экономикой, циркулярной экономикой, «синей» экономикой, экономикой изменения климата и др. Эти вопросы будут рассмотрены в I и II разделах.

Важное значение для перехода к устойчивому развитию имеет идентификация направлений такого перехода, количественное измерение, квантификация успешности продвижения по избранному пути. Для этого разрабатываются и используются **индикаторы устойчивого развития**. В этой области наиболее известны, хорошо проработаны в теоретическом и практическом отношениях Цели устойчивого развития ООН (Sustainable Development Goals) (2015), одобренные всеми странами в качестве глобальных и национальных ориентиров устойчивого развития. Всего этих Целей семнадцать, и они являются одной из доминант, интегрирующей проблематику устойчивости в учебнике.

Природные ресурсы являются составной частью экономических ресурсов или, говоря другими словами, — капиталом, фактором производства. Наряду с человеческим, физическим (искусственным) и институциональным капиталами, природный капитал как самостоятельный фактор используется в экономике для производства товаров и услуг, испытывая на себе влияние других трех факторов. Однако существует и обратное влияние. Вопросы взаимозаменяемости и дополняемости видов капитала, факторов производства будут рассмотрены в I и III разделах.

Роль природных благ (природных ресурсов и услуг) 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 мире и в большинстве стран независимо от типа экономической системы сложилась **техногенная** (природоёмкая) модель развития. Данная модель экономики должна быть трансформирована на принципах устойчивого развития, базирующегося на экологизации экономики, формировании «зеленой» экономики (разделы I, II, V).

В рамках формирования «зеленой» экономики важное значение имеет повышение эффективности использования возобновляемых и невозобновляемых природных ресурсов, экосистемных услуг. В учебнике такое использование рассматривается в том числе в рамках экологизации развития комплексов/секторов, наиболее тесно связанных с эксплуатацией и сохранением природного капитала (раздел VI).

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 — экстерналичных (внешних) издержек, которые в отличие от внутренних издержек не включаются в рыночную цену товара (раздел III). Очень часто внешние издержки трудно оценить количественно, т.е. придать им денежное выражение. В определенной степени их можно ассоциировать с понятием экологического ущерба, но количественно они далеко не всегда совпадают. Как правило, экстерналичные издержки представляют собой издержки для общества, а иногда — и для будущих поколений. Проблемы экстерналий, а также тесно связанные с ними **«провалы рынка»**, в частности, ситуации невозможности адекватного отражения в цене экономической ценности природных ресурсов и услуг, являются одними из главных для устойчивого развития, и в дальнейшем изложении им будет уделено особое внимание.

В регулировании процессов перехода к устойчивому развитию существенную роль должно играть государство. Это объясняется неэффективностью традиционной рыночной модели развития, невозможностью саморегуляции эколого-экономических систем за счет сложившихся механизмов. Об эколого-экономической политике государства в этой области говорится во IV, V и VII разделах учебника.

Одной из важных экономических причин деградации окружающей среды является занижение или вообще бесплатность многих при-

родных благ, что приводит к сверхэксплуатации природы. Печальный для природы принцип «нет цены — благо не существует» требует нахождения адекватной **экономической ценности природы**, ее ресурсов, благ, услуг. Здесь можно выделить функции природного капитала и экосистемных услуг, нуждающиеся в экономической оценке: обеспечение природными ресурсами; регулирующие экологические функции; обеспечение людей «духовными» услугами, такими как культура, рекреация, эстетическое удовольствие и пр. В разделе III даются возможные подходы к определению цены/оценки природных ресурсов и экосистемных услуг.

Рынок лучше всего распределяет товары, которые характеризуются исключаемостью и конкуренцией 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, климат, ландшафты и пр.). Большинство этих благ не имеют рыночной ценности и являются **общественными благами**. Эти товары характеризуются **совместным потреблением и неисключимостью**.

С точки зрения интересов общества необходимо учитывать в качестве негативного экологического результата экономической деятельности производство общественных **антиблаг** — различного рода загрязнений, эмиссий, отходов и пр. (раздел VI). 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 **экологической емкости и ассимиляционного потенциала окружающей среды**. 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 перехода к устойчивому развитию 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 переходе к устойчивому развитию говорится в последнем разделе учебника.

Раздел I

ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

ГЛАВА 1. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

1.1. ТЕХНОГЕННЫЙ ТИП ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Современные экологические проблемы в определенной степени порождены недостаточным вниманием к ним экономической мысли. Ни классики экономической науки А. Смит и Д. Рикардо, ни последующие экономические школы и ученые, включая К. Маркса, Д. Кейнса, А. Маршалла и др., не придавали должного значения экологическим ограничениям в экономическом развитии. Для такой ситуации были объективные причины, которые можно описать в терминах, предложенных американским экономистом и экологом Германом Дейли (Herman Daly). Развитие цивилизации происходило в условиях «пустого мира» (empty world) с обилием пространств и ресурсов. Соответственно экономические приоритеты, идеология, институты, стандарты потребления и т.д. также во многом определялись такой ситуацией. И лишь в 1970-е гг. резко обострившиеся экологические проблемы поставили перед экономической наукой задачу осмысления сложившихся тенденций эколого-экономического развития и разработки принципиально новых концепций. Гигантский экономический рост привел к «полному» миру (full world), лишенному новых резервов и нарушающему экологические лимиты. Такого осознания сейчас нет. Продолжение траектории «пустого мира» приведет человечество к глобальному кризису.

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 невозобновляемых видов природных ресурсов (прежде всего полезных ископаемых);

- сверхэксплуатация возобновляемых 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 неисчислимыми, 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 вызвала возражений вплоть до 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 К. 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. В открытой системе имеются неограниченные запасы сырья и «хранилища отходов», способные нелимитированно принимать отходы. В экономике «космического корабля» все источники и резервуары ограничены определенными пределами как с точки зрения притока в них вещества и энергии, так и их оттока. В силу этого человеку предстоит определить свое место в цикличной экономической системе, обладающей способностью бесконечно воспроизводить различные материальные формы.

Нарастание экологической напряженности, осознание опасности дальнейшего развития фронтальной экономики вынудило многие страны попытаться учесть экологические факторы. В связи с этим появилась концепция, которую можно довольно приближенно (в силу неоднородности и особенностей различных подходов в ее рамках) определить как **концепцию охраны окружающей среды**. За период после 1972 года, когда ООН впервые в Швеции созвала глобальную конференцию для рассмотрения экологических вопросов, были достигнуты определенные успехи. Решения конференции привели к созданию по всему миру министерств по охране окружающей среды, учреждению Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) и способствовали

широкому развитию экологического права, государственных ведомств по охране природы, распространению неправительственных экологических организаций гражданского общества. 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 Российской Федерации. 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 1970-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 максимизации потребностей и потребления людей. Т.е. сложившиеся модели производства и потребления поддерживают техногенное развитие. 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.

1.2. ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ЭКОНОМИКА

Глобальные проблемы человечества — это проблемы, нарастание которых угрожает развитию и самому существованию человеческой цивилизации. Они могут быть решены только в рамках взаимодействия и совместных усилий всех стран мира. Само существование этих проблем препятствует устойчивому развитию нашей цивилизации и угрожает ее прогрессу. В зависимости от своего характера глобальные проблемы могут быть дифференцированы на три группы: социальные, экономические, экологические. Такое деление довольно условно, каждая группа тесно связана с другими, и решение глобальных проблем в ее рамках существенно влияет и зависит от других.

Среди социальных глобальных проблем проблемой номер один является угроза войны, в силу возможного характера которой — в условиях огромного накопленного ядерного потенциала — само существование человечества может быть поставлено под угрозу. К острейшим мировым социальным проблемам, касающимся существования миллиардов людей, можно также отнести бедность и нищету, глобальное распространение многих опасных заболеваний (в частности СПИДа, наркомании, COVID-коронавируса), голод, демографические угрозы, неграмотность, социальное неравенство и др.

Глобальные экономические проблемы проявляются в огромном и все более увеличивающемся разрыве между богатыми и бедными странами (проблема «Север-Юг»), ухудшением экономической ситуации во многих развивающихся странах, ростом дефицита доступных и дешевых ресурсов (земля, вода, древесина, нефть и др.), что также связано с решением глобальных экологических проблем, и др.

Игнорирование экологических 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 деградация экосистем) и др.

Смягчение глобальных экологических проблем тесно связано с защитой глобальных общественных благ, от которых зависит биосфера нашей планеты. **Глобальные общественные блага** — это блага, выгоды от которых универсальны для людей (все группы населения), стран,

поколений (современных и будущих). Часто такого рода блага называют «глобальным достоянием» человечества. Для глобальных общественных благ характерны неисключимость и неконкурентность для всего человечества, всех стран мира и поколений. Атмосферный воздух, климатическая система, озоновый слой и многие другие блага одни на 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. Неконкурентность в потреблении также часто определяется как неделимость выгод. Поэтому только совместными усилиями мирового сообщества может быть решена проблема охраны глобальной экосистемы, всей биосферы планеты.

Среди причин 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 (см. Раздел VII). У большинства глобальных благ или нет рыночной цены, или она занижена, поскольку любой может воспользоваться неисключительным благом бесплатно, и стоимость для неконкурирующих пользователей такого блага практически равна нулю (см. Раздел III). Все это приводит к их нерациональному использованию.

Конфликт человека с природой насчитывает многие тысячелетия. Разрушение природной основы привело к гибели многие древние цивилизации Азии, Европы, Америки. Тысячелетия назад на пирамиде Хеопса было написано: «Люди погибли от неумения пользоваться силами природы и от незнания истинного мира».

Современные масштабы деградации природы беспрецедентны. Безудержный рост производства и потребления в мире за последние десятилетия оказывает на окружающую среду глобальное дестабилизирующее воздействие. Только за сутки население Земли вырубает 20 тыс. га лесов, съедает 12,5 млн т продовольствия (из которых около 30% идет в отходы), образует 4,8 млн т мусора, вылавливает более 255 тыс. тонн рыбы и морепродуктов, выбрасывает почти 90 мегатонн CO₂.

Диспропорция между экономическим развитием и экологической деградацией в мире критически обострилась. За прошедшие три десятилетия наблюдался огромный рост мирового ВВП — в 4,6 раза, что повысило уровень жизни сотен миллионов человек, способствовало формированию среднего класса во многих странах. Однако такой рост во многом был достигнут благодаря глобальному истощению природ-

ного капитала и деградации экосистем. В 2000-е гг. в мире быстро нарастают экологические проблемы: растущий дефицит пресной воды и продовольствия, изменение климата, сокращение биоразнообразия и лесов, опустынивание и многие другие. Вот только некоторые из этих проблем¹:

- на планете 2,2 млрд человек не имеют доступа к безопасным источникам питьевой воды. Предполагается, что к 2030 г. из-за острой нехватки воды 700 млн человек могут быть вынуждены покинуть места своего проживания;
- 3 млрд человек во всем мире не имеют дома минимально необходимых средств для мытья рук, эффективного способа профилактики многих болезней, в том числе COVID-19;
- загрязнение воздуха является наиболее важным экологическим фактором глобального бремени болезней, ежегодно приводя к преждевременной смерти от 6 до 7 млн человек и большим экономическим потерям. Денежная оценка потерь глобального благосостояния из-за этого загрязнения оценивается в 5,1 трлн долл. США (или 6,6% глобального мирового продукта);
- в городах 9 из 10 жителей городов дышат загрязненным воздухом, т.е. воздухом, не отвечающим установленным требованиям Всемирной организации здравоохранения. В период с 2010 г. произошло ухудшение качества воздуха, которым дышит более 50% населения планеты;
- 2 млрд га земли на планете подвержены деградации, что негативно отражается на жизни 3,2 млрд человек;
- более четверти населения Земли живут в условиях продовольственного дефицита и отсутствия продовольственной безопасности;
- площадь лесных массивов планеты продолжает сокращаться быстрыми темпами, главным образом в результате расширения сельскохозяйственного производства. Ежегодно уничтожается 10 млн га лесов;
- объем образующихся в мире отходов продолжает быстро расти. Сейчас образуется около 2 млрд т твердых отходов, а к 2050 г. их количество увеличится до 3,4 млрд т;
- ежегодно теряется или выбрасывается примерно треть продуктов питания, производимых для потребления человеком,

¹ The Sustainable Development Goals Report 2020. UN, 2020; Progress towards the Sustainable Development Goals. Report of the Secretary-General. UN, 2020; Global Environment Outlook GEO-6. Healthy Planet, Healthy People. UNEP, 2019.

причем основная часть таких потерь приходится на развитые страны;

- в период с 1998 по 2017 гг. из почти 3 трлн долл. США прямых экономических потерь от бедствий во всем мире 77% приходилось на бедствия, связанные с изменением климата;
- из 8 млн видов животных и растений на нашей планете один миллион видов находится под угрозой исчезновения;
- доля общемировых морских рыбных запасов, находящихся на уровне, обеспечивающем биологическое воспроизводство, сократилась с 90% в 1974 г. до 67% в 2015 г.;
- за последние 100 лет во всем мире исчезли примерно 50–70% естественных водно-болотных угодий.

С начала XX в. с огромной скоростью выросло потребление всех видов материалов — в 12 раз, в том числе биомассы — в 4,4 раза, первичной энергии — в 12 раз, ископаемых источников топлива — в 16 раз, металлических руд — в 43 раза, сырья для производства строительных материалов — в 59 раз. В структуре используемых материалов произошел радикальный сдвиг от доминирования биомассы к доминированию ископаемых материалов. Особенно быстро росло использование строительных материалов.

Уже сейчас расчеты на основании показателя экологического следа (ecological footprint), разработанного М. Вакернагелем с коллегами, показывают, что для обеспечения потребностей в природных ресурсах и восстановления экосистем в результате загрязнения окружающей среды и выбросов парниковых газов глобальной экономике требуется 1,6–1,7 планеты Земля. Если сложившиеся тенденции сохранятся, то объемы использования природных ресурсов и загрязнений в ближайшие полвека увеличатся еще в несколько раз. Сохранение негативных экологических трендов может привести к крайне опасным последствиям как для всего человечества, так и отдельных стран.

Человечество все более осознает катастрофичность сложившейся траектории развития. Это осознание свойственно международным организациям, государствам, бизнесу, широкой общественности. Поиски выхода из кризисных ситуаций идут на всех уровнях. Состоявшийся в январе 2020 года в Давосе Всемирный экономический форум принес большой сюрприз экономическому сообществу мира. В форуме участвовали десятки глав государств и правительств, миллиардеры, ведущие ученые-экономисты мира, множество политиков и руководителей крупнейших мировых компаний. Центральной темой форума достаточно неожиданно стали экологические проблемы, как говорили участники «экономический форум превратился в экологический». Эта

тенденция четко прослеживается в ежегодных Докладах Давосского форума¹. В Докладах выделяется пять типов глобальных рисков: экономические, экологические, геополитические, социальные и технологические. Если в Докладе 2007 г. среди пяти приоритетных рисков было три экономических (шок нефтяных цен, перегрев китайской экономики, раздутые цены активов), один технологический (деградация инфраструктуры), один социальный (хронические болезни) и совсем не было экологических рисков, то в 2020 г. все пять рисков были экологическими (экстремальные погодные явления, неудача климатических действий, природные катастрофы, потери биоразнообразия, природные катастрофы антропогенного происхождения) (табл. 1.1). Тем самым эколого-экономические приоритеты для мира заявлены не группой пассионарных экологов-активистов, а ведущими экспертами для мирового экономического и политического истеблишмента. Тенденция роста удельного веса экологических рисков в общем количестве глобальных рисков четко прослеживается в документах Всемирного экономического форума за последние почти пятнадцать лет.

Таблица 1.1

**Топ-5 глобальных рисков (по степени вероятности,
Всемирный экономический форум (2020))**

Приоритетность риска	2007 г.	2020 г.
1	деградация инфраструктуры****	экстремальные погодные явления**
2	хронические болезни***	неудача климатических действий**
3	шок нефтяных цен*	природные катастрофы**
4	перегрев китайской экономики*	потери биоразнообразия**
5	раздутые цены активов*	природные катастрофы антропогенного происхождения**

* экономический; ** экологический; *** социальный; **** технологический

Примером огромной экологической деградации, заплаченной за гигантский экономический рост и повышение материального благосостояния населения, стал Китай с его самой быстро растущей в 21 в. экономикой в мире. Несмотря на огромные темпы роста ВВП и переход в средний класс сотен миллионов людей, страна столкнулась

¹ Global Risk Report 2020. World Economic Forum.

с масштабным ущербом природе. Для решения экологических проблем и большей устойчивости Китай официально провозгласил курс на строительство «экологической цивилизации» в стране, что было отражено в Конституции КНР (вставка 1.1).

Вставка 1.1

Экологическая цена быстрого экономического роста Китая оказалась огромной: китаец в мегаполисе живет на 5—6 лет меньше соотечественника в небольшом чистом городе из-за грязного воздуха; сельское хозяйство потеряло до 20% пашни из-за экологической деградации; в конце XX в. были вырублены огромные территории лесов, в том числе водоохранные, что привело к огромному экономическому ущербу в результате наводнений и т.д. До последнего времени из 20 самых грязных городов мира 16 были китайские. Для исправления экологических ошибок Китай провозгласил в начале 21 в. курс на построение в стране экологической цивилизации. На XVIII съезде КПК в 2012 г. строительство «экологической цивилизации» было включено в план из «Пяти взаимосвязанных компонентов строительства “прекрасного Китая”», включающего в себя экономическое, политическое, культурное, социальное строительство и строительство «экологической цивилизации»¹. В 2017 г. концепция «Изумрудные воды и зеленые горы — это горы золота и серебра» была внесена в доклад XIX съезда КПК, в 2018 г. понятие «экологическая цивилизация» было включено в Конституцию КНР. Приведем несколько высказываний Председателя Компартии Китая Си Цзиньпина, чтобы продемонстрировать, насколько важным для Китая является идея построения «экологической цивилизации»: «Если процветает экология, процветает и цивилизация, но если экология пребывает в упадке, то и цивилизация пребывает в упадке»; «К экологии следует относиться как к собственной жизни»; «Экологическая цивилизация» — это великое достижение прогресса человеческого общества. Человечество прошло этапы первобытной, аграрной, индустриальной цивилизации, экологическая цивилизация — это продукт выхода индустриальной цивилизации на новый этап развития и новое требование для гармоничного развития человека и природы».

Обострение глобальных проблем приводит к радикальному изменению и новому осознанию места человека на Земле. Например, ощущение могущества нашей цивилизации, власти над природой разбито эпидемией COVID-коронавируса в 2020 г. Вспомнилось и появилось много теорий о планете Земля как живом существе. В частности, «Гипотеза Геи», выдвинутая британским ученым Д. Лавлоком еще в 1970 г., представляет Землю как сверхорганизм, который при помощи саморегуля-

¹ Идеи Си Цзиньпина о политике реформ и открытости (кит.)

ции способен поддерживать основные параметры биосферы на постоянном уровне. И эпидемия COVID — это просто «иммунный ответ» на те экологические ужасы, которые порождает человек. Можно вспомнить едкий афоризм Станислав Ежи Лец: «Мы не можем ждать милостей от природы после всего, что мы с ней сделали». Стало ясно, что сверхэксплуатация природных ресурсов, производимые ежегодно экономикой десятки тысяч сложнейших химических и биотехнологических соединений, их часто непредсказуемый синергетический эффект, полный спектр вредных экологических загрязнений и уничтожение природы — их последствия не могут быть адекватно прогнозируемы человеком, а соответственно и бороться с этим человек не научился и не сможет. Эпидемия COVID эту слабость продемонстрировала. Наша как оказалось слабая и неустойчивая цивилизация должна научиться вписываться в экологическую емкость биосферы и не превышать ее, как это происходило последние 20—30 лет.

Все большее давление на биосферу оказывает экспоненциальный рост населения. На рисунке 1.1 показано увеличение населения Земли за последние 12 тыс. лет. Виден огромный экспоненциальный прирост в численности человечества с конца 20 века и в начале 21 века. Население планеты возросла почти вдвое с 1975 г. — с 4 млрд до 7,7 млрд жителей в настоящее время. В связи с этим очевидны огромными темпами растущие потребности в земле, воде, пище, энергии, многих материальных ресурсах. А соответственно увеличиваются и различного рода загрязнения.

В соответствии с прогнозами ООН население мира увеличится к 2040 г. до 9 миллиардов человек, а численность потребителей среднего класса возрастет за последующие 20 лет на 3 миллиарда человек, спрос на ресурсы будет повышаться в геометрической прогрессии. К 2030 г. потребность населения мира в продовольствии увеличится не менее чем на 50%, в энергии — на 45%, а в водных ресурсах — на 30%, и все это будет происходить в тот момент, когда пороговые показатели состояния окружающей среды налагают новые ограничения на экстенсивный экономический рост. Также можно ожидать в предстоящие десятилетия рост мировых цен на продовольствие на 30—50% в реальном исчислении, что увеличит нестабильность цен и ухудшит положение сотен миллионов людей.

В дальнейшем тенденция роста потребности в ресурсах при сложившемся техногенном развитии сохранится. По прогнозам Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) к 2060 г. материалоемкие сектора экономики существенно увеличатся: промышленность — в 3,2 раза, строительство — в 2,6, сельское хозяйство — в 1,8 раза (рис. 1.2).

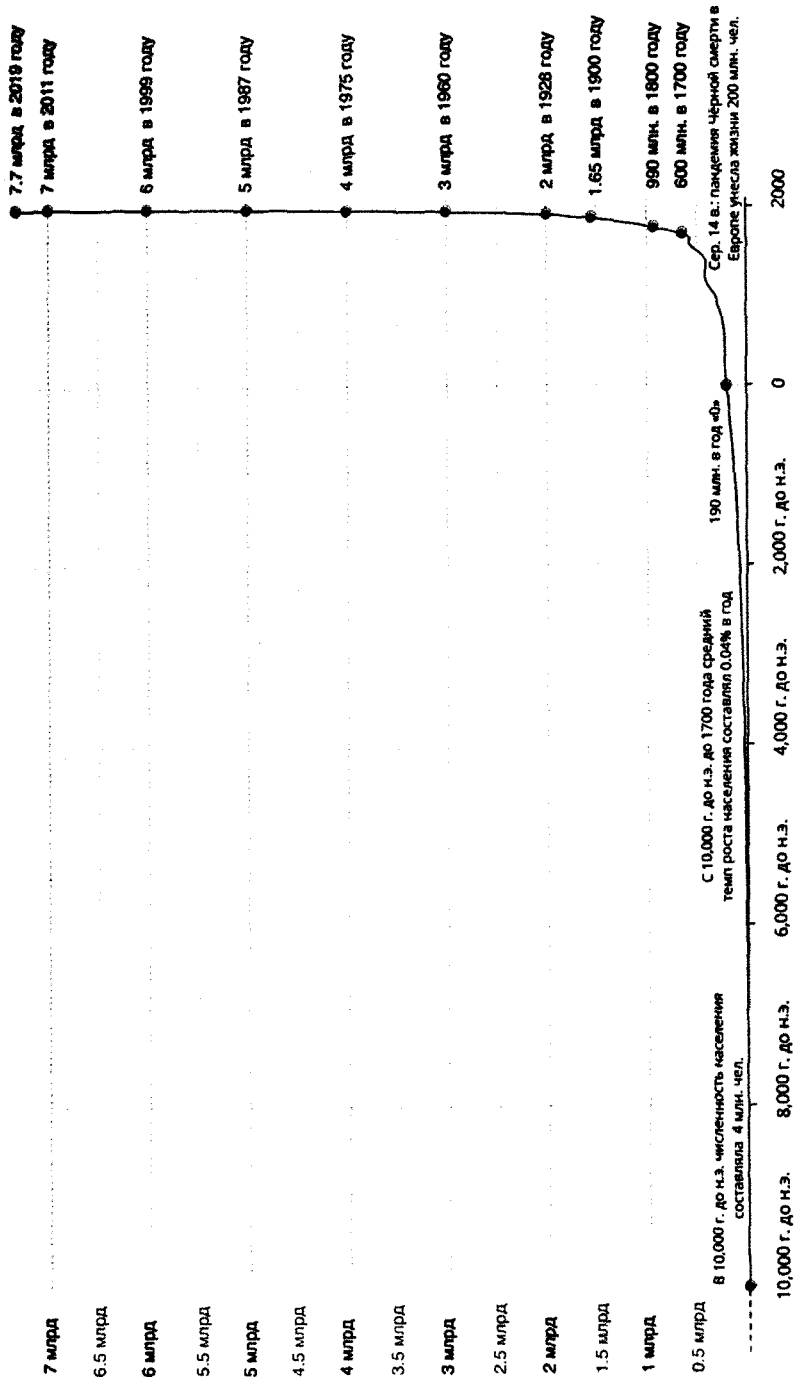


Рис. 1.1. Рост населения мира с 10 000 до н.э. Источник: Our World in Data, 2019

Возрастет и объем рециклирования и возвращения отходов в экономический оборот (в 3,7 раза), однако в мировой экономике доля утилизации все равно при современных тенденциях будет в 10 раз меньше, чем доля первичной добычи ресурсов.

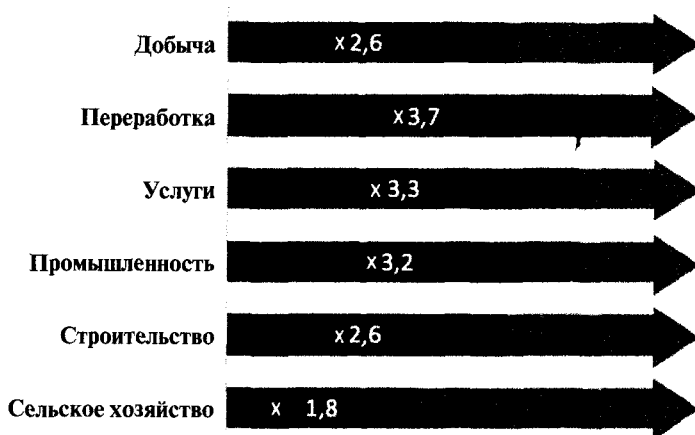


Рис. 1.2. Глобальный экономический рост (2011 – 2060 гг.)
Источник: OECD. Global Material Resources Outlook to 2060, 2018

К 2060 г. использование материальных ресурсов в мире увеличится более чем вдвое. Особенно существенным может быть рост потребления металлов и неметаллических минералов — соответственно в 2,5 и в 2,3 раза (рис. 1.3). Соответственно могут расти не только дефициты ресурсов в экономике, но и воздействие на окружающую среду, ее загрязнение и объемы отходов.

Таким образом, 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 возобновляемых природных ресурсов в результате чрезмерной эксплуатации (земля, лес, рыбные ресурсы, биоразнообразие);
- конечный характер невозобновляемых природных ресурсов (различные полезные ископаемые, нефть, металлы и пр.).



Рис. 1.3. Рост использования материальных ресурсов до 2060 г.
Источник: OECD. Global Material Resources Outlook to 2060, 2018

Глобальные экологические проблемы могут быть разделены на **две группы**. В первую группу входят проблемы, имеющие прямое отношение к сохранению и поддержке главных компонент биосферы Земли, которые подвергаются негативному воздействию: глобальное изменение климата, истощение озонового слоя, потеря элементов биоразнообразия (особенно мигрирующих через национальные границы видов) и глобально важных генетических ресурсов, загрязнение океанов и морей. Часто такого рода компоненты биосферы связывают с рассмотренными выше понятиями глобальных общественных благ или «глобального достояния» человечества. Для отдельных стран мероприятия по охране этого достояния могут быть экономически невыгодными, особенно в краткосрочной 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.

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 уже упоминавшаяся **демографическая**, порождаемая взрывным ростом населения планеты, приводит к резкому увеличению нагрузки на окружающую среду из-за увеличения потребностей людей в продовольствии, энергии, жилье, промышленных товарах и т.д. Очевидно, что без решения демографической проблемы, без определенной стабилизации численности населения сложно сдержать развитие кризисных экологических процессов на планете. В свою очередь экологические проблемы опустынивания, обезлесения, вызывающих деградацию и гибель сельскохозяйственных земель, увеличивающийся дефицит воды приводят к обострению мировой **продовольственной проблемы**.

Ухудшение состояния окружающей среды приводит к значительным экономическим издержкам в результате деградации природных ресурсов, загрязнения, ухудшения здоровья населения.

Среди глобальных экологических проблем можно отметить **изменение климата**. Она оказывает самое большое влияние на происходящие экономические трансформации в мире, на формирование будущей экономики. Несмотря на продолжающиеся дискуссии о причинах и тенденциях климатических изменений, мировая экономика признала их реальность и важнейшую роль антропогенного фактора (параграф 1.2.1). Это признание выразилось в сотнях миллиардах долларов, евро, юаней, направленных на борьбу с изменением климата посредством создания новых технологий, экономических структур, экономи-

ческих механизмов регулирования, законов и соглашений, перераспределения инвестиций. Глобальная экономика стремится перейти на низкоуглеродную траекторию развития, что отражено, в частности, в Парижском соглашении об изменении климата (2015). Быстрыми темпами формируется низкоуглеродная экономика (см. раздел II).

С точки зрения экономической теории и практики нужно отметить экономический механизм для борьбы с климатическими изменениями. Киотский протокол (2008—2012), направленный на предотвращение глобального изменения климата, стал примером позитивной попытки решения экологических проблем через создание нового экономического механизма. Фактически человечество договорилось о формировании абсолютно нового рынка на продажу «воздуха», и на этом рынке есть углеродная цена, которая реализуется через цену на выбросы углеродных квот или углеродные налоги. Абстрактный искусственный рынок стал реальным! В экономике углеродные квази- (суррогатные) цены получили свою реализацию и включение в процесс принятия решений. К сожалению, в целом успехи человечества по борьбе с изменениями климата еще минимальны, и эта проблема продолжает быстро обостряться.

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 человек, из которых 8 млрд человек будут жить в развиваю-

щихся странах. К 2050 г. население Африки втрое превысит численность населения Европы.

Богатые страны и потребители должны уменьшать уровни своего зачастую нерационального потребления (A) для снижения воздействия на окружающую среду. Для многих стран с трансформирующейся экономикой и развивающихся стран необходимы прогрессивные технологические изменения, уменьшение технологической нагрузки на среду (T в формуле 1.2) из-за загрязняющих предприятий, энергоемких автомобилей, природоемких производств и пр. Здесь технологические изменения должны способствовать снижению природоемкости, затрат природных ресурсов и количества загрязнений на единицу конечной продукции (см. раздел IV). Впрочем, радикальные технологические изменения должны охватить весь мир для того, чтобы вернуться в «экологический коридор», резко повысить отдачу все более дефицитных ресурсов и снизить объемы загрязнений.

Негативны экологические последствия **растущего потребления** развитых богатых стран и роста разрыва в потреблении с развивающимися бедными странами. Такое неравенство является важным фактором неустойчивости мирового развития. Быстрый рост потребления стимулируется и ростом благосостояния еще недавно небогатых стран. Китай является ярким примером такого роста, в стране за короткое время сотни миллионов людей перешли в средний класс с повышением материальных запросов. 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. Высокий жизненный уровень, например, в США достигнут в том числе и за счет интенсивного воздействия на окружающую среду. Совокупные эмиссии CO_2 , разрушающие климатическую систему планеты, в США и Канаде составляют свыше 16 т на душу населения, в Германии и Норвегии — 9, в Бразилии — 3, в Индии — 2 т. В результате хотя Китай, Индия и Россия входят в число крупнейших в мире эмитентов парниковых газов, углеродоемкое потребление товаров и услуг внутри этих стран

гораздо меньше общего показателя выбросов парниковых газов за счет углеродоемкого экспорта для потребления, прежде всего в богатые страны. Так, для России и Китая показатель чистого экспорта выбросов в процентах от выбросов этих стран составляет соответственно 22% и 14%, а для стран ОЭСР эта величина отрицательна -13% (табл. 2.2 в главе 2). Иными словами, минимизируя у себя парниковые эмиссии, развитые страны поддерживают свои модели высокого уровня потребления за счет менее развитых и бедных стран.

Мировой баланс использования ресурсов окружающей среды и распределения текущего потребления должен смещаться в более справедливом направлении.

Однако больше — не всегда лучше. В контексте общечеловеческого подхода высокий уровень потребления и богатства не всегда соответствует осознанию жизненного успеха, счастья. Наибольший процент американцев, считающих, что они счастливы, наблюдался в конце 1950-х гг., хотя по сравнению с тем временем объем современного потребления увеличился более чем в 2 раза.

То, что сложившийся в мире тип развития и его экономическая концепция дестабилизирующи по отношению к окружающей среде, подчеркивалось многими учеными и политиками. В этом отношении характерен пример страны с самой мощной экономикой мира — США. Эта страна потребляет больше всех природных ресурсов и является одним из лидеров в мире по выбросу парниковых газов. Альберт Гор, лауреат Нобелевской премии мира за работу по охране окружающей среды и климата (2007) и вице-президент США в 1993—2000 гг., в своей книге «Земля на чаше весов. Экология и человеческий дух» подчеркнул, что необходимо изменение «тех черт нашей экономической философии, которые, как мы знаем, ущербны, поскольку они узаконивают и даже поощряют разрушение окружающей среды» (вставка 1.2).

Вставка 1.2

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.

Хотя эти вопросы исследовались многими специалистами по макроэкономике, причём 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» — т.е. 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».

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. Колин Кларк, математик, работающий в университете Британской Колумбии сказал: «Очевидный экономический рост во многом может оказаться иллюзией из-за неспособности учитывать сокращение природных богатств».

(Из книги А. Гора «Земля на чаше весов». М.: Прогресс, 1992)

Сейчас нельзя говорить о равных обязательствах в регулировании уровня потребления. Более двух миллиардов человек живут в маргинальных условиях, и для них увеличение объема потребления имеет жизненно важное значение. Таким образом, основная проблема заключается не столько в необходимости увеличения или сокращения масштабов потребления, сколько в другой модели потребления — потребления в интересах развития человека, его человеческого потенциала. Новая модель должна соответствовать критерию потенциального улучшения по **Парето**, когда повышение благосостояния стран, групп населения, отдельных людей не должно сопровождаться ухудшением положения других. В силу экологических ограничений нашей планеты опасно следовать традиционным путем развитых стран. Глобальные обязательства по сокращению масштабов экологического ущерба и слаборазвитости можно распределить более справедливо. Практикуемые сегодня модели потребления истощают ресурсную базу окружа-

ющей среды и обостряют неравенство. Все динамичнее становится связь по цепочке: потребление — нищета — неравенство — окружающая среда.

1.2.1. ГЛОБАЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

Изменение климата является глобальной и долгосрочной проблемой для человечества, она охватывает комплекс сложных взаимодействий между климатическими, экологическими, экономическими, технологическими, социальными, политическими и институциональными процессами. Климатические изменения тесно связаны с большинством других глобальных экологических проблем. Климатическая система является общественным благом и своеобразным «ресурсом открытого доступа» с неисключаемостью и неконкурентностью для всех стран мира, что требует координации действий всех стран по борьбе и адаптации к изменениям климата. Сама проблема климатических деформаций, вклада в них антропогенного фактора до сих пор остается дискуссионной, в частности в нашей стране в академических кругах. Тем не менее, подавляющее большинство климатологов в мире, международных организаций, правительств развитых стран признают решающий характер воздействия антропогенной деятельности на климатические изменения и соответственно необходимость радикального изменения модели экономического развития. Авторитетный Всемирный экономический форум в Давосе (Швейцария), в котором участвуют ведущие политики, ученые и бизнесмены мира, в своем «Докладе о глобальных рисках 2020 г.» (2020) из пяти глобальных рисков поставил провал в борьбе с климатическими изменениями на первое место по силе воздействия на мировую экономику, и на первом и втором местах по вероятности наступления также оказались климатические факторы: экстремальные погодные явления и провал в борьбе с климатическими изменениями.

Глобальные изменения климата и их социально-экономические последствия влекут за собой значительные риски в различных сферах жизнедеятельности. Эти изменения связаны с ростом выбросов парниковых газов, основным из которых является углекислый газ CO_2 . По общепризнанным оценкам, в результате парникового эффекта температура на планете в текущем столетии при сохранении текущих тенденций может повыситься на 3—4 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. В социально-экономическом выраже-

нии результатом этих явлений станет сокращение обеспеченности населения многих стран продовольственными и водными ресурсами, деградация береговой зоны всех континентов и территорий вечной мерзлоты, драматическое увеличение миграционных потоков, изменение территориальных границ между странами и даже исчезновение некоторых островных государств. Учащаются экстремальные природные явления (засухи, наводнения, стихийные пожары, волны тепла, циклоны и т.д.). В целом на планете будет увеличиваться количество аномально жарких периодов. Пострадает несколько миллиардов людей.

По оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), начиная с 1970-х гг. наблюдается ускоряющееся *глобальное потепление*, которое связано с увеличением концентрации парниковых газов в атмосфере за счет роста их антропогенных выбросов. МГЭИК рассматривает следующие группы рисков, связанные с текущим и ожидаемым изменением климата:

- риск глобальных совокупных воздействий на природные системы (потери в экосистемных товарах и услугах, изменение фенологии и географии распространения растений, планктона и рыб) и глобальную экономику (при потеплении на 4°C потери могут составить до 5% глобального ВВП ежегодно);
- риск деградации уникальных природных систем, имеющих низкий порог адаптивности к различным проявлениям глобального потепления (многолетняя мерзлота, арктический морской лед, коралловые рифы, экосистемы с подстилающим слоем снега, кочкарная тундра, горное оледенение);
- риск увеличения частоты экстремальных метеорологических явлений, включая волны тепла (жары), экстремальные осадки, прибрежные наводнения;
- риски негативного воздействия на население в прибрежной зоне и ресурсы, используемые ими; образ жизни групп коренных народов в Арктике и т.д.

Наиболее существенно на климатическую систему планеты воздействуют экономики Китая, США и Индии; вместе они выбрасывают половину мировых эмиссий CO₂ (рис. 1.4). Россия занимает четвертое место в мире по выбросам CO₂ — 4,6%.

Проблема сохранения климатической системы является общей для всех стран, и для объединения усилий в 1992 г. была принята Рамочная конвенция ООН об изменении климата, в развитие которой реализуются Киотский протокол (1997) и Парижское соглашение (с 2015 года). Реализация Киотского протокола дала очень большой

и интересный опыт человечеству, заключающийся в том, что можно управлять выбросами и при этом не снижать экономических показателей роста. Рыночные механизмы — торговля квотами выбросов — легли в основу Киотского протокола. Россия вошла в тройку основных продавцов на международном углеродном рынке, сформировавшемся в рамках Киотского протокола. В стране было реализовано около 150 «киотских» проектов на сумму примерно 1 млрд долл. Полученные инвестиции были целевым образом истрачены в основном на сокращение выбросов парниковых газов на предприятиях.

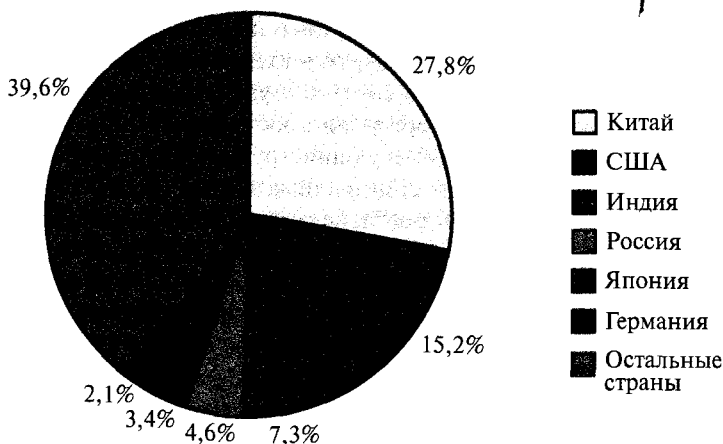


Рис. 1.4. Выбросы CO₂ в мире по странам, % от совокупного объема выбросов
 Источник: Составлено по BP Statistical Review of World Energy 2019. — London: BP p.l.c, 2019

Целью Парижского соглашения является удержание прироста глобальной температуры на уровне 2 °С сверх доиндустриального уровня и приложение усилий по ограничению роста температуры уровнем 1,5 °С, т.е. гораздо более жесткие лимиты по сравнению с современными трендами роста глобальной температуры.

Для достижения этой цели Стороны Парижского соглашения самостоятельно определяют на национальном уровне все более амбициозные вклады в глобальное реагирование на изменение климата (включая установление показателей ограничения или сокращения выбросов парниковых газов), принимают стратегии развития с низким уровнем выбросов парниковых газов и национальные планы адаптации к изменению климата. Парижским соглашением учреждены новые механизмы, в частности:

- механизм поддержки устойчивого развития, стимулирующий поощрение участия государственных и частных субъектов в сокращении выбросов парниковых газов;
- использование нерыночных подходов, предусматривающих расширение участия государственного и частного секторов в осуществлении определяемых на национальном уровне вкладов.

В настоящее время проблематика формирования низкоуглеродной экономики с минимизацией выбросов парниковых газов становится приоритетным мировым трендом для подавляющего числа развитых стран, Китая, многих транснациональных компаний. Экономические и правовые механизмы углеродного регулирования бурно развиваются, что может привести к обострению проблемы «экологического протекционизма» (подробнее см. раздел II).

Для России климатическая проблематика становится все актуальнее по мере осознания значительных негативных последствий и ущербов. Страна существенно затронута идущими глобальными процессами климатических изменений. По данным Росгидромета, начиная с середины 1970-х годов минувшего столетия средняя температура приземного воздуха на территории страны повышается со средней скоростью 0,43 °С за десятилетие, что более чем в 2,5 раза превышает скорость глобального потепления, а в Северной полярной области — в 4 раза.

Уже нанесли огромные социальные, экономические и экологические ущербы масштабные погодно-климатические аномалии — такие, как волна жары летом 2010 г. на Европейской части России, наводнения на р. Амур и юге Европейской части страны, масштабные пожары в Сибири и др. В будущем в результате потепления резко возрастают риски, связанные с экономическими и социальными объектами, расположенными в зоне вечной мерзлоты, которая распространена на двух третях российской территории. По оценкам экспертов Всемирного банка, Россия может стать самой уязвимой в Восточной Европе и Центральной Азии страной в процессе глобального изменения климата, что будет связано с ростом числа стихийных явлений и катастроф на ее территории. Эта территория расположена в различных климатических зонах, поэтому перечень гидрометеорологических явлений, вызывающих в ее регионах стихийные бедствия, очень велик.

В защите от опасных природных явлений нуждается в той или иной степени большая часть страны. В стране в зоне потенциальных климатических деформаций находятся основные объекты энергетического сектора и продуктивные сельскохозяйственные регионы. Тая-

ние вечной мерзлоты может привести к авариям в энергетическом секторе, инфраструктуре, поселениях, что особенно актуально для России. Если около 25% приповерхностных слоев вечной мерзлоты — это 3–4 метра — растают к 2100 г., то это будет очень чувствительно для страны. При этом ситуация может идти по нарастающему. Вероятна своеобразная цепная реакция, поскольку таяние вечной мерзлоты стимулирует выброс в атмосферу метана, который по своему парниковому эффекту в 28 раз сильнее углекислого газа. Рост числа засух может обернуться значительным недобором сельскохозяйственной продукции, обострением водного дефицита в традиционных южных аграрных регионах.

Вместе с отмеченными несомненными проблемами и рисками, в силу значительной территории и многообразия природно-климатических условий для России изменение климата создает и новые возможности: увеличение периода навигации в акватории Северного морского пути; сокращение отопительного периода и снижение потребления энергетических ресурсов; в сельском хозяйстве увеличение теплообеспеченности и, как следствие, рост продуктивности растениеводства и природных экосистем в некоторых регионах.

Для борьбы с климатическими угрозами Россия за последние годы активизировала свою климатическую активность и на международной арене, и внутри страны. В 2009 г. в России принята Климатическая доктрина, подписано и ратифицировано Парижское климатическое соглашение (2015), подготовлены проекты Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года (2020) и Закона об углеродном регулировании (2020) (см. главу 5 в разделе II).

1.3. КОНЦЕПЦИИ МИРОВОГО РАЗВИТИЯ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Осознание катастрофичности сложившегося типа экономического развития, исчерпания экологической емкости планеты, конечности многих видов природных ресурсов и взаимозависимости всех социально-эколого-экономических процессов на нашей небольшой Земле явилось важнейшей причиной начала разработки **концепций мирового развития** в связи с экологическими ограничениями. Многие ученые и политики в мире пишут о наступлении времени для критического пересмотра всех направлений человеческой активности и тех областей знания и духовной культуры, которые с ними связаны. Человечеству

необходимо найти путь к реальной ноосфере, адаптировать свою деятельность к сложнейшим механизмам регуляции биосферы и экосистем. Само экономическое развитие должно происходить в достаточно узких рамках «экологического коридора». Необходимо изменить взгляды на саму проблему развития, которая сейчас связывается с такими устоявшимися утверждениями как «экономический рост — залог прогресса», «сначала экономический рост, а затем решение экологических проблем», «сначала доходы, а потом экология», «надо побороть кризис, а потом уже думать об экологии» и многими другими, еще недавно казавшимися незыблемыми истинами.

Особенно активно разработки новых концепций мирового развития начались в развитых странах, где в 1970-е гг. рост производства стал наталкиваться на ограниченность природных ресурсов, возросли требования населения к экологической компоненте качества жизни.

Решающее значение для формулирования и закрепления в официальных концептуальных документах человечества новых взглядов на развитие, необходимости перехода к устойчивому развитию сыграли концептуальные документы ООН, объединившие международные усилия ученых, политиков, общественности. Эти подходы поддержаны всеми странами мира, и они будут рассмотрены в следующих главах.

Здесь отметим имеющиеся исследования, которые сыграли важную роль в обосновании концепции устойчивого развития, формировании нового мировоззрения. Большое значение для экологизации мирового сознания и разработки новых подходов к развитию экономики 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» (1980) 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»¹.

К настоящему времени уже выпущено свыше 40 докладов Римскому клубу. Наиболее известным и обсуждаемым в мире докладом стала работа Д. Медоуза и его коллег «Пределы роста» (1972)². Данный доклад получил мировой резонанс и стал своего рода классической работой в области концепций мирового развития и глобального моделирования. Изданная на основе доклада книга стала одной из самых цитируемых научных книг последних десятилетий. Авторы предупреждали, что на небезграничной планете Земля установившиеся экономические механизмы, ориентированные на материальный рост благосостояния и научно-технический прогресс, автоматически не ведут к устойчивому развитию, так как традиционная рыночная система непосредственно связана с ценностями, политикой и экономикой современного общества.

Д. Медоуз с коллегами построили мировую модель с петлями обратных связей. Исследование шло по пяти глобальным направлениям мировой динамики: ускоряющаяся индустриализация, быстрый рост населения, нарастание голода, истощение невозобновляемых 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 недоучет 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.

¹ Печчи А. Человеческие качества. М.: Прогресс, 1980.

² Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й., Бернс В. Пределы роста. Изд-во Московского университета, 1991.

В 1992 г. появляется новая работа Медоуза с символическим названием «За пределами роста»¹, 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 (рис. 1.5). 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.

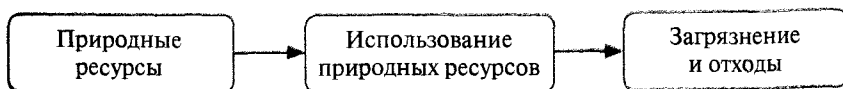


Рис. 1.5. Пределы роста

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 невозобновляемых природных ресурсов (повышение эффективности использования, со-

¹ Медоуз Д., Медоуз Д., Рандерс Й. За пределами роста. М.: Прогресс, 1994.

- крашение потребления при переходе к использованию возобновляемых ресурсов, вторичная переработка);
- г) предотвращать разрушение возобновляемых 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 экологической емкости. 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. Медоуза, вызвал большой общественный резонанс, серьезную объективную и субъективную критику и фактически определил вектор развития идей в области глобального устойчивого развития на многие годы.

Следующим докладом Римскому клубу, также получившим большую известность, стала работа М. Месаровича и Э. Пестеля «Человечество на перепутье» (1974). В ней — в отличие от концепции «нулевого роста» — модель мирового развития рассматривалась как многоуровневая иерархическая система с учетом геофизических, экологических, технологических, демографических и экономических факторов, по-разному проявляющихся и взаимодействующих в различных регионах и странах. Если компьютерная модель Медоуза основывалась примерно на тысяче математических уравнений, то модель Месаровича — Пестеля содержала их более двухсот тысяч. Она описывала 10 подсистем — регионов мира — и использовала более разнообразную информацию. Основные предложения авторов сводились к концепции «органического развития» на базе динамического равновесия регионов мира, которые должны выполнять свои особые функции. При этом в докладе показывалась 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» (1976) — 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.

С течением времени в докладах Римскому клубу начал проследиваться отход от жестких пессимистических, алармистских предвидений. На смену представлениям об абсолютной ограниченности природных ресурсов пришло понимание их неэффективного распределения и использования. 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, усилению 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 самых известных 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. Благо-

даря этому человечество сможет жить в два раза лучше и тратить в два раза меньше. Основная идея этого доклада вызвала большой интерес во всем мире. В 2009 г. Э. фон Вайцзеккер с коллегами выпустил новый доклад Римскому клубу «Фактор пять», в котором обосновывается возможность сокращения потребления ресурсов уже в 5 раз (на 80%)¹. Более подробно эта концепция будет рассмотрена в разделе IV при анализе направлений перехода к устойчивому развитию.

В настоящее время Римский клуб продолжает исследования современного состояния мира, в котором произошли фундаментальные перемены, особенно в геополитике, продолжает ухудшаться экологическая ситуация. В тесном сотрудничестве со многими научными и образовательными организациями Римский клуб в 2008 г. разработал новую программу «Новый путь мирового развития». Из последних докладов следует также отметить работу Й. Рандерса «2052» (2012).

Большой научный и общественный резонанс получил юбилейный Доклад Римского клуба, «Come On! Капитализм, близорукость, население и разрушение планеты», посвященный 50-летию клуба и изданный в 2018 г. Доклад был написан двумя сопредседателями Римского клуба: Э. фон Вайцзеккером и А. Вийкманом при участии тридцати четырех других членов. Доклад в очень жесткой форме подводит основные неутешительные итоги развития человечества к настоящему моменту: близорукость и тупик традиционной рыночной модели экономики, опасность чисто финансовых целей развития (неадекватность финансовых показателей, погоня за прибылью, спекуляции и т.д.), вырождение капитализма, избыточность потребления и пр. Как пишут авторы, современный «кризис не циклический, но усиливающийся. Он не ограничен природой вокруг нас, но включает социальный, политический, культурный, моральный кризис, кризис демократии, идеологий и капиталистической системы». Для выхода из тупика необходимо новое целостное мировоззрение, новая философия развития, которая учитывает устойчивость и проблемы будущего. Часть положений доклада страдают некоторым популизмом и являются дискуссионными, однако обоснование необходимости новой концепции развития достаточно аргументировано.

В целом доклады Римскому клубу внесли существенный вклад в теорию и методологию мирового развития, дали мощный толчок работам в области глобального моделирования. Важным выводом докладов за последние 50 лет явились положения о необходимости замедле-

¹ Вайцзеккер Э., Харгроув К., Смит М. Фактор пять. Формула устойчивого роста: Доклад Римскому клубу. М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2013.

ния экстенсивного экономического роста, поиске новых моделей развития и путей для общества и экономики, стабилизации численности населения планеты. Несмотря на упреки в неомальтузианстве, данные выводы отражают современные эколого-экономические реалии: при современном уровне технологического развития, ограниченности запасов природных ресурсов и экологической емкости Земля не в состоянии прокормить и обеспечить нормальные потребности быстро растущего населения планеты.

Появились и достаточно «жесткие» в экологическом плане экономические концепции. Нарастающие противоречия между экономическим ростом и экологическими ограничениями получили свое отражение в концепции «антироста» (degrowth), согласно которой в обозримом будущем темпы роста мировой экономики и экономик отдельных стран должны значительно снизиться. Данная концепция появилась как альтернатива главенствующей парадигме абсолютизации экономического роста, измеряемого динамикой показателя ВВП. Сторонники концепции антироста видят необходимой работу по пяти основным направлениям, позволяющим снизить темпы экономической экспансии.

1. Антирост ВВП — снижение уровня ВВП (во всех смыслах). Бесконечное наращивание уровня ВВП негативно сказывается на экологической составляющей роста, поэтому необходимо снижать темпы роста данного экономического показателя.
2. Антирост потребления — снижение уровня потребления ресурсов, как следствие — уменьшение уровня загрязнения окружающей среды.
3. Антирост рабочего времени, или изменение структуры рабочего времени в сторону уменьшения рабочего времени, в связи с ростом продуктивности и производительности высокообразованных и технически вооруженных сотрудников.
4. Радикальный антирост — радикальные изменения в обществе, примером которых могут быть ценности, этические соображения, предпочтения, финансовая система, рынки, роль денег в экономике и др.
5. Физический антирост — уменьшение емкости экономики в терминах потребления ресурсов и эмиссии загрязняющих окружающую среду веществ.

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 ско-

рее 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 концепции антироста и экотопии во многом связаны с **сильной устойчивостью** (см. следующую главу).

Как реакция экономической науки на обострение экологических проблем и неспособность традиционной экономической теории дать удовлетворительные ответы к началу 1990-х гг. относится возникновение **экологической экономики** — междисциплинарной области знаний, изучающей взаимосвязи между экосистемами и экономическими системами в самом широком их представлении. Экологическая экономика, связанная с именами Роберта Костанза (Мерилендский университет США), Германа Дейли (Всемирный банк), Анны М. Янссон (Стокгольмский университет), является своего рода синтезом традиционной неоклассической и ресурсной экономики в сочетании с анализом воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду (ОВОС), с одной стороны, и экономикой окружающей среды с ОВОС и традиционной экологией, с другой. Люди-потребители рассматриваются в качестве одного из важных компонентов целостной экономико-экологической системы, а не как доминирующая и центральная сила. Потребление подвергается не только денежным бюджетным ограничениям, как в традиционной неокейнсианской экономике, но также и природным ограничениям и действию физических законов. В центре экологической экономики находится устойчивое управление эколого-экономической системой, а временные рамки рассматриваются обычно шире, чем в традиционной экономике.

Макроцель экологической экономики — устойчивость комплексной эколого-экономической системы, в то время как традиционная экономика подчеркивает рост, а не устойчивость на макроуровне. В экологической экономике хозяйственная экономика рассматрива-

ется как подсистема, входящая в более крупную экосистему, которой предоставляется целый спектр «услуг».

Цель экологической экономики состоит в нахождении наилучших путей проживания на нашей планете и поисков «экономического общества», основанного на бережливости через экологически приемлемую эффективность и достижение экологически приемлемого экономического развития.

1.4. КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ ТЕХНОГЕННОГО ТИПА РАЗВИТИЯ

Необходимость перехода к устойчивому развитию во многом связана с экологическими ограничениями для развития экономики (иногда их определяют как ресурсно-экологические ограничения). Выше эти ограничения рассматривались в связи с возникновением глобальных проблем и поиска новых моделей развития. Все более явными и тесными становятся узкие размеры экологического коридора для развития глобальной экономики и экономики отдельных стран. В связи с этим все острее встает вопрос: являются ли экологические ограничения пределами для экономического роста или стимулом для экологизации экономики, позволяющей резко улучшить использование природного капитала и вписаться в экологическую (хозяйственную) емкость планеты, что позволит повысить благосостояние людей?

Т.Р. Мальтус фактически явился первым известным экономистом, в трудах которого природные ограничения рассматривались в качестве одного из основных факторов развития экономической системы. Мальтус высказал предположение, что при отсутствии препятствий население растет в геометрической, а производство предметов потребления — в арифметической прогрессии, что может привести к кризису перенаселения и, выражаясь современным языком, социальному и экологическому кризисам. Все выводы основной книги Мальтуса «Опыт о законе народонаселения» — следствие из этих предположений. В литературе подробно проанализировано и значение теории Мальтуса, как своеобразного предостережения человечеству, и его ошибки. Академик Н.Н. Моисеев ввел в свои исследования и прогнозы понятие проблем мальтузианского типа: «избыток населения и недостаток ресурсов для удовлетворения даже минимальных потребностей человека... Это — реальность, которую люди уже начали ощу-

шать... Прогнозы Мальтуса начинают сбываться»¹. Подчеркнем еще одну деталь: Мальтус, являясь представителем классической школы экономики, пути разрешения указанных противоречий видел в поиске состояния экономического равновесия. Много внимания экологическим ограничениям уделялось в докладах Римского клуба.

Для экономического развития важно определить экологический лимит, пределы антропогенного воздействия. Эта задача относится к числу сложнейших научных проблем, решение которых во многом определяет основные параметры экономики на глобальном, страновом, региональном и локальном уровнях. Как определить ту тонкую грань, за которой начинаются процессы разбалансирования и деградации экосистем различного уровня? Ответ на этот вопрос пытаются дать ученые в рамках подхода экологической (несущей) емкости (*carrying capacity*). Фактически экологическая емкость и является главным ресурсно-экологическим ограничением экономического развития. В российских исследованиях используется эквивалентный термин, близкий к экономике, — «хозяйственная емкость биосферы», который включен в официальные документы, в частности, в Указ Президента РФ «О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» (1996). Для конкретных экосистем проблема определения экологической (хозяйственной) емкости связана со структурой производства и потребления, уровнем благосостояния и материальных запросов населения. Она также может зависеть от географического положения и временных интервалов.

Экологические ограничения могут быть интерпретированы и как пределы устойчивости для потоков сырья и энергии. Классик экологической экономики Г. Дейли предложил три составляющие такой устойчивости²:

- для возобновляемых ресурсов (почва, вода, лес, рыба) устойчивая скорость их использования не может превышать скорость самовосстановления этих ресурсов;
- для невозобновляемых ресурсов (полезные ископаемые, грунтовые воды и др.) устойчивая скорость их потребления не может превышать скорости, с которой для замещения невозобновляемого ресурса может использоваться другой, возобновляемый (например, запасы нефти можно расходовать устойчиво при условии, что часть доходов от этого будет направляться на развитие ветровой и солнечной энергетики);

¹ *Mousses H.H.* Универсум. Информация. Общество. М.: Устойчивый мир, 2001, с. 145.

² *Daly H.* *Beyond Growth.* Boston: Beacon Press, 1996.

- для загрязнителей устойчивая скорость образования не может превышать скорость, с которой загрязнитель может быть поглощен, разложен или переработан средой.

В проблеме идентификации экологических ограничений дискуссионным моментом является определение абсолютного или относительного характера этих ограничений. Насколько неизбежны эти ограничения, возможно ли их «смягчение»? Проблема относительности экологических ограничений затрагивается во многих работах. Ограничения по эксплуатации природных ресурсов могут быть относительными по отношению к технологическому и социальному факторам, однако ассимиляционный фактор (или хозяйственная (экологическая) емкость биосферы) носит скорее абсолютный характер. Разделение на абсолютные и относительные ограничения также должно быть увязано с фактором времени.

Как будет показано ниже, сами ограничения являются скорее абсолютными показателями и на фиксированный момент времени они стабильны. В этом контексте для экономического развития можно говорить об усилении давления со стороны ограничений или «смягчении» их действия, т.е. интерпретировать через опосредованное воздействие/давление ограничений. Вместе с тем, по-видимому, в некоторых случаях можно использовать термины «ужесточение» и «смягчение» ограничений. В этом случае экологические ограничения рассматриваются не сами по себе, а в сочетании с другими показателями и параметрами. Например, очевидно, что обеспеченность человечества плодородными землями и питьевой водой являются фиксированными величинами. Однако демографический рост в мире приводит к тому, что количество угодий и воды на душу населения постоянно сокращается, что особенно заметно для многих регионов Азии и Африки. В этом контексте можно говорить о, например, «ужесточении» земельных и водных ограничений.

Проблему экологических ограничений представляется целесообразным рассматривать достаточно широко с учетом экономических и социальных факторов. В связи с этим можно идентифицировать четыре экологических (ресурсно-экологических) ограничения и шесть агрегированных факторов, влияющих на эти ограничения. Среди ограничений можно выделить следующие:

- экологическая (хозяйственная, несущая) емкость,
- физические ресурсные ограничения для невозобновляемых природных ресурсов,
- физические ресурсные ограничения для возобновляемых природных ресурсов,
- ассимиляционный фактор (потенциал).

1) экологическая (хозяйственная) емкость среды (территории/региона/страны/биосферы) является наиболее обобщающим и теоретически корректным ограничением, отражающим пределы физико-химических возможностей среды, исчерпание которых в процессе хозяйственной деятельности приводит к нарушению экологического равновесия.

2)—3) физические ресурсные ограничения для невозобновляемых и возобновляемых природных ресурсов. Этим ограничениям уделено достаточно большое внимание со стороны науки. Наличие и доступность природного ресурса могут усиливать воздействие экологических ограничений в экономическом развитии (например, дефицит ресурсов полезных ископаемых) или ослаблять эти воздействия при больших и рентабельных объемах/запасах.

4) ассимиляционный фактор (потенциал), связанный с поглощением и нейтрализацией окружающей средой негативных факторов воздействия. Этот фактор слабо изучен наукой, мало его количественных оценок для конкретных территорий или экосистем. Тем не менее, достаточно очевидно, что он является важным ресурсно-экологическим ограничением.

Как уже упоминалось выше, в мире проводятся исследования интерпретаций экологических ограничений в виде экологической емкости всей биосферы. Здесь еще можно упомянуть «частные» ограничения, например, в виде климатических ограничений, которые сейчас наиболее широко обсуждаются не только в научных кругах, но и на уровне правительств и международных организаций. Например, можно выделить по крайней мере три вида климатических ограничений/лимитов для социально-экономического развития мира и отдельных стран на ближайшую и отдаленную перспективу: а) увеличение температуры на планете не должно превысить предел 2 градуса, за которым произойдут колоссальные и необратимые изменения биосферы; б) с этим показателем связан лимит атмосферной концентрации CO_2 ; в) суммарные выбросы парниковых газов в мире должны быть привязаны к определенному периоду времени (например, для многих стран в период 2008—2012 гг. они не должны были превышать уровень 1990 г. (обязательства Киотского протокола).

Воздействие экологических ограничений неоднозначно на каждом этапе экономического развития в зависимости от целого ряда обстоятельств. Выделим шесть агрегированных факторов, влияющих на экологические ограничения:

- технологический фактор,
- социальный фактор,

- инвестиционный фактор,
- прямое регулирование,
- экономический механизм,
- институциональный фактор.

Каждый из этих факторов может воздействовать тремя путями на эти ограничения: а) «продолговать», отодвигать их воздействие во времени, что будет определенным «смягчением» давления со стороны ограничения, б) усиливать действие ограничений, приближать их наступление в кризисной для экономики и общества форме, в) нейтрально воздействовать. Данные факторы неоднородны, они могут быть дезагрегированы и содержать ряд составляющих. Некоторые факторы частично могут пересекаться друг с другом.

1. *Технологический фактор.* Модернизация, внедрение инноваций, развитие научно-технического прогресса, информационные технологии, новые материалы, продукты и технологии и пр. способны существенно пролонгировать и снизить давление экологических ограничений. Современные технологии позволяют снизить затраты природных ресурсов на единицу выпускаемой продукции и услуг в несколько раз. Появление новых технологий способно ослабить давление экологических ограничений за счет замены традиционных ресурсов новыми (например, традиционных углеводородных топливных ресурсов на возобновляемые источники энергии), уменьшения затрат природных ресурсов и производимых загрязнений на единицу конечного результата (снижение природоемкости), появления новых материалов и технологий (цифровая экономика, информационные технологии). Технологические возможности хорошо видны на примере внедрения концепции наилучших доступных технологий (раздел IV).

Однако технологический фактор может и усиливать эти ограничения. Новые технологии способны усилить воздействие и деградацию окружающей среды за счет: а) увеличения масштабов воздействия; б) новых регионов воздействия (например, добыча нефти и газа в районах вечной мерзлоты, на шельфе и в морях, что раньше было технологически невозможно); в) более быстрого исчерпания невозобновляемых природных ресурсов (более быстрая и масштабная добыча); г) деградации возобновляемых ресурсов (антиэкологные технологии в сельском, лесном, рыбном хозяйствах). Также существует потенциальная экологическая опасность ежегодного появления тысяч новых видов продукции, что, в частности, приводит к росту химического загрязнения среды, опасных отходов, угрожающему распространению пластиков. Потенциальные опасности новых технологий хорошо видны на примере Чернобыльской катастрофы (1986), аварии нефтяной

платформы в Мексиканском заливе (2010), аварии атомной станции Фукусима (2012);

В целом значительная часть достижений научно-технического прогресса, технологических нововведений, инновационная активность человечества часто приводят к необратимым последствиям воздействия экономики на окружающую среду.

2. *Социальный фактор* (более подробно этот фактор рассматривается в параграфах 2.4—2.6). Включает широкий круг проблем, связанных с развитием человеческого потенциала (капитала). Человеческий капитал через уровень своего развития как сам воздействует на экологические ограничения, так и в свою очередь подвергается влиянию экологического фактора. Здесь можно выделить следующие аспекты:

- здоровье — загрязнение окружающей среды отрицательно воздействует на здоровье человека, увеличивает его заболеваемость и смертность, что негативно сказывается на экономике и обществе;
- знания — это комплексное понятие и здесь можно перечислить целый ряд явлений, которые способствуют смягчению давления со стороны экологических ограничений: рост образования, науки, всей сферы производства, распределения и использования знаний, развитие различных инновационных процессов. Для характеристики этих явлений в связи с развитием человеческого капитала часто используется понятие «экономика знаний». Знания позволяют обеспечить инновационное развитие экономики, отойти от развития, базирующегося на использовании природных ресурсов, к развитию, базирующемуся на использовании самого мощного воспроизводимого ресурса человечества — знаниях;
- потребительское поведение — формирование общества потребления, ориентация в мире на высокие — часто нерациональные — стандарты жизни развитых стран порождает потребительский бум и потребительские стереотипы поведения, что увеличивает нагрузку на природу через рост потребления товаров, полученных на основе природного сырья, увеличение отходов потребления, «сверхтуризм».

3. *Инвестиционный фактор*. Инвестиции могут как усиливать воздействие экологических ограничений в случае поддержки развития технологического сырьевого типа развития экономики, в частности, природо-эксплуатирующих производств, так и смягчать при инвестировании «зеленой» экономики и ее видов, ресурсосберегающих и экологически ориентированных мероприятий (обрабатывающая промышленность, инфраструктура, сфера услуг, диверсификация экономики и пр.).

4. *Прямое регулирование.* Обычно такое регулирование связано с воздействием государства (иногда это регулирование определяется как «командуй и контролируй») — нормативно-правовые, административно-контрольные меры, прямое регламентирование и т.д. С помощью прямого регулирования государство может проводить политику, способствующую улучшению использования природных ресурсов. Например, жесткая технологическая политика может заставить производителей применять только ресурсосберегающие технологии. Жесткие экологические стандарты также способствуют более рациональному экологическому поведению производителей. Такой подход успешно используется странами Европейского сообщества в рамках реализации концепции «наилучшей доступной технологии», этим же путем пошла Россия с 2019 г. (раздел IV).

5. *Экономический механизм.* В зависимости от степени экологичности экономический механизм может оказывать как «продолжающее» во времени воздействие экологических ограничений (при эффективном механизме), так и усиливать воздействие этих ограничений при техногенном типе экономического механизма (подробно типы экономического механизма рассматриваются в главе 16).

Важной частью экономического механизма является система экономических инструментов: налоговая политика; субсидии и льготное кредитование; продажа прав на загрязнение; платежи за загрязнение и размещение отходов; углеродное регулирование и др. Эффективность действия этих инструментов существенно воздействует на давление со стороны экологических ограничений через механизмы спроса и предложения, изменения цены. Здесь классическим примером может стать ценовой механизм. Например, в США после ценового шока 1973 г. и резкого роста цен на нефть спрос на энергетические ресурсы и нефть упал: общее потребление энергии и нефти в 1981 г. было ниже, чем в 1973 г. (нефти — почти на 10%).

6. *Институциональный фактор.* Этот фактор в определенной степени связан с социальным фактором и прямым регулированием. Как отмечалось выше, в настоящее время имеется много трактовок институтов — от достаточно узких, рассматривающих только управляющие структуры, до достаточно широких трактовок, включающих право, институты собственности, культуру, мораль, религию, общественный менталитет и пр.

Для анализа экологических ограничений также важен территориальный аспект. Здесь можно выделить три территориальных уровня:

- локальный/региональный;
- страновой;
- глобальный.

На примере экологической кривой Кузнецца это хорошо видно (см. параграф 2.3). Можно успешно бороться с загрязнениями и выбросами парниковых газов на региональном и страновом уровнях, но на глобальном уровне ситуация может ухудшаться. Также экологические ограничения для отдельных ресурсов могут по-разному проявляться на этих трех уровнях. Например, современный дефицит энергетических ресурсов оказывает жесткое давление на мировую экономику (глобальный уровень). В то же время, например, в России (страновой уровень) этих ресурсов достаточно и их воздействие на социально-экономическое развитие страны достаточно «мягкое». Однако для некоторых российских регионов (локальный/региональный уровень), например Камчатки, дефицит энергоресурсов является вполне ощутимым.

ВЫВОДЫ

До самого последнего времени экономическая наука уделяла недостаточно внимания вопросам перехода к устойчивому развитию, 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. Характерными чертами техногенного типа развития являются: быстрое и истощительное использование невозобновляемых видов природных ресурсов (прежде всего полезных ископаемых); сверхэксплуатация возобновляемых ресурсов (почва, леса и пр.) со скоростью, превышающей возможности их воспроизводства и восстановления; объемы загрязнений и отходов, превышающие ассимиляционные возможности окружающей среды.

В ретроспективе в рамках техногенного подхода можно выделить концепции фронтальной экономики и охраны окружающей среды. Игнорирование экологических ограничений 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 деградация экосистем).

В контексте устойчивого развития проблему экологических ограничений представляется целесообразным рассматривать достаточно

широко с учетом экономических и социальных факторов. В связи с этим можно идентифицировать четыре экологических (ресурсно-экологических) ограничения и шесть агрегированных факторов, влияющих на эти ограничения. Среди ограничений можно выделить следующие: экологическая (хозяйственная, несущая) емкость, физические ресурсные ограничения для невозобновляемых природных ресурсов, физические ресурсные ограничения для возобновляемых природных ресурсов, ассимиляционный фактор (потенциал).

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каковы основные черты техногенного типа экономического развития?
2. Охарактеризуйте модели техногенного типа экономического развития.
3. В чем причины возникновения глобальных экологических проблем?
4. Проанализируйте основные идеи и концепции Римского клуба.
5. Объясните формулу антропогенного воздействия на окружающую среду IPAT.
6. Какие основные экономические последствия глобального изменения климата?
7. Перечислите основные экологические (ресурсно-экологические) ограничения.
8. Как связано экономическое развитие с экологической емкостью?

ГЛАВА 2. КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ЕЕ ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ

2.1. ЭВОЛЮЦИЯ И СУЩНОСТЬ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Человечество сформировало такой тип цивилизации, который можно охарактеризовать как «цивилизация максимизации». Такая цивилизация максимизирует три цели:

- финансовые результаты (индивидуум, домохозяйство, бизнес, банки, регион, страна, мир);
- производство (экономика);
- потребление (общество).

Становится все более очевидно, что «цивилизация максимизации» не может быть устойчивой и необходимо менять достаточно глубокие и утвердившиеся цивилизационные приоритеты.

В настоящее время человечество настойчиво ищет новые модели экономики, которые бы учитывали устойчивость развития и экологические ограничения. Невозможность продолжения роста на базе традиционной модели становится все более очевидной в связи с масштабной деградацией природных ресурсов и окружающей среды в мире и многих странах: истощение и уменьшение потенциала земельных и водных ресурсов, сокращение площади лесов, климатические изменения, исчезновение экосистем и биоразнообразия, рост загрязнения воздуха и воды и увеличение заболеваемости и смертности по этой причине и многие другие негативные экологические тренды. Ответом на эти экологические вызовы стало формирование концепции устойчивого развития как новой парадигмы развития человечества в 21 веке.

Большую роль в переходе к устойчивому развитию должна сыграть экономическая наука. Традиционные экономические подходы не способны отвечать на современные вызовы. В Докладе Группы высокого уровня («группа мудрецов») Генерального секретаря ООН по глобальной устойчивости «Жизнеспособная планета жизнеспособных людей: будущее, которое мы выбираем» (2012) отмечается необходимость раз-

работки новой «политической экономики устойчивого развития», что позволит перенести парадигму устойчивого развития с периферии глобальных экономических дебатов в их центр. Современная модель глобального развития нерациональна. Слишком долго экономисты, экологические активисты и ученые-экологи говорили, не слыша друг друга, — практически на разных языках или, по крайней мере, на разных диалектах. Пришло время объединить дисциплины, найти общий язык для обсуждения проблем устойчивого развития, который не признает границ. Необходимо перенести парадигму устойчивого развития в плоскость основных экономических показателей. Международному сообществу требуется конструктивная экономическая теория и практика устойчивого развития. Это означает, например, радикальное укрепление взаимосвязи между экологией как наукой и экологической политикой. Также необходимо признание «провалов рынка» в охране окружающей среды, для устранения которых требуется государственное регулирование и идентификация экологических экстерналий (см. разделы III и VII). Чтобы добиться устойчивости, человечество должно преобразовать глобальную экономику. Полумеры в этом деле не помогут. Нужно четкое экономическое осознание, что экономика является частью общественной системы, которая в свою очередь должна быть вписана в потенциал биосферы или в экологическую емкость нашей планеты (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Система «Экономика — Общество — Биосфера»

С начала 1970-х гг. становилось все более понятно, что экологический фактор становится существенным для определения будущего экономики, лимитов экономического развития, изменений его техно-

логических и институциональных основ, направлений трансформации моделей производства и потребления. Возрастало осознание того, что экономика должна жить не только по экономическим законам, но и учитывать экологические. Дальнейшее экономическое развитие возможно только в достаточно узких рамках экологического «коридора». Известный американский ученый Барри Коммонер ярко сформулировал **четыре основных закона экологии**, которые необходимо учитывать в экономическом развитии.

Закон 1: 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.

Закон 2: 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.

Закон 3: 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.

Закон 4: 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.

Стремление традиционной рыночной модели к абсолютизации роста, максимизации выгод и прибыли вступило в противоречие с экологическими и социальными лимитами развития. Сформировавшаяся, но не декларируемая открыто концепция «рыночного фундаментализма» показывает опасность движения по сложившейся рыночной траектории. Среди объективных причин формирования антиустойчивых тенденций следует отметить **латентность** (скрытость) большого количества экологических проблем, традиционный рынок их просто не

видит. Современная экономика не может точно определить цены и экстерналии/ущербы в природопользовании и окружающей среде, «оцифровать» и экономически представить экологические проблемы для власти, бизнеса и общества. К числу нерешенных эколого-экономических проблем можно отнести следующие, связанные с «провалами рынка» (см. раздел VII): отсутствие цены на большинство природных благ (ресурсов и услуг); недооценка экстерналий и экологических ущербов; неадекватное отражение фактора времени (близорукость рынка); общественные блага и др.

Сейчас традиционная модель экономического роста во многом исчерпала себя. Это положение красной нитью проходит в документах ООН, многих выступлениях ученых и политиков в мире. В них, в частности, отмечается, что сложившаяся 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 товаров и услуг в развитых странах на душу населения, рассчитанное на основе прямой и косвенной (через импорт) эксплуатации природных ресурсов и объемов загрязнений, намного превосходят подобный показатель в развивающихся странах. 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 нашей планеты. Выше уже отмечалось, что показатель экологического следа (ecological footprint) показывает, что для обеспечения потребностей в природных ресурсах и восстановления экосистем глобальной экономике требуется почти две планеты Земля. Также этот показатель демонстрирует ограничения сложившейся модели потребления и невозможность достижения высокого уровня благосостояния для всего человечества на основе имеющейся модели экономики и уровня технологического развития. Так, для достижения уровня потребления среднего американца каждым жителем мира понадобилось бы пять планет Земля, уровня Швеции — четыре планеты, Германии, Японии, Франции — три планеты.

В качестве выхода из сложившегося тупика, обусловленного пресыщением человечеством, глобальной экономикой и экономиками многих стран пределов экологических ограничений (экологической емкости), в мире выработана концепция устойчивого развития

(sustainable development), одобренная всеми странами. Это позволяет говорить об устойчивом развитии как официальной парадигме развития человечества в XXI веке¹.

Концепция устойчивого развития за последние 30—40 лет эволюционировала в своем формировании в сторону все большего усложнения и комплексности. Здесь достаточно условно можно выделить три этапа:

1-й этап: начало 1970-х гг. — начало 1990-х гг.;

2-й этап: начало 1990-х гг. — конец 2000-х гг.;

3-й этап: конец 2000-х гг. — по настоящее время.

Ключевыми стратегическими документами для каждого этапа являются глобальные решения представительных конференций ООН, определяющих приоритеты развития для человечества. Эти документы стали своеобразными маркерами в эволюции концепции устойчивого развития.

Зародилась концепция устойчивого развития в основном как экологическая. В качестве знаковых событий здесь можно отметить Стокгольмскую Декларацию ООН по окружающей среде (1972) и Доклады Римскому клубу 1970-х гг., которые вызвали масштабную дискуссию в мире о будущем человечества, вовлекшую ученых, политиков и общественность (см. параграф 1.3). Также нужно отметить вышедшую в 1980 г. Всемирную стратегию природы (The World Conservation Strategy), которая стала первым официальным документом, где использовано понятие устойчивого развития. Эта стратегия была разработана Всемирным союзом охраны природы (the World Conservation Union) и Всемирным фондом дикой природы (the World Wildlife Fund).

Среди Докладов Римскому клубу самым знаменитым является работа Д. Медоуза с коллегами «Пределы роста» (1972), которая весьма вероятно является самой широко обсуждаемой научной работой второй половины XX века. Экологические аргументы и сейчас продолжают оставаться важными для обоснования необходимости перехода к устойчивому развитию. Ограниченность емкости земной биосферы, деформация климатической системы ставят жесткие пределы для традиционных природоёмких моделей развития человечества. Человечество уже в начале 1970-х гг. стало выходить за пределы емкости биосферы и очевидно, что сложившиеся экономические, социальные, природные, институциональные основы развития мира не способны отвечать такому ограничению.

¹ Некоторые ученые говорят о более корректном переводе англоязычного термина sustainable development как «самоподдерживаемое развитие», но термин «устойчивое развитие» стал общепринятым.

В нашей стране основатель науки экономика природопользования академик Т.С. Хачатуров считал, что в основе развития и экономического роста должна быть сбалансированность трех компонент: экономической, социальной и экологической. Еще в 1979 г. он писал о необходимости «устойчивого социально-эколого-экономического развития страны» — задолго до многих фундаментальных работ в этой области в мире и основополагающих решений ООН.

Первый период формирования концепции устойчивого развития закончился к началу 1990-х гг. Осознание узости рамок экологического коридора для экономического развития человечества привело к выводу о необходимости радикального пересмотра сложившейся модели. Такой пересмотр возглавила ООН. Под ее эгидой была создана Международная комиссия по окружающей среде и развитию (МКОСР) (комиссия Г.Х. Брундтланд), подготовившая доклад «Наше общее будущее» (1987). 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 и легли в основу ее рекомендаций. 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 социо-эколого-экономического развития человечества. Дата этой конференции может считаться началом второго этапа развития концепции устойчивого развития.

Основой формирования нового типа роста, как подчеркивается в выводах доклада комиссии Г.Х. Брундтланд, должно стать устойчивое развитие. Сейчас в литературе имеется более 80 определений устойчивого развития. Классическим и наиболее распространенным является определение, данное в докладе 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»¹.

Также в докладе комиссии Брундтланд дается определение устойчивого развития с позиций сбалансированного сочетания разных ресурсов и факторов: «Устойчивость — это упорядочение технических, научных, экологических, экономических и социальных ресурсов таким образом, что результирующая система может поддерживаться в состоянии равновесия во времени и пространстве».

Характерной особенностью концепции устойчивого развития в трактовке документов ООН этого времени явилось широкое включение социального фактора. Для многих развивающихся стран проблемы нищеты и голода были и есть гораздо актуальнее экологических проблем. Все это обусловило сильный социально-экологический акцент концепции устойчивого развития.

Принятие Конференцией ООН концепции устойчивого развития для человечества (1992) вызвало массовые попытки в мире по разработке национальных стратегий устойчивости. Одними из первых стран, принявших концепцию устойчивого развития и разработавших документы для ее реализации, стали США и Великобритания. На примере этих стран хорошо видно различие подходов к самому определению устойчивости. Для США приоритетными остаются рост, экономические интересы. В Великобритании была сделана попытка просто определить устойчивого развития для всего общества (вставка 2.1).

Вставка 2.1

Определения устойчивого развития

Великобритания первая в мире разработала концепцию устойчивого развития в 1994 г. Из «Стратегии устойчивого развития для Великобритании»: «Устойчивое развитие очень простая идея. Это обеспечение лучшего качества жизни для всех, сейчас и для поколений, которые придут».

Из Концепции устойчивого развития США (1996): «Для того чтобы достичь устойчивого развития ...необходим рост: количества рабочих мест, производительности труда, зарплаты, капитала, сбережений, доходов, информационного обеспечения, знаний и образования, но вместе с тем следует бороться с загрязнением окружающей среды, отходами и бедностью».

¹ Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по охране окружающей среды и развитию. М.: Прогресс, 1989.

В целом можно выделить два ключевых момента для определения устойчивого развития:

- 1) поддержание благосостояния следующих поколений. Здесь можно говорить о «темпоральном (во времени) компромиссе поколений», учете долгосрочных последствий развития;
- 2) учет и сбалансированность социальной, экономической и экологической компонент развития. В настоящее время мировое сообщество признало, что без учета социальных и экологических факторов невозможно обеспечить экономическую устойчивость.

Доминантной чертой устойчивого развития является гармония социальных, экономических и экологических аспектов. На рис. 2.2 состояние устойчивости отражено на пересечении трех кругов, отражающих экономику, общество и природу (левый рисунок). Сложившаяся модель развития человечества имеет гипертрофированный экономический уклон, что приводит к росту социальных и экологических проблем, устойчивость в такой конфигурации минимальна (правый рисунок).

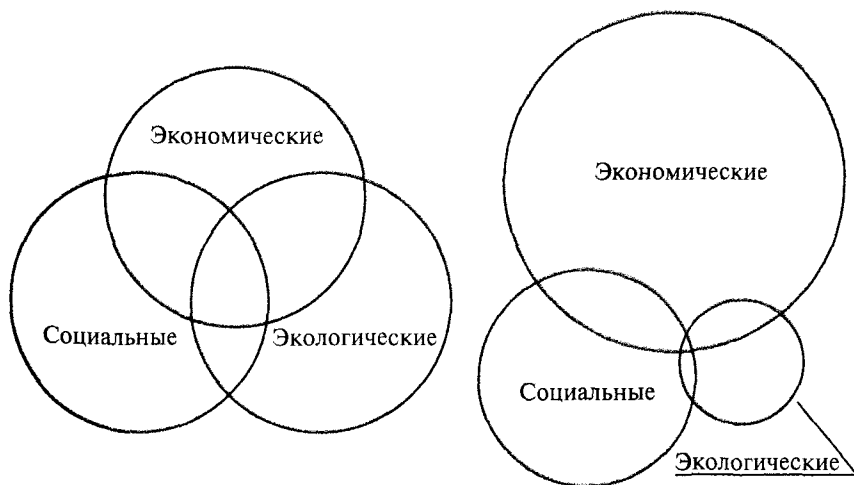


Рис. 2.2. Основные аспекты устойчивого развития

Одним из самых ярких и простых определений сути устойчивого развития стали часто цитируемые слова вождя одного из индейских племен на территории США в XIX в.: «мы не получили нашу землю в наследство от наших отцов и дедов, а взяли ее взаймы у наших детей и внуков».

В России необходимость радикальных изменений в экономической модели мира и страны также осознается. Был принят Указ Пре-

зидента Российской Федерации «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» (1996). 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». Российское определение устойчивого развития является одним из самых конструктивных в мире с позиций научного подхода и сбалансированности социо-эколого-экономических факторов, четко акцентируется необходимость учета экологической значимости. К сожалению, разработанная на основе этой Концепции Стратегия перехода к устойчивому развитию для России (1998) не была принята. В целом теория устойчивого развития не получила должного признания в стране. До сих пор устойчивое развитие, особенно в условиях турбулентности экономики, часто трактуется лицами, принимающими решения, прежде всего как экономический рост, связанный с увеличением ВВП. Такая трактовка не соответствует интерпретации устойчивого развития в мире, базирующегося на сбалансированном развитии всех трех ее компонент.

В классическом определении устойчивого развития комиссии Брундтланд ряд исследователей выделяет дискуссионность задачи удовлетворения потребностей современных поколений с учетом будущих поколений. Как определить уровень рациональности современных потребностей? Эти потребности в силу сложившихся моделей потребления на планете, стремления населения к максимизации потребления во всех его формах («общество потребления»), слабости механизмов регулирования потребления и производства довольно сложно ограничить. В связи с этим для устойчивого развития предлагаются определения, связанные с естественными экологическими лимитами биосферы. Так, В.И. Данилов-Данильян считает, что понятие несущей (экологической) емкости биосферы позволяет дать более точную формулировку: развитие цивилизации должно происходить таким образом, чтобы ее воздействие на биосферу не выходило за пределы несущей емкости. В этом же ключе дает определение устойчивого развития В.М. Захаров, подчеркивая, что необходимо вписать нашу все возрастающую активность в естественные возможности планеты; длительное благополучное развитие человечества предполагает реше-

ние социальных и экономических задач в пределах экологической емкости планеты. В Стратегии ЮНЕП, ВВФ, МСОП «Забота о Земле» (1991) подчеркивается необходимость «...интеграции сохранения окружающей среды и развития общества. Сохранение окружающей среды будет сдерживать и направлять прогресс человеческого общества в пределах потенциальной емкости экосистем Земли».

Для определения устойчивого развития с привлечением краеугольных положений из естественных наук можно отметить понятие гомеостаза. Этот термин применяется обычно для обозначения способности биологических систем противостоять изменениям и сохранять состояние равновесия (Ю. Одум), и обеспечение такой устойчивости и составляет наиболее общую и важную черту любой экологической системы. Некоторые колебания условий обычно не приводят к ощутимым изменениям в экосистеме за счет механизмов устойчивости. Для поддержания гомеостаза экосистема обычно использует механизмы отрицательной обратной связи, которые нацелены на компенсацию влияния факторов внешней среды и действуют в направлении, противоположном воздействующему фактору. Более серьезные изменения условий вызывают изменения в экосистеме. И снова, теперь уже в новых условиях, устанавливается равновесие. Это уже означает поддержание устойчивости самого процесса происходящих изменений за счет **гомеостаза развития**¹. В целом гомеостатические механизмы обеспечивают целостное состояние системы и ее самоорганизацию при продвижении по определенному пути развития. Тем самым гомеостаз развития является важнейшей экологической характеристикой устойчивого развития социально-экономической системы, и деформация гомеостатических механизмов (в частности глобальные экологические проблемы) могут привести к кризису нашей цивилизации.

С учетом широко распространенного определения предмета экономической науки как исследования поведения людей в процессах производства, распределения и потребления в условиях ограниченных ресурсов, и с учетом приведенных дефиниций можно дать **определение собственно экономики устойчивого развития**. Это наука о поведении человека в социо-эколого-экономической системе в рамках ограниченной экологической емкости экосистем. При этом для территориального охвата экосистем применяется полимасштабный подход: это может быть биосфера, национальные границы, отдельные территории и т.д.

¹ Захаров В.М., Трофимов И.Е. Экология и устойчивое развитие. «Будущее, которого мы хотим». Человек и природа. М.: ГПБУ «Мосприрода», 2017

Окончанием второго периода эволюции концепции устойчивого развития и началом третьего этапа можно считать начало мирового финансово-экономического кризиса в 2008—2009 гг. Стали понятны три проблемы: во-первых, переход к устойчивому развитию невозможен без адекватной экономики, во-вторых, мировая экономическая модель не является устойчивой, она не может решить экономические, социальные и экологические проблемы человечества, в-третьих, 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.

Возникла необходимость обоснования новой экономики. Наступил третий этап трансформации концепции устойчивого развития, когда она стала комплексной социо-эколого-экономической как в теории, так и в своих практических интерпретациях. В рамках этой концепции в мире распространение получили новые модели экономики, связанные с учетом экологических факторов: «зеленая» экономика (green economy), экономика на основе «зеленого» роста (green growth), низкоуглеродная экономика (low-carbon economy), биоэкономика (bioeconomy), «синяя» экономика (blue economy) и др. (Раздел II). Появляются и новые «гибридные» виды, например, циркулярная биоэкономика (circular bioeconomy). Очевидно, что эти «зеленые» термины подчеркивают критическую важность экологической устойчивости для новой экономики.

После 2012 г. переход к устойчивому развитию (и в ее рамках к новой экологически устойчивой экономике) окончательно закрепил свой статус как главного направления развития человечества в XXI веке. Одобрение этого статуса нашло свое отражение в концептуальных документах конференций ООН последнего времени. Здесь можно выделить три документа ООН, определяющих развитие человечества в 21 веке и одобренных всеми странами, в том числе и Россией:

- «Будущее, которое мы хотим» (2012) определяет перспективы человечества в XXI в. на основе концепции устойчивого развития, базой которого должна стать «зеленая» экономика;
- «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (2015), в которой определены Цели устойчивого развития (Sustainable Development Goals) (2016—2030);
- Парижское климатическое соглашение (2015), определяющее приоритеты борьбы с климатической угрозой в мире и всех странах до 2030—2050 гг.; в качестве важнейшей задачи этой борьбы отмечена необходимость формирования в мире низкоуглерод-

ной экономики (low-carbon economy), которая является одной из форм «зеленой» экономики (Раздел II).

О необходимости изменения **парадигмы развития** человечества говорил представлявший Россию на конференции ООН в Рио-де-Жанейро Председатель Правительства РФ (2012) (вставка 2.2). Термин «изменение парадигмы», использованный в этой цитате, очень сильный. Он означает необходимость изменения всей системы фундаментальных установок в обществе, экономике, науке.

Вставка 2.2

Председатель Правительства РФ подчеркнул, что «общество, экономика и природа — неразделимы. Именно поэтому нам нужна и новая парадигма развития, которая способна обеспечить благосостояние общества без избыточного давления на природу. Интересы экономики, с одной стороны, и сбережение природы, с другой стороны, должны быть сбалансированы и должны ориентироваться на долгосрочную перспективу. При этом необходим инновационный рост и рост энергоэффективной, так называемой «зеленой» экономики, который, безусловно, выгоден всем странам».

Источник: <http://government.ru/docs/19427/>

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.

Принципиально важным моментом в эволюции устойчивого развития явилась его трансформация из широкой гуманитарной концепции 1970—1990-х гг. к структурированной стратегии 2010-х гг., имеющей свои четко обозначенные цели, задачи и индикаторы. Можно уже говорить о **квантификации**, своеобразном «оцифровании» устойчивости, когда ее экономические, социальные и экологические цели получили свою количественную интерпретацию, что позволяет осуществлять их мониторинг, контроль и возможную коррекцию.

Своеобразной отчетностью о продвижении к устойчивому развитию являются Добровольные национальные обзоры хода осуществления Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 г. на базе Целей устойчивого развития (ЦУР). Обзоры получаются довольно разнообразными, с разной степенью погружения в проблемы ЦУР. Некоторые страны представляют по два обзора, сначала вводные, а затем достаточно фундаментальные: Индия (2017 и 2020 гг.), Китай (2016 и 2021 гг.), Норвегия (2016 и 2021 гг.). Россия в июне 2020 г. выпустила обширный Добровольный национальный обзор. На-

ши соседи Беларусь и Казахстан выпустили свои обзоры соответственно в 2017 г. и 2019 г.

Становится все более очевидным, что устойчивое развитие — это не конечная цель, а динамичный процесс адаптации, познания и деятельности. Это процесс выявления, изучения и использования взаимосвязей — прежде всего тех, которые существуют между экономикой, обществом и окружающей средой. Мир пока еще не идет по этому пути. Имели место положительные сдвиги, но они не были ни достаточно быстрыми, ни достаточно глубокими, поэтому потребность в принятии более радикальных и масштабных мер с каждым днем становится все острее.

Принципиальной чертой устойчивого развития является необходимость ориентации на длительные временные горизонты. Об этом говорит и введение в определения устойчивого развития понятия «потребностей поколений». Как отмечается в Докладе Группы высокого уровня для Генерального секретаря ООН по глобальной устойчивости «Жизнеспособная планета жизнеспособных людей: будущее, которое мы выбираем», правительства, рынки и население не должны ограничиваться краткосрочными планами действий и краткосрочными политическими циклами. Стимулы, ориентированные сейчас на поощрение принятия краткосрочных решений, должны быть изменены. Выбор рациональных мер нередко сопряжен с более высокими издержками начального периода, чем деятельность, осуществляемая в обычном порядке. Однако на длительных промежутках времени устойчивое развитие доказывает свою эффективность.

В контексте темпоральных (временных) горизонтов концепцию устойчивого развития можно рассматривать и сквозь призму отношений поколений: внутри современного поколения (в частности, социальный аспект, проблема бедности) и между поколениями (эколого-экономический аспект).

Можно дать 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 (см. главу 10);
- развитие, которое обеспечивает сохранение/увеличение агрегированного капитала (человеческого, физического и природного) во времени и 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). Это что-то вроде счёта в банке, когда любой разумный человек старается сохранить основной капитал и жить только на проценты с него.

Иногда в целях большей доступности для широкой общественности устойчивое развитие нашей планеты сравнивают с небольшим необитаемым островом, куда попал Робинзон Крузо (так называемая экономика Робинзона Крузо). На острове немного фруктовых деревьев, несколько коз, мало хорошей земли и т.д. Если бы Робинзон Крузо решил бы сразу «жить хорошо» и быстро потребить и истратить ресурсы острова, то у него не осталось бы ресурсов для жизни.

Теория устойчивого развития стала, не только самой исследуемой, быстро развивающейся и популярной новой теорией последних десятилетий (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.

В России в поручениях Президента РФ Правительству РФ (2017) были сформулированы долгосрочные приоритеты развития для России, связанные с устойчивостью, прежде всего экологической: «предусмотреть при разработке документов стратегического планирования и комплексного плана действий Правительства Российской Федерации на 2017—2025 годы в качестве одной из основных целей переход России к модели экологически устойчивого развития, позволяющей обеспечить в долгосрочной перспективе эффективное использование природного капитала страны при одновременном устранении влияния экологических угроз на здоровье человека, обратив особое внимание: на использование системы индикаторов устойчивого развития, определение механизмов достижения целей и поэтапное решение задач экологически устойчивого развития территорий регионов на период до 2030 года и на перспективу до 2050 года...»¹.

¹ <http://kremlin.ru/d/53775>

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».

Однако противоречие между долгосрочными выгодами и необходимостью принятия немедленных решений, в том числе политических, остается. Долгосрочные решения могут потребовать непопулярных решений и действий, связанных, например, с закрытием/ограничением грязных производств, что может негативно сказаться на занятости населения, его доходах, бизнесе, налоговых поступлениях. Мероприятия по переходу к устойчивому развитию нередко сопряжены с более высокими издержками начального периода по сравнению с поддержкой традиционного развития. В связи с этим государство, бизнес, общество должны формировать «долгий взгляд», не ориентироваться на краткосрочные политические циклы. В экономике это требует изменения стимулов, поощряющих в настоящее время принятие краткосрочных решений.

На радикальные изменения в экономике, обществе и охране окружающей среды ориентированы Цели устойчивого развития ООН, принятые всеми странами (см. следующую главу).

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

Во-первых, для возобновляемых 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 невозобновляемых природных ресурсов (например, полезных ископаемых) максимально возможное замедление темпов исчерпания их запасов с перспективой замены их в будущем на другие нелимитированные виды ресурсов. (Например, частичная замена нефти, газа, угля на возобновляемые источники энергии — солнечную, ветровую и пр.). Для использования невозобновляемых ресурсов нужно отметить **правило Хартвика**, устанавливающее связь между устойчивостью, определяемой как неуклонно возрастающая полезность, и связанным с ней запасом капитала. Хартвик показал, что страна с экономикой, значительно зависящей от невозобновляемых 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 настоящее время это правило реализовалось во многих сырьевых странах через создание фондов будущих поколений (суверенных фондов и др.) (см. раздел IV и VII).

В-третьих, для отходов должна быть предусмотрена возможность минимизации их количества на основе внедрения ресурсоэффективных и ресурсосберегающих технологий. На этом пути необходимо формирование циркулярной экономики (см. раздел II).

В-четвертых, загрязнение окружающей среды и выбросы загрязняющих веществ (как суммарное, так и по видам) в перспективе не должны превышать его современный уровень, должна быть предусмотрена возможность минимизации загрязнения и выбросов до социально и экономически приемлемого уровня («нулевого» загрязнения ожидать нереально). Для мировой экономики здесь актуальна прежде всего проблема минимизации выбросов парниковых газов.

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 **декаплинг**, уменьшение **природоемкости** экономики (более подробно этот показатель рассмотрен в разделе IV).

«Сверхпроблемой» перехода к устойчивому развитию является трансформация устоявшихся традиционных основ «цивилизации максимизации», рынка, сложившейся модели капитализма. Многие международные документы, ученые отмечают необходимость формирования новой философии развития. Выше уже отмечалась жесткая критика капитализма в Докладе Римского клуба «Come On! Капитализм, близорукость, население и разрушение планеты» (2018). Даже на Всемирном экономическом форуме в Давосе (2020), объединяющим респектабельные мировые политические, деловые и научные элиты, предлагалась новая модель «капитализма всех заинтересованных сторон» (stakeholder capitalism). В этой модели цель компании должна состоять в вовлечении заинтересованных сторон в «устойчивое создание ценности». Результаты деятельности компании должны оцениваться не только по доходам акционеров, но и по тому, как они достигают своих экологических, социальных и управленческих целей. В определенной степени реализации такого подхода на корпоративном уровне способствуют критерии ESG (E — окружающая среда (Environment), S — общество (Social), G — Корпоративное управление (Governance)) (см. главу 24).

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).

2.2. СЛАБАЯ И СИЛЬНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ

В экономической теории обычно выделяют три вида капитала: человеческий, физический (искусственно созданный) и природный (см. раздел III). В последнее время все больше обсуждается важность институционального/социального капитала.

В связи с этим в самом общем виде устойчивое развитие во времени с учетом основных видов капитала 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 — человеческий капитал (трудовые ресурсы);
 K — физический (искусственно созданный) капитал;
 N — природный капитал;
 I — институциональный капитал.

В определенной степени функция устойчивого развития (2.1) является «расширением» производственной функции (соотношение (1.1) в главе 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, инфраструктура и пр.), повышения квалификации работников и т.д.

Если первые три вида капитала (человеческий, физический и природный) всегда в той или иной степени входили в круг рассмотрения экономической науки, то институциональному фактору стали уделять внимание только в самое последнее время. Институциональные рамки устойчивого развития должны сбалансированно интегрировать три компонента устойчивого развития путем повышения согласованности, улучшения координации, предотвращения дублирования, а также анализа хода осуществления перехода к устойчивому развитию. Для устойчивого развития этот фактор очень важен. Институциональному фактору можно давать как узкую трактовку (формальные и неформальные организации, правила поведения), так и широкую, что на наш взгляд более правильно в контексте всеохватывающей концепции устойчивого развития. Культура, наука, образование, этика, 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 (см. также параграф 2.6). На выбор экономической политики в процессе перехода к устойчивому развитию большое влияние оказывают культурный уровень общества и его культурные традиции. В связи с этим важнейшее значение приобретает

развитие экологической культуры. В целом можно говорить о новом мировоззрении человека.

В контексте институциональной основы экономической деятельности важное значение имеет решение проблемы собственности на природные ресурсы. При этом конституирование прав собственности и их разграничение между субъектами хозяйствования должны обеспечивать снижение нагрузки на природный капитал и его воспроизводство. Поэтому в этой области важна регулирующая роль государства как инициатора создания соответствующих институтов, обеспеченных адекватным законодательством. С проблемой собственности тесно связано формирование природной ренты и ее распределение/присвоение (см. Раздел VII).

На выбор эколого-экономической политики в процессе перехода к устойчивому развитию большое влияние оказывают исторические 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.

Важным институциональным моментом в трансформации эколого-экономического развития является возникновение и усиление влияния политических партий соответствующего направления и экологических движений. В развитых странах с устоявшимися политическими структурами они имеют большой вес в экономической и общественной жизни. Это подтверждает опыт Европы, Германии, в которых на выборах партии «зеленых» обеспечивают себе серьезный успех; США, где действуют тысячи неправительственных экологических объединений.

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 тип	Устойчивый тип		Стратегия управления
	слабая устойчивость	сильная устойчивость	
Природоemкая 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 свободный рынок в сочетании с техническим прогрессом обеспечит бесконечную замену возможностей по преодолению всех ресурсных и экологических ограничений	Разделяется важность, но отвергается бесконечность замены природных ресурсов. Правило постоянного капитала. Некоторое изменение пропорций и масштабов экономики	Императив ограничения масштабов	
Поддержка традиционных этических резонансов: приоритет прав и интересов живущих человеческих индивидуумов; инструментальная ценность (присвоенная 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 ценность систем 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 антиэкологичный 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 физический.

Очевидно, что 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 физический (искусственный) возникло понятие **критического природного капитала**. Это те необходимые для жизни природные блага, которые невозможно заменить искусственным путем: ландшафты, редкие виды растений и животных, глобальный климат, озоновый слой и т.д. Имеется и целый ряд эстетических качеств окружающей среды, кото-

рые также незаменимы (красота природы). Критический природный капитал необходимо сохранять при любых вариантах экономического развития. Остальная часть природного капитала может быть в той или иной степени заменена искусственным. Это касается возобновляемых природных ресурсов и части невозобновляемых конечных природных ресурсов (замена нефти, газа, угля на возобновляемые источники энергии и т.д.).

С учетом критического природного капитала соотношение (2.1) устойчивого развития может быть дополнено ограничением на исчерпание 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 — весь природный капитал;

N_c — критический природный капитал;

N_s — природный капитал, который можно заменить физическим (искусственным).

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

Подводя итог почти тридцатилетних попыток человечества изменить традиционную модель развития и перейти к новой модели, предусматривающей переход к устойчивому развитию, можно признать их неуспешность, многие негативные тренды сохранились и углубились.

Одной из причин сохранения традиционного типа экономического развития с его слабой чувствительностью к социальным и экологическим проблемам стало незначительное внимание экономики и ее теории к этим проблемам. Экономический «мейнстрим» явно находится в рамках парадигмы экономического роста, которая хорошо прослеживается в программах развития подавляющего большинства стран мира, в том числе и России.

2.3. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И БЛАГОСОСТОЯНИЕ

С самого начала зарождения концепции устойчивого развития ее экологическая компонента подвергалась критике со стороны развивающихся стран. В качестве лозунгов в такой критике были: «Сначала борьба с нищетой, потом решение экологических проблем», «Экология — это забота богатых стран», «Бедность — худшее загрязнение». Тем самым решение экономических и социальных проблем часто противопоставлялось решению экологических. В качестве выхода из этого противоречия нередко предлагалась теоретическая модель, согласно которой по мере роста благосостояния населения экологическая компонента качества жизни, наряду с экономической и социальной, начинает играть все большую роль. Такая зависимость достаточно четко проявлялась при анализе мировых тенденций; воздействие на окружающую среду, ее деградация довольно тесно связаны с достигнутым уровнем экономического благосостояния страны: чем выше последний, тем ниже уровни деградации. То есть предполагалось, что для достижения устойчивого развития необходим рост благосостояния, который автоматически приведет к устойчивости. Многочисленными исследованиями была 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. кривую 2 на рис. 2.2). Это название базируется на аналогии с гипотезой С. Кузнеця о зависимости между уровнем неравенства доходов и их ростом в форме кривой.

Логика построения экологической кривой Кузнеця достаточно очевидна. По мере экономического роста, начинающегося с низкого уровня развития и доходов в стране, на первый план выходят низкотехнологичные грязные производства, природоэксплуатирующие сектора, экстенсивное использование природных ресурсов в добывающей промышленности, сельском и лесном хозяйствах. Все это приводит к росту истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды. Однако по мере роста экономики, ее структурно-технологических ресурсосберегающих изменений, распространением экологических технологий, вступления на постиндустриальную стадию развития с приоритетами в области высоких технологий и сферы услуг воздействие на окружающую среду снижается. Этому способствует и повышение уровня благосостояния населения в целом и рост его требований к экологической компоненте качества жизни. Все больше начинает цениться качество жизни как интегральное явление.

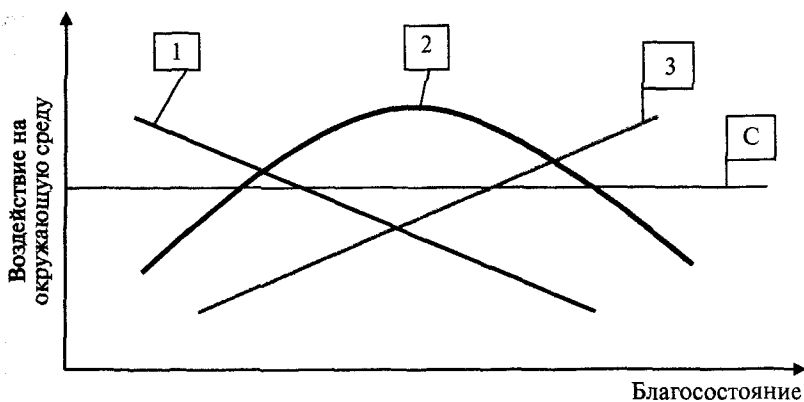


Рис. 2.2. Экологическая кривая Кузнецца

Зависимости по типу экологической кривой Кузнецца обнаружены для многих видов загрязняющих веществ (в частности, для SO_2 и NO_x), обезлесения и прочих. 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 годы. Довольно сложно точно определить точку перегиба в кривой Кузнецца — с какого уровня дохода на душу населения начинается улучшение экологической ситуации. Это зависит от многих факторов: исторически сложившегося уровня благосостояния населения, особенностей экономики, ее технологической структуры, вида загрязнения, его первоначального уровня и пр.

Очевидно, что 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. В противном случае биосфера Земли в силу экологических ограничений просто не выдержит такого масштабного перехода от «бедности к богатству» при сложившемся неустойчивом 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.

В последнее время обострение многих глобальных экологических проблем порождает сомнения в полной адекватности кривой Кузнеця реальным процессам. Здесь можно отметить климатическую проблему, обезлесение, добычу энергетических ресурсов и др. Положению многих развитых стран на нисходящей части кривой Кузнеця и улучшению в них экологической ситуации способствует значительный импорт продукции и сырья из развивающихся стран и стран с трансформирующейся экономикой, требующих для своего производства значительных экологических издержек (нефть, газ, металлы, химическое сырье, древесина). Иначе говоря, произошел вывоз природоёмких и грязных производств из развитых стран в развивающиеся. Пример Китая как «мастерской мира» тому яркое свидетельство. Тем самым на глобальном уровне рост благосостояния в развитых странах может приводить к увеличению воздействия на окружающую среду (кривая 3 на рис. 2.2).

Этот вывод хорошо прослеживается при анализе самой дискутируемой глобальной экологической проблемы современности, оказывающей огромное влияние на будущее экономики, — изменение климата. Сейчас основной драйвер этого роста — выбросы парниковых газов (прежде всего CO_2), в которых лидируют США, Китай, Индия, Европейское сообщество и Россия (см. параграф 1.2.1). На рис. 2.2 сложившаяся тенденция увеличения выбросов видна на кривой 3. Она показывает, что рост благосостояния может сопровождаться увеличением нагрузки на климатическую систему. В Парижском соглашении ООН (2015) подчеркнута необходимость не превысить рост температуры Земли на 1,5—2 градуса в XXI веке, что требует значительного ограничения выбросов парниковых газов. Эти ограничения можно интерпретировать как асимптоту С на рис. 2.2 — как бы ни росли глобальная экономика и благосостояние, они должны вписываться в этот экологический лимит. И здесь велика ответственность развитых стран, которые хотя и предпринимают значительные усилия по декарбонизации экономики, что позволяет многим из них добиться значительных успехов в борьбе с выбросами парниковых газов, тем не менее с учетом высокого уровня потребления, огромного углеродоемкого импорта богатые страны продолжают оказывать высокое давление на климатическую систему, что противоречит теории в рамках кривой Кузнеця.

Это показывает суммарный рост выбросов парниковых газов богатых стран, если учитывать внутреннее потребление и включать импорт, — растет так называемый «углеродный след», разница между выбросами от внутренних производства и потребления может быть существенной (соответствие с кривой 3 на рис. 2.1 и табл. 2.2). Это важный

индикатор, отражающий воздействие отдельных стран на климатическую систему через собственные выбросы и импортируемую продукцию. Сейчас крупнейшие эмитенты в мире из стран БРИКС (Китай, Индия и Россия), несмотря на значительные выбросы парниковых газов внутри стран, экспортируют значительную часть углеродоемкой продукции в основном в развитые страны (табл. 2.2). Т.е. ответственность за эмиссию CO₂ ложится и на импортера, в основном это развитые страны ОЭСР. Для России и Китая показатель чистого экспорта выбросов в процентах от выбросов этих стран составляет соответственно 22% и 14%, а для стран ОЭСР эта величина отрицательно –13%, в том числе для Великобритании –33%, Швеции –60%.

Таблица 2.2

Сопоставление выбросов парниковых газов от производства и потребления в отдельных странах

	Выбросы от производства		Выбросы от потребления		Чистый экспорт выбросов	
	млн т	% от мира	млн т	% от мира	млн т	% от выбросов страны
ОЭСР, всего	12 204	37,8	13 781	42,7	–1581	–13,0
США	5 020	15,6	5 795	18,0	–785	–15,6
Франция	312	1,0	445	1,4	–132	–42,2
Германия	766	2,4	853	2,6	–85	–11,0
Великобритания	431	1,3	576	1,8	–143	–33,1
Япония	1 202	3,7	1 361	4,2	–158	–13,2
Швеция	44	0,1	70	0,2	–26	–59,9
Китай	9 281	28,8	7 978	24,7	1309	14,1
Россия	1 488	4,6	1 168	3,6	321	21,6
Индия	2 043	6,3	1 919	5,9	124	6,1

Источник: Макаров И.А. БРИКС: необходимость новой климатической повестки / доклад на XXI Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества. Москва, 28 апреля 2020 г.

Можно также привести другие многочисленные примеры «переноса экологической нагрузки» по отдельным ресурсам. Например, Европейский Союз, резко сократив использование собственных лесов,

из каждых 100 куб. м такого сокращения 75 куб. м стал получать из развивающихся стран, преимущество из тропических; Австралия и Новая Зеландия — 70 куб. м, США — 46 куб. м. Аналогичные тенденции «переноса экологической нагрузки» проявляются и в области использования земельных и водных ресурсов.

Выполненные за последние годы исследования показали, что кривая Кузнецца представительна скорее на уровне локальных сообществ, региональном и национальном уровнях (например, снижение загрязнения воздуха и воды в городах и развитых странах по мере роста благосостояния) (кривая 1 на рис. 2.2). На уровне домохозяйств (микроуровень) сложились тенденции, которые отражает эта кривая: низкому уровню благосостояния свойственны, например, плохие водоснабжение и санитария, примитивная канализация, а по мере роста благосостояния эти параметры улучшаются. На глобальном уровне рост благосостояния может приводить к прямому и косвенному увеличению воздействия на окружающую среду, что показывает мировой рост выбросов парниковых газов под воздействием богатых стран, в частности за счет роста «углеродного следа» (кривая 3 на рис. 2.2).

Создавшаяся в мире ситуация вызывает острую дискуссию об ответственности стран за воздействие на окружающую среду. Классический вопрос: кто виноват? Страны, которые являются основными производителями загрязнения и потребителями природных ресурсов, поставляя значительную часть своей продукции на экспорт, или страны, потребляющие, импортирующие природоёмкую продукцию и при этом не производя ее в своих национальных границах?

В связи с этим следует отметить важность изменения моделей **потребительского поведения** людей. Переход к устойчивому развитию предполагает рациональное ограничение потребностей в товарах и услугах. В отличие от такого подхода техногенное развитие предполагает максимизацию потребления, дальнейший расцвет общества потребления, «цивилизации максимизации». Девиз «Больше потребляйте», поддерживаемый рекламой, средствами массовой информации, телевидением и т.д. явно вступает в противоречие с возможностями биосферы. Для изменения поведения важную роль играют экологическое воспитание и образование.

Растущее потребление развитых стран и рост разрыва в потреблении с развивающимися бедными странами усиливают неустойчивость мирового развития. Очевидно, что потребление является одной из важных форм развития человека. Оно вносит свой вклад в развитие человеческого потенциала, если содействует расширению воз-

можностей 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 не улучшается или улучшается незначительно. Не случайно в Целях устойчивого развития ООН до 2030 г. этим проблемам посвящено несколько Целей, в частности, Цель 10 «Уменьшить неравенство внутри стран и между ними» и Цель 12 «Обеспечить устойчивые модели потребления и производства».

Как и в целом в мире, в России формирование техногенной модели привело к развитию неустойчивых тенденций. Эти тенденции усугубляются сохранением экспортно-сырьевой модели экономики страны. В связи с этим важным является формулирование и переход страны к модели экологически устойчивого развития (вставка 2.3).

Вставка 2.3

Можно выделить следующие неустойчивые тенденции в экспортно-сырьевой модели экономики России:

- истощение природного капитала;
- увеличение воздействия загрязнения окружающей среды на здоровье человека;
- структурные сдвиги в экономике, повышающие удельный вес природоэксплуатирующих и загрязняющих отраслей;
- высокий уровень показателей природоемкости и интенсивности загрязнений;
- экологически несбалансированная инвестиционная политика, ведущая к росту диспропорций между природоэксплуатирующими и перерабатывающими, обрабатывающими и инфраструктурными отраслями экономики;
- высокий физический износ оборудования;
- недоучет экономической ценности природных ресурсов и услуг;
- значительное уменьшение величин макроэкономических показателей, в которых учитывается экологический фактор;
- природноресурсный характер экспорта и др.

В следующих разделах данные неустойчивые тренды и пути их преодоления будут более подробно рассмотрены, в частности, на основе перехода к «зеленой» экономике.

Стране целесообразно принять собственную Стратегию, базирующуюся на концепции устойчивого развития, сбалансированно сочетающую экономические, социальные и экологические приоритеты, или заложить приоритеты устойчивого развития в среднесрочные и долгосрочные Стратегии развития страны. Такие стратегии имеются во всех развитых странах.

Приоритеты устойчивости для страны были сформулированы Президентом РФ в Перечне поручений Правительству РФ, ведомствам, субъектам РФ (24 января 2017 г.) на основе итогов заседания Государственного Совета РФ под председательством Президента РФ на тему «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений» (27 декабря 2016 г.). В Перечне можно отметить следующее принципиальное положение: «Предусмотреть при разработке документов стратегического планирования и комплексного плана действий Правительства Российской Федерации на 2017–2025 годы в качестве одной из основных целей переход России к модели экологически устойчивого развития, позволяющей обеспечить в долгосрочной перспективе эффективное использование природного капитала страны при одновременном устранении влияния экологических угроз на здоровье человека».

<http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/53775>

2.4. УСТОЙЧИВОЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

Концепции человеческого развития (или что более точно — развития человеческого потенциала) (human development) и устойчивого развития имеют много общих черт. Они зародились практически одновременно в конце 1980-х гг. и активно развивались в 1990-х гг., получив широкое распространение в мире. Самое деятельное участие в появлении и формировании этих концепций принимала ООН. Среди теоретиков человеческого развития следует выделить лауреата Нобелевской премии по экономике Амартия Сена.

Важной общей причиной возникновения и развития концепций устойчивого и человеческого развития стало осознание необходимости радикального изменения сложившейся неустойчивой модели экономического развития человечества. Игнорирование социальных и экологических аспектов развития, сложившиеся стереотипы в максимизации стандартов потребления, абсолютизация традиционных экономических показателей, в частности роста материального благосостояния, и другие факторы привели к кризисным явлениям, имеющим глобальный характер и самые негативные последствия в ближайшем будущем, угрожающим самому существованию человеческой цивилизации.

Быстрое развитие концепций человеческого и устойчивого развития привело к появлению понятия «**устойчивое человеческое развитие**». Данное понятие так же, как и определение устойчивого развития,

включает акценты на экологическом факторе. В «Докладе о человеческом развитии», подготовленном ООН (1994), предлагается следующее определение: «Устойчивое человеческое развитие представляет собой такое развитие, которое не только приводит к экономическому росту, но и к справедливому распределению его результатов, которое восстанавливает окружающую среду, а не уничтожает ее, которое повышает ответственность людей, а не превращает их в бездушных исполнителей. Такое развитие уделяет первостепенное внимание бедным, повышая их возможности и обеспечивая им участие в принятии решений, которые влияют на их жизнь. Такое развитие — развитие для людей, для природы, для увеличения количества рабочих мест и улучшения положения женщин в обществе».

Концепция устойчивого человеческого развития исходит из ценности человеческой жизни. Такое осознание обострилось в результате глобальной пандемии COVID-19 в 2020 г. Последствия эпидемии могут привести к новому взгляду на имплементацию и измерение экономической политики. Сейчас человечество столкнулось с доселе невиданной ситуацией, когда практически все страны мира пожертвовали традиционным экономическим ростом ради сохранения человеческих жизней. Правительства пошли на беспрецедентное ограничение экономического роста через закрытие предприятий промышленности, сферы услуг, транспорта, массовое «замораживание» трудовых ресурсов через самоизоляцию, карантин, минимизацию активности. То есть, наверное, впервые в экономической истории человечества ценность жизни стала абсолютным приоритетом, ради которого экономике был нанесен огромный ущерб. Но тогда необходимо сделать следующий шаг и измерять само экономическое развитие по-другому. С позиций ценности человеческой жизни чем отличается борьба с COVID-19 с реализацией различных экономических сценариев, учитывающих экологическую компоненту? Ничем. Например, по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в Китае житель мегаполиса живет на 5—6 лет меньше по сравнению с китайцем, живущим в чистой местности. На такую разницу влияет и сжигание угля, и транспортное загрязнение. Поэтому для многих стран традиционные энергетические сценарии, базирующиеся на угле, опасны не только с позиций климатических изменений, но и с позиций рисков преждевременной смертности и заболеваемости. Как признано ВОЗ, самый опасный загрязнитель — мелкодисперсные взвешенные частицы диаметром меньше 2,5 микрон, которые обильно продуцируются отраслями и видами деятельности, связанными с углем (добыча, сжигание, отвалы, транспортировка и т.д.). И в контексте здоровья уголь

страшнее для человека — с позиций ежегодных величин смертности, — чем COVID-19. Просто для угля смертность и заболеваемость латентны и растянуты во времени, а для COVID они ярко проявляются и практически одномоментны. Таким образом, может для сценариев экономического развития надо считать риски дополнительной заболеваемости и смертности из-за загрязнения окружающей среды? И оценивать величину рисков для здоровья при различных сценариях экономического развития. Очевидно, что при традиционных природоёмких и неэкологических сценариях рост дополнительной смертности будет гораздо выше по сравнению с «зелеными» сценариями. Это сложные оценки, но современная наука на основе концепции риска для здоровья уже может это делать. (Более подробно эта концепция рассматривается в главе 21).

Сравнение различных сценариев развития экономики на основе учета ценности человеческой жизни не означает однозначных «зеленых» решений. Необходимо разрабатывать такие сценарии, но выбор для их реализации должны делать лица, принимающие решения, политики с учетом множества сложнейших социальных и экономических проблем. Например, отказ от угля, запрет на движение в загрязненных городах старых автомобилей с неэкологичным бензином и т.д. должны учитывать проблемы занятости, доходов, безработицы, пенсионеров и многих других важных для общества вопросов. Такую гибкую политику социо-эколого-экономических компромиссов проводят некоторые страны.

Таким образом, наряду с отмеченными в предыдущих параграфах приоритетами, в центре парадигмы устойчивого развития должен стоять и **приоритет ценности человеческой жизни**. И в этом контексте задачами устойчивого развития должно быть повышение **благополучия/качества жизни**, включая сбалансированность всех его трех компонент: материальное благополучие (доходы, зарплата и т.д.); социальная (образование, здоровье и т.д.); экологическая (чистая окружающая среда, экологичные продукты, чистая вода и пр.). Это важная трансформация подходов к устойчивому развитию через человеческое развитие. Например, у человека с большим доходом и хорошим образованием, но живущего в городе с грязным воздухом, без зеленых зон не может считаться высоким качеством жизни.

С позиций устойчивости универсальность жизненных потребностей является связующей нитью, объединяющей современные и будущие (даже может еще неизвестные) задачи, в частности, сохранение и восстановление окружающей среды. Человеческое развитие и устойчивость этого процесса являются важнейшими компонентами одной

и той же универсальности жизненных потребностей. Исходя из такой концептуальной основы, устойчивость в широком смысле представляет собой вопрос справедливого распределения — распределения возможностей развития между современным и будущими поколениями. Это самый сложный вопрос, на который у человечества еще нет ответа.

Сущность устойчивого человеческого развития можно трактовать и как равенство в доступе к возможностям развития — как сейчас, так и в будущем. Развитие человеческого потенциала базируется на **расширении выбора человека** — круга вероятных сценариев самореализации человека как личности. Самыми элементарными предпосылками для человеческого развития являются долгая и здоровая жизнь, образование, достойный уровень жизни, чистая окружающая среда, обладание политическими и гражданскими свободами, необходимыми для участия в жизни общества. Устойчивость здесь имеет важное значение и является одной из доминант развития человека и его потенциала. Процесс расширения выбора должен осуществляться в интересах как современного, так и будущих поколений, не нанося ущерб кому-либо из них. Рост благосостояния, дохода являются средством обеспечения большей свободы выбора, позволяют увеличить количество вариантов предпочтительного образа жизни и деятельности, в котором экологический фактор играет все большую роль.

Таким образом, концепции устойчивого развития и человеческого развития содержат много общих позиций и приоритетов. Если представить содержание данных концепций в виде двух кругов, то их большая часть пересечется, т.е. многие положения этих концепций являются общими. И анализируя отдельно человеческое развитие или устойчивое развитие, на самом деле часто имеются в виду одни и те же краеугольные положения.

Рассмотрим принципиальные общие черты, характерные для концепций устойчивого развития и человеческого развития:

- в центре обеих концепций стоит человек. Он выступает не только как средство экономического развития, но и как его цель. И экологический фактор играет существенную роль в качестве жизни человека.
- принципиален вопрос о равенстве между поколениями и внутри них. Это важный временной срез данных концепций, который подчеркивает необходимость учета потребностей будущих поколений, так и создания условий для сглаживания неравенства среди живущих людей. Уровень воспроизводства природно-ресурсного потенциала, качество окружающей среды во многом определяют возможности равенства между и внутри поколений.

- без удовлетворительного решения вопросов здоровья человека, обеспечения здоровой среды обитания невозможно ни устойчивое развитие, ни человеческое развитие.
- экологический фактор может способствовать как улучшению жизни людей (в случае улучшения состояния окружающей среды), так и ее ухудшению (в случае экологической деградации).
- важное место в обеих концепциях занимает борьба с бедностью. Этот вопрос является одним из главных приоритетов в устойчивом и человеческом развитии.
- образование, и в частности экологическое образование, является важным средством человеческого развития. Знание фундаментальных наук, природных закономерностей, сознательное и бережное отношение к природе, умение использовать силы природы и современных технологий без ущерба для окружающей среды способствуют развитию человеческого потенциала.
- экологический фактор существенно влияет на возможности выбора человека. Бедность, ограничение выбора, как правило, способствуют экологической деградации. В свою очередь рост благосостояния является средством обеспечения большей свободы выбора экологических условий предпочтительного образа жизни.
- рост доходов, материального благосостояния является не целью, а средством улучшения качества жизни человека, где чистая окружающая среда играет все более важную роль.
- существенную роль в устойчивом и человеческом развитии играет изменение моделей потребления, поведения потребителей. Современный безудержный рост потребления в развитых странах и стандартизация такой модели для всего мира приводят к экологической деградации, и уже привели к «выходу» за пределы хозяйственной емкости биосферы Земли, что приведет к катастрофическим последствиям для человеческой цивилизации.
- дальнейшее человеческое развитие и переход к устойчивому развитию невозможен без смягчения и решения глобальных проблем человечества. Каждая из этих проблем оказывает в той или иной степени как прямое, так и опосредованное влияние на человека и природу.
- в обеспечении реализации устойчивого и человеческого развития усиливается роль основных групп населения: неправительственных организаций, профсоюзов, местных властей, деловых и промышленных кругов, женщин, коренного населения и др.
- этические, религиозные, культурные, моральные проблемы по отношению к богатству, бедности, природе, потомкам играют

существенную роль в формировании концепций человеческого и устойчивого развития.

- с точки зрения устойчивости и человеческого развития актуальна проблема «долгов между поколениями». Здесь имеется три вида долгов: социальные (недоинвестирование образования и здравоохранения), экономические, экологические (истощение природных ресурсов и загрязнение окружающей среды).

Перечисленные выше общие для человеческого и устойчивого развития положения, конечно, не исчерпывают все взаимосвязи этих концепций. Имеется еще много общих проблем и приоритетов, которые рассматриваются в рамках этих концепций.

2.5. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И ЗДОРОВЬЕ

Как уже отмечалось, концепции устойчивого развития и устойчивого человеческого развития большое внимание уделяют здоровью людей. Фактор здоровья играет важную роль в социальной и экологической составляющих устойчивости. В мире в последние годы все более четко прослеживается тенденция на усиление приоритета сохранения здоровья человека при решении проблем перехода к устойчивому развитию и загрязнения окружающей среды. Если еще 10—20 лет назад в центре внимания экологической политики стояли преимущественно проблемы охраны собственно окружающей среды, ее компонент, поддержки биоразнообразия и т.д., то теперь акцент все больше переносится на человека. Эта тенденция во многом связана с осознанием значительности социально-экономического вреда и ущерба от экологической деградации для качества жизни и развития человеческого потенциала. Плохое состояние окружающей среды может определять до 20% заболеваемости и 50% онкологических заболеваний в зависимости от степени загрязнения и деградации территории. Направление на включение фактора здоровья в обоснование перехода к устойчивому развитию, разработку экологической политики, экологизация экономики становится все более важным в процессах принятия конкретных решений и разработке национальных стратегий, программ и проектов. Тем самым в теории и на практике можно уже выделять **социально-экологический ущерб**. Важное значение для этих процессов имеет оценка риска для здоровья человека (см. главу 21).

Экономическая оценка вреда (ущерба) для здоровья населения от загрязнения окружающей среды является актуальнейшей научной проблемой, которая активно исследуется мировой наукой. Здесь — по-

мимо чисто научных проблем — возникают сложнейшие этические вопросы, связанные с оценкой человеческой жизни. Тем не менее, если мы обсуждаем процесс принятия экономических решений, без таких оценок сложно обойтись. Обязательное для экономики сопоставление выгод и издержек программ/проектов требует включение человеческого фактора, в частности, через затраты на предотвращение вреда для здоровья из-за экологических угроз или через оценки ущерба для здоровья в случае неэкологичности программы/проекта. Наглядным примером необходимости включения фактора здоровья в процесс принятия экономических решений является уже упоминавшаяся выше проблема угля, которая тесно связана с воздействием на климатическую систему и здоровье. Оценка человеческой жизни также широко используется в различных сферах страхования.

В экономической теории можно с определенной спецификой использовать понятия асимметричности информации и транзакционных издержек. Специфика определяется тем, что недостаток информации имеется не только у реципиентов загрязнений, но и у их производителя, который в условиях недостатка данных может предполагать, что его деятельность не наносит значительного ущерба, т.е. экологический ущерб, отрицательные экстерналии минимальны. Ну не знает загрязнитель степень токсичности и влияния на здоровье своих выбросов и сбросов загрязняющих веществ, отходов. А высокие транзакционные издержки связаны с огромными расходами на сложные междисциплинарные исследования в области оценки влияния загрязнения на здоровье, что для огромного большинства государственных и частных проектов недоступно, и такие расходы просто минимизируются или игнорируются.

Оценки экономических последствий воздействия загрязненной окружающей среды на здоровье населения, имеющие практическое значение, в настоящее время активно разрабатываются Всемирной организацией здравоохранения, Европейским Союзом и Агентством по охране окружающей среды США. Много внимания исследованию взаимосвязей экологии, здоровья и экономики в своих проектах уделяет Всемирный Банк.

Загрязнение окружающей среды дорого обходится обществу. Помимо здоровья, можно отметить различного рода эколого-экономические ущербы, повышенные издержки в экономике, связанные с деградацией природных ресурсов и загрязнениями. Тезис «нельзя быть здоровым в больной среде» можно интерпретировать экономически — «быть здоровым в больной среде очень дорого», так как издержки на предотвращение или лечение заболеваний, вызванных экологической деградацией, велики.

Список загрязняющих веществ, опасных для здоровья людей, весьма обширен (вставка 2.4).

Вставка 2.4

Согласно результатам исследований по оценке риска для здоровья населения и отдельным эпидемиологическим исследованиям, наиболее опасными являются «классические» загрязнители, такие как твердые взвешенные частицы диаметром меньше 2,5 и 10 микрон (PM_{2,5} и PM₁₀) и NO₂. Повышенная концентрация PM_{2,5} и PM₁₀ приводят к увеличению смертности и заболеваемости, SO₂ — к увеличению смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, NO₂ — к увеличению заболеваемости болезнями нижних и верхних дыхательных путей. Опасны также такие канцерогенные вещества, как формальдегид, сажа, винилхлорид, мышьяк, кадмий, никель и бензапирен. Высокие концентрации данных загрязнителей в окружающей среде приводят к росту числа онкологических заболеваний.

Из загрязнителей воды наибольшую опасность представляют мышьяк, винилхлорид, хлорорганика (хлороформ и др.), соединения свинца и др. Их превышение в воде чревато развитием онкозаболеваний. Хлороформ и кадмий имеет канцерогенное действие. Например, избыток в воде алюминия может оказать на организм нейротоксическое воздействие.

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 клинко-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 возникновении легочной патологии у детей.

Можно выделить по крайней мере четыре группы индикаторов, связывающих здоровье населения с состоянием и загрязнением окружающей среды:

- 1) уровни заболеваемости и смертности по причине загрязнения окружающей среды;
- 2) косвенные индикаторы, связанные с воздействием на здоровье;
- 3) прямой экономический ущерб здоровью населения от загрязнения окружающей среды;
- 4) экономическая оценка готовности населения платить (willingness to pay) за качество окружающей среды и предотвращение заболеваемости.

Идентификация индикаторов из первой группы является достаточно очевидной — необходимо оценить заболеваемость населения из-за загрязнения окружающей среды. Индикаторы могут дифференцироваться по загрязняющим веществам, по природным средам (загрязнение воздуха, воды), по видам болезней, спровоцированным загрязнением или определенным вредным веществом, и т.д. Индикаторы могут измеряться: в процентах от общей численности населения, в расчете на определенную численность населения (10 тыс. человек, 100 тыс. человек и пр.), для городского и сельского населения и т.д. Основную роль в разработке таких индикаторов должны играть эксперты-медики. Следует сразу сказать, что идентификация таких индикаторов является очень сложной, дорогостоящей процедурой и требует достаточно много времени. Здесь очень широко используется концепция риска (глава 21). Например, увеличение загрязнения воздуха в Москве в результате пожаров болот и лесов в Подмосковье в 2010 г. обошлось в дополнительные 11 тыс. смертей по сравнению с июлем—августом 2009 г.

Косвенные индикаторы из второй группы, связанные с воздействием на здоровье, не требуют сложной оценки степени воздействия загрязнения на здоровье, числа заболевших по экологическим причинам и пр. Здесь может быть достаточно измерять косвенные показатели, которые тем не менее прямо воздействуют на состояние здоровья. Такие показатели могут быть связаны с развитием техногенной среды и инфраструктуры, окружающей человека. Наглядным примером здесь выступают индикаторы из Целей устойчивого развития ООН (2015), связанные с обеспеченностью населения чистой водой, услугами водопровода и канализации, проживанием в загрязненных городах. Очевидна прямая связь между этими факторами и здоровьем населения.

В рамках третьей группы индикаторов, оценивающих прямой экономический ущерб здоровью, современная наука еще не может адекватно оценить воздействие загрязнения окружающей среды на здоровье, но даже по имеющимся неполным оценкам очевидно, что оно огромно. Проблема значительных экономических издержек для здоровья от деградации среды является общемировой. Многие развитые страны уже давно ее ощущают. Например, проекты Европейского Сообщества GARP 1 и 2 (Green Accounting Research Project) показали значительность экологического ущерба для европейских стран. В России ежегодный экономический ущерб из-за экологических деформаций достигает до 6% ВВП, а с учетом последствий для здоровья людей для загрязненных регионов — и до 15% ВВП¹.

¹ <http://kremlin.ru/events/president/news/53602>

Также к третьей группе индикаторов, связанной с экономической оценкой ущерба для здоровья, можно отнести более частные индикаторы, связанные с отдельными загрязнителями, различного рода экономическими нормативами, удельными ущербами. Например, Всемирный Банк рассчитывает оценку ущерба для здоровья по отдельным странам от выбросов опасных мелких твердых взвешенных частиц (PM_{2,5}) (Табл. 3.2 в главе 3). Для группы стран Европы и Центральной Азии (по классификации Банка) этот показатель составляет 19 мг/куб. м. Очень высоки городские загрязнения в Китае и Индии — 58 и 74 PM_{2,5}, что оборачивается потерей нескольких лет жизни городскими жителями этих стран. В России содержание PM_{2,5} в воздухе существенно меньше — 17 мг/куб. м, тем не менее в целом экономическая оценка ущерба от этой величины очень значительна — 0,4% валового национального дохода.

Приведенная экономическая оценка Всемирного Банка вреда от мелких взвешенных частиц (PM) принципиально важна, так как на основе имеющихся в мире медико-эпидемиологических исследований загрязнение частицами PM_{2,5} и PM₁₀ является важнейшей причиной негативного воздействия на здоровье. В связи с этим в мире и многих странах борьба с этими частицами является приоритетной в области здоровья. Например, в Целях устойчивого развития ООН (Sustainable Development Goals) на период до 2030 г. имеется Цель 11 по устойчивым городам, в которой содержится целевой индикатор, связанный с загрязнением воздуха мелкими взвешенными частицами.

Важным моментом является возможное превышение ущерба для здоровья от загрязнения окружающей среды над собственно экологическим ущербом. Так, по оценкам Б.Н. Порфирьева ущерб от загрязнения воздуха вредными веществами (прежде всего, углеродом в виде взвешенных частиц PM_{2,5}) составляет в мире в целом 5% мирового ВВП по сравнению с 0,5% мирового ВВП ущерба от последствий изменений климата, в Китае — 8% ВВП против менее 1% ВВП, в Европе 4% ВВП и 0,35% ВВП, России — 6% ВВП и 0,5% ВВП соответственно¹.

Четвертая группа индикаторов связана с экономической оценкой готовности населения платить за качество окружающей среды и предотвращение заболеваемости. Это широко распространенный в экономической теории подход, однако его практическая реализация довольно сложна и связана с нередко масштабными социологическими исследованиями. Нет рынка опасной или здоровой для человека окру-

¹ Порфирьев Б.Н. Парадигма низкоуглеродного развития и стратегия снижения рисков климатических изменений для экономики // Проблемы прогнозирования, № 2, 2019.

жающей среды, но экономика через поведение человека, определяемые им механизмы спроса и предложения в определенной степени регулирует цену на услуги окружающей среды в зависимости от ее качества. Очевидно, что человек готов платить дороже за здоровую среду, чем за загрязненную. Это отражается, например, в затратах за проживание и отдых в здоровой среде. И здесь возможно использовать ряд подходов, в частности, метод «гедонистического ценообразования». Этот метод позволяет выделить экологический фактор на рынке недвижимости при определении цены и покупке жилья. Так, в Москве цена аналогичного по всем — кроме экологического — параметрам жилья может различаться до 20—30% в зависимости от состояния окружающей среды (дорогой Юго-Запад города и дешевый Восток). Во всем мире цены на жилье в районах с загрязненным воздухом, водой, почвой, шумовым загрязнением существенно ниже.

Важно отметить, что человек готов платить за чистую среду не только из неких благотворительных или эстетических предпочтений. Проживание в загрязненной среде приводит к вполне конкретным стоимостным потерям для людей в результате заболеваемости, вплоть до потери работы. И человек готов заплатить больше для того, чтобы избежать таких издержек. Это выражается в повышенных затратах не только на среду проживания, но и на более дорогую экологичную пищу, чистую воду в домах. Фактически в этом случае можно оценить превентивные затраты людей на сохранение собственного здоровья. И эти затраты становятся все выше по мере роста доходов населения.

2.6. СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Экологически устойчивое развитие подразумевает дальнейший прогресс экологии как науки, исследование множества ее закономерностей и ограничений для экономики. Обычно экология определяется как наука о взаимоотношениях организма с окружающим миром. По мере развития человечества под организмом все чаще стали понимать не только отдельного индивидуума или особь, но и популяции и сообщества. Поэтому можно говорить об экологии человека и общества, социальной экологии.

Обострившийся конфликт отношений человека с окружающей средой определяет острую необходимость дальнейшего развития экологии не только как науки, но и как мировоззрения. Дальнейший прогресс и выживание человечества требуют формирования целостного

экологического мировоззрения. Как сформулировал В.М. Захаров, «все, что делает человек для улучшения своих отношений с окружающим миром, не есть акт гуманизма по отношению к природе, а лишь условие его выживания».

Родившись как экологическая, концепция устойчивого развития прогрессирует и за счет социальной компоненты. Достаточно только взглянуть на Цели устойчивого развития ООН (2016—2030), где задачи уменьшения нищеты, здоровье, образование, гендер, преодоление неравенства, изменение потребительского поведения и т.д. получили адекватное место (см. главу 3). Даже в определении «зеленой» экономики структурами ООН, экономической базы устойчивого развития, включено понятие обеспечения социальной справедливости (глава 4).

Социальные аспекты устойчивого развития многообразны и сложны. Выше уже рассматривались некоторые из них, в частности, здоровье. В этом параграфе рассмотрим кратко другие, наиболее существенные социальные аспекты.

Важное значение для осмысленного понимания процессов перехода к устойчивому развитию имеет **экологизация образования** по всей образовательной вертикали. Эта задача входит в Цель устойчивого развития 12 «Обеспечение устойчивых моделей потребления и производства» (см. главу 3). В ней предусматривается обеспечение всех людей в мире информацией и сведениями об устойчивом развитии и образе жизни в гармонии с природой. Для этого необходима пропаганда устойчивого развития в национальной политике в сфере образования, в учебных программах, в программах подготовки учителей, в системе аттестации учащихся.

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. На сессиях Генеральной ассамблеи ООН неоднократно подчеркивалось, что необходимы широкомасштабные усилия в области просвещения общественности. Конференция ООН по устойчивому развитию (2002) приняла решение о проведении Десятилетия образования в интересах устойчивого развития (2005—2015).

Вызывает тревогу низкий уровень реального понимания тех экологических проблем, с которыми сталкивается человечество. В частности, традиционное экономическое образование зачастую передает формальные прошлые знания о прошлых закономерностях, сформированные в условиях «пустого» мира и не учитывающие факторы

устойчивости и экологические ограничения. В центре такого образования находятся различные финансово-стоимостные показатели (цены, финансовые потоки, максимизация финансовых результатов и т.д.) и недостаточно внимания уделяется материально-вещественным потокам, которые должны находиться в достаточно узких рамках экологического коридора. Тем самым современное образование вступает в существенное противоречие не только с настоящим, но и с будущим¹. Акцент на прошлом часто становится «аксиомой» образовательной деятельности, ориентируясь на «устоявшиеся» знания, включая учебники, образовательные стандарты, программы, учебные дисциплины.

Культура и образование во многом влияют на уровень экосознания, 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 часто только в ситуации перехода определенного порога потребительского насыщения (см. параграфы 2.2 и 2.3).

Существенную роль в изменении поведенческих стереотипов и представлений, моделей потребления играет достоверная и полная эколого-экономическая информация. Население не всегда осведомлено о том, в каких условиях — экологически благоприятных или нет — оно живет. Средства массовой информации, которые призваны восполнять этот пробел, уделяют экологическому фактору недостаточное внимание.

Фактически не используется способ выявления декларированных предпочтений населения, основанный на концепции «готовность платить» (willingness to pay) (см. главу 11). Следовательно, упускается возможность при переходе к устойчивому развитию учитывать мнения различных социальных групп, сконцентрированные в спросе на экологические блага, не поддающиеся обычной рыночной оценке.

Критически важно для перехода к устойчивому развитию радикальное изменение **моделей потребления и производства**. Эта проблема сформулирована в специальной Цели устойчивого развития ООН 12 «Обеспечить устойчивые модели потребления и производства». Уже очевидно, что наша маленькая планета не выдержит рост, основанный на сложившихся моделях потребления и производства. Экологиче-

¹ *Ильин И.В., Урсул А.Д.* Образование, общество, природа: Эволюционный подход и глобальные перспективы. М.: Изд-во Московского университета, 2016, с.12–13.

ский след человечества уже почти в 2 раза превысил возможности биосферы, попытка достичь уровня потребления развитых стран всем населением мира потребует несколько таких планет как Земля. Вызовы устойчивого развития требуют достаточно радикального изменения менталитета потребителей и производителей, потребительских предпочтений, трансформации под знаком экологической устойчивости спроса и рынка традиционных и новых товаров и услуг, формирование «зеленых» моделей производства.

В мире экологизация моделей потребления часто связывается с термином «ответственное потребление», когда потребитель сознательно осуществляет выбор товаров и услуг, отвечающих экологическим критериям. Изменение потребительских предпочтений увеличивает «зеленый» спрос, что может способствовать формированию более емкого рынка экологически чистых товаров и услуг, в свою очередь создающего условия для устойчивого потребления. В мире имеется много примеров воздействия изменения менталитета потребителей на изменения в производстве товаров, особенно в развитых странах. Классическим примером в этой области считается экологическая трансформация рынка синтетических моющих средств. В течение короткого периода времени производство экологически вредных и сильно загрязняющих воду фосфатосодержащих моющих средств резко сократилось. Они были вытеснены с рынка новыми экологичными модификациями порошков.

В области ответственного потребления населения можно выделить следующие признаки экологически ориентированного мировоззрения/сознания¹:

- стремление приобретать экологичные товары;
- готовность отказываться от части комфорта или благосостояния ради решения экологических проблем, например, за счет покупки заведомо более дорогих, но экологичных товаров;
- соблюдение в быту и на работе экологических норм;
- готовность поддерживать/участвовать деятельность экологических организаций;
- способность к прочим активным действиям, направленным на охрану природы; осознание ответственности за состояние окружающей среды, наличие чувства, что и «от тебя лично тоже что-то зависит».

¹ На основе: Wimmer F. Umweltbewusstsein und konsumrelevante Einstellungen und Verhaltensweisen., s. 44—85. — Ökologie und Innovationen: die Rolle der Unternehmenskultur in der Agrarchemie. — Bern, Stuttgart, Wien: Haupt, 1993.

Важную роль ответственный потребитель может сыграть и в минимизации количества отходов, их сепарации и утилизации (более подробно см. Раздел VI). Здесь ярким примером последнего времени является отказ или минимизация использования традиционной пластиковой упаковки, которая фактически не разлагается и наносит огромный ущерб окружающей среде, загрязняет моря и океаны. Многие страны вводят законодательное ограничение такой упаковки. Ответственное потребление в этой области предусматривает переход на бумажную упаковку и сумки, многоразовое использование тары.

В мире среди крупных корпораций/компаний фактически официально признана концепция **корпоративной социальной ответственности (КСО)**. Для реализации такой ответственности компании регулярно издают добровольные отчеты, призванные показать приверженность корпоративной поддержке решений социальных и экологических проблем на глобальном, национальном и локальном уровнях. Данные отчеты могут по-разному называться: по социальной ответственности, по устойчивому развитию, по нефинансовой отчетности и т.д. Суть в данном случае одна: добровольно отразить активность в области социальной и экологической компонент корпоративной деятельности.

Важной проблемой, которая должна быть решена при переходе к устойчивому развитию, является **уменьшение неравенства**. Среди Целей устойчивого развития ООН 10-я Цель направлена на сокращение неравенства внутри стран и между ними. В последнее время все активнее предпринимаются попытки дать более широкую трактовку неравенства. В настоящее время эта категория трактуется прежде всего в экономическом контексте как различие в зарплате и доходов людей. Однако с позиций человеческого развития и устойчивости все более важное значение имеет более фундаментальная трактовка. Лауреат Нобелевской премии Амартия Сен в проблеме неравенства выделил как важнейшую проблему возможность выбора человека или свободу делать жизненный выбор. Неравенство в возможностях меняется по-разному. В Докладе о человеческом развитии Программы развития ООН за 2019 г. «За рамками уровня доходов и средних показателей сегодняшнего дня: неравенство в человеческом развитии в XXI веке» выделены базовые и расширенные возможности¹. В мире неравенство в базовых возможностях, связанное с наиболее крайними видами депривации, сокращается, в некоторых случаях весьма резко, как, например, глобальное неравенство в ожидаемой продолжительности жизни при рождении, доступ к на-

¹ Human Development Report 2019. United Nations Development Programme, New York, 2019.

чальному образованию, базовым технологиям. В то же время усиливается неравенство доступа к расширенным возможностям, отражающее те аспекты жизни, которые, вероятно, станут более важными в будущем, поскольку будут в большей степени способствовать расширению прав и возможностей. В числе таких возможностей можно выделить доступ к качественным услугам в сфере здравоохранения на всех уровнях; доступ к высокому качеству образования на всех уровнях; эффективный доступ к современным технологиям и т.д.

У каждого общества есть довольно широкий спектр инструментов и выбора в отношении допустимых уровней и форм неравенства. Поскольку растущее неравенство создает риски для устойчивого развития, необходима государственная политика в бюджетно-налоговой области, политика в вопросах заработной платы и социальной защиты, сфере распределения доходов. Правительства многих стран направляют усилия и ресурсы на обеспечение более инклюзивного роста, на анализ конкретных путей всеобъемлющего роста с акцентом на справедливость налогообложения и бюджетных расходов. В качестве важного направления сокращения неравенства и повышения возможностей выбора следует отметить сокращение дифференциации доходов и их перераспределение. В мире с разной степенью успеха в этой области используется четыре стратегии: более высокий и прогрессивный налог на прибыль, скидка с налога на доход при низком уровне дохода, с налогооблагаемых выплат на каждого ребенка и с минимального дохода для всех граждан. Для ликвидации экономического неравенства в рамках ЦУР10 предусмотрена задача принятия соответствующей политики, особенно бюджетно-налоговой и политики в вопросах заработной платы и социальной защиты.

В мире проблема неравенства обостряется как между странами, так и внутри отдельных стран. Это хорошо видно на примере сопоставления доходов населения в рамках распределения стран на «Север — Юг». По оценке Генерального секретаря ООН, самым богатым людям в мире принадлежит столько же благ, сколько половине населения Земли; при этом более 70% людей нашей планеты живут в условиях растущего неравенства (2020). Т. Пикетти в своей известной книге «Капитал в XXI веке» (2014) проанализировал динамику неравенства доходов в Европе и Соединенных Штатах с XVIII века. Он показал, что концентрация богатства у небольшой части населения увеличивается, происходит рост имущественного неравенства. Для решения этой проблемы Т. Пикетти предлагает государственное вмешательство посредством прогрессивного налога на имущество, что приведет к перераспределению доходов и сглаживанию неравенства.

Быстро идущие в мире технологические изменения также могут усилить неравенство. Так, за последние 30 лет неравенство возросло во многих странах, в значительной мере вследствие технологических изменений. Исследования Международного валютного фонда (МВФ) в этой области показывают, что за период 1980—2012 гг. в странах с развитой экономикой доходы верхнего 1 процента населения возрастали в годовом исчислении в три раза быстрее по сравнению с остальной частью населения: в среднем доходы возросли на 55,5%, а доходы 1% богатого населения возросли на 182,2%. Поскольку растущее неравенство создает риски для стабильного экономического роста, МВФ делается вывод о необходимости усиления государственной политики в сфере распределения доходов.

Для России проблема сокращения неравенства в доходах, расширение возможностей также стоят достаточно остро. По оценкам экспертов ВШЭ и Института исследований и экспертизы Внешэкономбанка, степень концентрации финансовых активов и сбережений в руках 3% самого обеспеченного населения России составила в 2018 г. 89% всех финансовых активов, 92% всех срочных вкладов и 89% всех наличных сбережений¹. Такой разрыв в доходах опасен для устойчивого развития, чреват широким спектром социально-экономических проблем. Неравенство также создает барьеры в получении качественного образования. Недостаток семейных доходов, высокий уровень платности образования снижают возможности для человеческого развития. И конечно рост платных услуг в сфере здравоохранения, снижение его качества также свидетельствуют о неравенстве. Все это в целом отражает значительную недооценку положительных экстерналий со стороны современной социально-экономической системы.

В мире быстро растут риски **экологических конфликтов** — конфликтов, обусловленных проблемами негативного воздействия на здоровье человека и окружающую среду, осложнения доступа к природным благам. По оценкам экспертов ООН, все более вероятны реальные войны за воду и землю. Экологические конфликты в мире уже имеют большой дестабилизирующий эффект и влекут за собой значительный социально-экономический ущерб. Высокую актуальность имеют конфликты по поводу добычи природных ресурсов компаниями, градостроительные конфликты, конфликты по поводу доступа

¹ «Коммерсантъ» №65 от 12.04.2019. URL: <https://www.kommersant.ru/daily/2019-04-12> (дата обращения: 24.01.2020)

к экосистемным рекреационным услугам, а также конфликты, связанные с образованием и накоплением отходов.

Среди социальных проблем, порождаемых ухудшением состояния окружающей среды, следует упомянуть миграционные проблемы. В мире резкий рост водного дефицита, климатические изменения, деградация земель приводят к миграции миллионов людей, а в ближайшем будущем вероятно и десятков миллионов, особенно в Африке. По прогнозам ООН ожидается, что к 2030 г. из-за острой нехватки воды 700 млн чел. могут быть вынуждены покинуть места своего проживания. В международной практике это явление связано с термином **«экологические беженцы»**. Сложности регулирования миграционных потоков хорошо видны в Европе, где в результате наплыва иммигрантов обострились социальные проблемы.

Проблема **этики** имеет важное значение для формирования устойчивого развития как в социальном, так и институциональном аспектах. Среди основополагающих международных документов в этой области следует выделить «Хартию Земли», которая была принята ЮНЕСКО в качестве этического кодекса устойчивого развития и рекомендована для образовательных программ (2003). В подготовке и одобрении текста «Хартии Земли» приняли участие тысячи национальных и международных организаций, представляющих миллионы людей со всех континентов. Этот документ используется в мире на уровне организаций и частных лиц, представителями всех секторов общества, включая госструктуры, бизнес и гражданское общество. Хартия закладывает основы для разработки этических норм, принципов управления и права, социальной ответственности бизнеса, образования для устойчивого развития. В России Татарстан стал первым в мире регионом практического применения «Хартии Земли», приняв ее законодательными и исполнительными структурами власти.

В этом же ключе необходимость сложнейшего пересмотра нравственных ценностей человечества сформулирована в положении из Стратегии ЮНЕП, ВВФ, МСОП «Забота о Земле» (1991): «Для того, чтобы принять этику устойчивого существования, люди должны пересмотреть нравственные ценности и изменить свое поведение. Общество должно поддерживать и пропагандировать ценности, предложенные новой этикой, и отвергать те, которые противоречат экологически разумному образу жизни». Сама формулировка «экологически разумный образ жизни» предусматривает радикальное изменение сложившихся моделей потребления и производства, ответственное поведение населения.

2.7. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И ЗНАНИЯ

Замечательное определение экологии как науки дал ее классик Э. Геккель: «Под экологией мы понимаем сумму знаний, относящихся к экономике природы» (1886). Без такого познания «экономики природы» невозможно само устойчивое развитие.

Знания способствуют смягчению давления со стороны экологических ограничений (см. главу 1). Для характеристики устойчивого развития, новых явлений в экономике, развития человеческого потенциала все чаще используется понятие «экономика знаний». Знания позволяют обеспечить инновационное развитие экономики, отойти от развития, базирующегося на использовании природных ресурсов, к развитию, базирующемуся на использовании самого мощного воспроизводимого ресурса человечества — знаниях.

Роль знаний в преобразовании природы, учете биосферных закономерностей начала активно исследоваться в XX веке в условиях все более активного воздействия человечества посредством экономической деятельности на окружающую среду. Как уже отмечалось, одним из первых осознал эту новую реальность наш великий соотечественник В.И. Вернадский. В связи с этим биосфера, как область активной жизни, превращается в ноосферу, сферу разума. Сам процесс перехода биосферы в новое состояние происходит «под влиянием научной мысли и человеческого труда»¹. Очевидно, что научная мысль, разум и направляемая им работа человека и есть важнейшие черты общества, основанного на знаниях. Современные философы говорят о «ноосферогенезе», важной чертой которого должен стать процесс накопления и использования знания.

Глубокий смысл имеет афоризм «Видят только то, что знают». В контексте устойчивого развития и все более обостряющихся экологических проблем к различным типам знаний целесообразно добавить такое на первый взгляд парадоксальное понятие как «знание о незнании» (или «осознание незнания»), что должно отражать ограниченность современных знаний и необходимость регулирования и ограничения экономической деятельности в связи с неясными экологическими последствиями. Следует осознать пределы знаний человека и не переоценивать последние. Это ярко показала пандемия коронавируса, которая продемонстрировала неспособность человечества из-за недостатка знаний быстро реагировать на новые угрожающие реалии.

¹ Вернадский В.И. О науке. Т.1. Дубна: Феникс, 1997, с.576.

По мнению некоторых ученых, экологические проблемы, создаваемые технологиями, являются результатом неполного знания. Современные темпы нарастания кризисных экологических деформаций явно опережают темпы и возможности познания механизмов этих процессов. **Человек изменяет биосферу быстрее, чем ее понимает**¹. Возможно, такое поведение человека во многом связано с особенностями его мышления. Как писал известный экономист А. Маршалл, процессы в мозге человека, в основном сформировавшиеся к эпохе охоты и собирательства, следуют не последовательной, а ретроспективной логике, опирающейся на прошлый опыт. Человеческое мышление не сумело в последние два столетия адаптироваться к скорости и масштабам изменения биосферы и ее отдельных экосистем, что привело и приводит к экологически неустойчивым экономическим решениям, особенно в отдаленной перспективе. Человеческая история дает огромное количество примеров, когда недоучет экологического фактора, «незнание» экологических последствий приводит к тяжелым экономическим и социальным последствиям².

Только в 20 веке можно привести множество примеров расхождения благих экономических намерений и их негативных экологических последствий, которые перечеркнули экономические результаты. Например, в США в 1930-е гг. эрозия привела к гибели десятков миллионов гектаров земель в сельском хозяйстве; загрязнение Великих озер потребовало десятки миллиардов долларов на их очистку. В бывшем СССР гигантские социально-экономические программы — орошение Аральского региона и освоение целинных и залежных земель Сибири и Казахстана — привели к огромным эколого-социально-экономическим ущербам.

Крайне осторожно нужно относиться и к новым природоэксплуатирующим мегапроектам, экологические последствия которых неясны. Гигантская нефтяная катастрофа у транснациональной нефтяной компании ВР в Мексиканском заливе (США) в 2010 г. показала экологическую опасность шельфовых проектов, что актуально для России

¹ Vitousek P.M., Mooney H.A., Lubchenco J., Melillo J.M. Human Domination on Earth's Ecosystems // Science. 1997.227.# 5325.

² О «близорукости» человеческого мышления с экологических позиций афористично писал еще в XIX в. Ф. Энгельс: «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 вторую и третью очередь совсем другие, непредвиденные последствия, которые очень часто уничтожают значение первых» (Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 32, с. 45). В своей работе «Диалектика природы» Ф. Энгельс приводит много примеров экологических кризисов человечества с древнейших времен.

с перспективами добычи энергоресурсов в Арктике. Глобальное изменение климата может негативно сказаться на проектируемых объектах новой добычи энергоресурсов в регионах вечной мерзлоты в Сибири и на Дальнем Востоке.

Следует осознать **пределы знаний** человека и не переоценивать последние. Объем человеческих знаний еще явно недостаточен для познания сложнейших биосферных механизмов, и человеческая деятельность часто ведется «вслепую» по отношению к природным закономерностям. Значительная часть достижений научно-технического прогресса, технологических нововведений, инновационная активность человечества являются «антиэкологическими», приводящими к необратимым последствиям воздействия экономики на окружающую среду.

Многие ученые пишут о наступлении времени для критического пересмотра всех направлений человеческой активности и тех областей знания и духовной культуры, которые их обслуживают. Среди новых требований к такой деятельности отмечается необходимость биосферосовместимости на основе знания и законов функционирования биосферы; умеренность в потреблении природных ресурсов; преодоление расточительности потребительской структуры общества и т.д. Человечеству необходимо найти путь к реальной ноосфере, адаптировать свою деятельность к сложнейшимся механизмам регуляции биосферы и экосистем. Само экономическое развитие должно происходить в достаточно узких рамках «экологического коридора».

Наглядной интерпретацией понятия «знания о незнании» является глобальное изменение климата, вероятно, самая острая глобальная проблема современности, которая стоит в центре внимания международного сообщества (см. главу 1). Также опасны для человечества и слабо изучены последствия других глобальных экологических проблем: деградации экосистем и уменьшения биоразнообразия, загрязнения Мирового океана, сокращения площади лесов (особенно тропических), истощения ресурсов пресной воды, аридизации (опустынивание) и др. Тем не менее уже очевидно, что эти последствия катастрофичны для человечества.

В научных исследованиях и международных документах понятие «знание о незнании» («осознание незнания») находит свою интерпретацию в экономической деятельности в «**принципе предосторожности**» (precautionary principle). Данный принцип отражает необходимость предусмотрительности в экономической деятельности для предупреждения возможных неблагоприятных экологических последствий. Он сходен с принципом «Не навреди» в медицине. Принцип предосторо-

рожности включен в многочисленные международные документы, такие как Брегенская европейская декларация (1990), Декларация Рио (принцип 15) (1992), Рамочная конвенция по изменению климата (1992), многие документы Организации экономического сотрудничества и развития. В этом же идеологическом русле важнейшим международным соглашением по борьбе с глобальными изменениями климата, описанными выше, стал Киотский протокол (1997), заложивший ограничения и механизмы регулирования для экономик большинства стран мира, в первую очередь связанные с выбросами парниковых газов, приводящих к климатическим изменениям.

Можно ввести фактор знаний в формулу устойчивого развития (2.1), используя модель «Знания для развития», разработанную специалистами Всемирного Банка¹. В данной модели с учетом фактора знаний (А) традиционная производственная функция преобразуется следующим образом:

$$Y = A(g, e, r, i) F(K, L), \quad (2.3)$$

где g — институциональный и экономический режим данной экономики;
 e — уровень образования;
 r — уровень внутренних инноваций (включает как создание новых технологий, так и адаптацию заимствованных технологий);
 i — уровень развития инфраструктуры ИКТ (информационных и коммуникационных технологий).

С учетом того, что институциональный фактор уже отражен в A (в формуле 2.3), из формулы устойчивого развития (2.1) можно исключить институциональный капитал. В этом случае устойчивое во времени развитие с учетом фактора знаний будет интерпретироваться следующим образом:

$$\frac{dA(g, e, r, i)F(L, K, N)}{dt} \geq 0. \quad (2.4)$$

Таким образом, в данной интерпретации при переходе к устойчивому развитию уменьшение, например, физического и природного капиталов может быть компенсировано ростом знаний в обществе, базирующегося на улучшении институционального и экономического режима, повышении уровней развития науки, образования, инноваций, инфраструктуры, информационных и коммуникационных технологий.

¹ Chen H.C. and Dahlman C.J. Knowledge and Development a Cross-Section Approach. World Bank Policy Research Working Paper 3366, August 2004, p.8.

Проблема компенсаторности природных ресурсов и преодоление их ограниченности и истощимости знаниями является принципиальной для будущего развития экономики и ее экологической устойчивости. Как отмечал Т. Сакайя, «единственным экономическим благом, которым человечество будет располагать в изобилии, и которое оно не будет стремиться экономить, являются человеческие способности и знания»¹. Основные особенности экономики, основанной на знаниях, определяются тем, что она в значительной мере использует информационные ресурсы, которые обладают рядом специфических черт, отличающих их от природных ресурсов. Сопоставление природных ресурсов с информационными показывает, что первые характеризуются, как правило, материальными потоками и запасами, в то время как для знаний и информации характерны нематериальные потоки и запасы. Кроме того, знания увеличиваются, если они передаются, тиражируются и используются и, наоборот, если знания не используются, то они уменьшаются и разрушаются. Этим они отличаются от природных ресурсов, подавляющее большинство которых чем больше используются, тем в большей мере деградируют и истощаются.

Проблема заменяемости природного капитала знаниями получает все большее рассмотрение в литературе. В частности, английский экономист Макс Буасо отмечал, что функция знаний — в снижении энтропии сложных природных систем². Экономический смысл знания заключается в возможности значительно экономить на использовании физических (материальных) ресурсов. За счет этого рост знания снижает темп нарастания энтропии, которая свойственна физическим системам.

Проблема заменяемости и экономии природных ресурсов за счет знаний может интерпретироваться через технологические инновации, которые позволяют: 1) создавать замкнутые производственные циклы с максимальной утилизацией природного вещества; 2) заменять природные ресурсы и услуги их воспроизводимыми или искусственными аналогами; 3) уменьшить расход природных ресурсов и загрязнения в расчете на единицу конечных товаров и услуг (эти направления будут более подробно рассмотрены в следующих главах).

Очевидно, что необходима гораздо большая экологическая адекватность экономической науки, в том числе с позиций знаний и ин-

¹ Т. Сакайя. Стоимость создаваемая знанием, или История будущего // Новая Постиндустриальная волна на Западе. Антология. — М.: Academia, 1999.

² Boisot M. Knowledge Assets. Securing Competitive Advantage in the Information Economy. Oxford University Press, 1998.

формации. Некоторые лежащие в основе неоклассической экономики постулаты дают нереалистичную оценку экономических процессов, в частности, предполагая совершенство и симметрию информации, рациональность поведения агентов и т.д. В связи с этим перспективными с позиций устойчивого развития представляются взгляды институциональной и эволюционной школ с основополагающими работами Й. Шумпетера, Р. Нельсона, С. Уинтера и др.¹ В частности, представители эволюционной школы поставили под сомнение ключевое для неоклассического направления явление равновесия. С точки зрения эволюционной школы, за основу берется понятие динамического процесса изменений, состоящего из череды постоянных неравновесных состояний. Это своеобразный отмеченный выше «гомеостаз развития». Поэтому экономика и общество развиваются не по единому и постоянному сценарию, а под воздействием неопределенности, что предопределяет множественность путей развития и достижения экономического роста. Этот процесс похож на естественный отбор и конкуренцию различных видов, в роли которых в экономике на микроуровне выступают фирмы, на макроуровне — государства (экономические системы).

Теория экономики знаний выступает во многих формах и интерпретациях в контексте устойчивого развития. Одним из новых подходов является развитие концепции **ноономики**, исследующей переход к знаниеемкому материальному производству, в результате чего образуется цепочка трансформаций во всех сферах производственно-экономической жизни. С.Д. Бодрунов выделяет в ноономике следующие важные черты: резкое сокращение роли материальных (в том числе природных) факторов производства и возрастание значения такого фактора как «знание»; ускорение научно-технического прогресса и инновационных процессов. Такая модель экономики позволит, в частности, перейти от сложившегося на планете нерационального «сверхпотребления» природных ресурсов в сферах производства и потребления к воспроизводству геобиоценозов.

ВЫВОДЫ

С начала 1970-х гг. становилось все более очевидно, что экологический фактор становится существенным для определения будущего экономики, лимитов экономического развития, изменений его техно-

¹ См., например, Й. Шумпетер. Капитализм, социализм и демократия. М.: Экономика, 1994; Нельсон Р., Уинтер С. Эволюционная теория экономических изменений. М.: Финстатинформ, 2000.

логических и институциональных основ, направлений трансформации моделей производства и потребления. Возрастало осознание того, что экономика должна жить не только по экономическим законам, но и учитывать экологические.

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. Это позволяет говорить об устойчивом развитии как официальной парадигме развития человечества в XXI веке, что подтверждено концептуальными документами ООН, одобренными всеми странами. Концепция устойчивого развития за последние 30—40 лет эволюционировала в своем формировании в сторону все большего усложнения и комплексности. Здесь достаточно условно можно выделить три этапа: 1-й этап: начало 1970-х гг. — начало 1990-х гг.; 2-й этап: начало 1990-х гг. — конец 2000-х гг.; 3-й этап: конец 2000-х гг. — по настоящее время.

В зависимости от экономических подходов выделяется слабая и сильная устойчивость. В связи с проблемой возможности замены природного капитала на физический возникло понятие критического природного капитала: это те необходимые для жизни природные блага, которые невозможно заменить искусственным путем. Для характеристики устойчивого развития, новых явлений в экономике все чаще используется понятие «экономика знаний». Знания позволяют обеспечить инновационное развитие экономики, базирующейся на использовании самого мощного воспроизводимого ресурса человечества — знаниях.

Быстрое развитие концепций человеческого и устойчивого развития привело к появлению понятия «устойчивое человеческое развитие». В этом контексте задачами устойчивого развития должно быть повышение благосостояния/качества жизни, учитывающее социальные, экономические и экологические аспекты. Если раньше в центре внимания экологической политики стояли преимущественно проблемы охраны собственно окружающей среды, ее компонент, поддержки биоразнообразия и т.д., то теперь акцент все больше переносится на человека. Эта тенденция во многом связана с осознанием значительности социально-экономического вреда и ущерба от экологической деградации для здоровья населения, развития человеческого потенциала.

Родившись как экологическая, концепция устойчивого развития прогрессирует и за счет социальной компоненты. Здесь можно выделить экологизацию образования, изменение моделей потребления в направлении формирования ответственного потребления, уменьшение неравенства, этические проблемы.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В чем суть концепции устойчивого развития?
2. Назовите основные концептуальные документы ООН, определяющие устойчивое развитие как парадигму развития человечества в XXI веке.
3. Каковы основные этапы развития концепции устойчивого развития?
4. Перечислите критерии устойчивого развития.
5. В чем заключаются различия между слабой и сильной устойчивостью? Напишите их формулы.
6. Какие компоненты содержит критический природный капитал? Напишите его формулу.
7. Проанализируйте особенности кривой Кузнеця в контексте благосостояния.
8. Классифицируйте группы индикаторов, связывающих здоровье населения с состоянием и загрязнением окружающей среды.
9. Какие основные законы экологии Барри Коммонера, которые необходимо учитывать в экономическом развитии?
10. Напишите формулу устойчивого развития с учетом фактора знаний.

ГЛАВА 3. ИНДИКАТОРЫ И ЦЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

3.1. ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ИНДИКАТОРОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Чтобы судить о том, продвигается ли человечество в целом, регион, страна и ее административные единицы к устойчивости либо, наоборот, утрачивает ее, нужны количественные характеристики, специально построенные показатели, которые принято называть **индикаторами устойчивого развития**. Эти индикаторы важны не сами по себе, а как инструмент достижения целей устойчивого развития, мониторинга и коррекции этого развития. Они также служат базой для планирования и программирования деятельности в направлении устойчивого развития, разработки политики в этой области. Важна также квантификация, количественное определение индикаторов. Как писал известный экономист Питер Друкер: «Управлять можно только тем, что можно измерить».

Эффективный контроль за достижением целей устойчивого развития, действенное управление этим процессом, адекватная оценка используемых средств и уровня достижения поставленных целей без индикаторов устойчивого развития невозможны. Комплекс таких индикаторов — показателей и критериев — должен играть ключевую роль в описании (диагностике) состояния системы «природа — экономика — население», принятой в документах ООН для представления проблемы перехода к устойчивому развитию, и обеспечивать возможность коррекции этого состояния на основе разработки программ.

Для того чтобы достаточно полно охарактеризовать устойчивое развитие, требуется значительно пересмотреть используемые на практике экономические индикаторы, в частности макроэкономические показатели (валовый внутренний продукт, валовый национальный доход и т.д.), так как все предшествующее развитие сводилось к увеличению объема производства и потребления на основе все более широкого использования ресурсов. На это нацелена стратегия и тактика про-

шлого и современного экономического развития. При этом оценка экологических ущербов, затрат на восстановление природной среды отсутствовали или были минимальными.

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, фактически 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 и России, ориентация на традиционные экономические показатели в ближайшей перспективе может иметь 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 дешёвые «грязные» технологии и пр., что, к сожалению, в определенной степени сейчас и происходит во многих странах. 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.

Недоучет экологического фактора при принятии социально-экономических решений во многом связан с отсутствием в традиционных показателях развития стоимостного отражения природного капитала и деградации окружающей среды. Используемые в настоящее время традиционные макроэкономические показатели (ВВП, ВРП, доход на душу населения и др.), выполняя свою важную функцию (со)измерения масштабов и структуры экономики, хозяйственной и социальной динамики и т.д., объективно не в состоянии, либо в крайне ограниченной мере, отразить значимые негативные, подчас кризисные или даже катастрофические, изменения в качестве окружающей среды и при-

родных ресурсов, имеющие серьезные последствия для условий жизни и производственной деятельности людей. При абсолютизации показателя ВВП (против которой предостерегал еще в 1930-е годы Нобелевский лауреат, автор этого легендарного показателя С. Кузнец) в случае его динамичного роста возникает опасность иллюзии быстрого и успешного развития в условиях, когда социально-экологические параметры развития, ключевые для качества жизни людей, существенно ухудшаются. К сожалению, этой «ловушки ВВП» не удастся избежать разработчикам современных стратегий долгосрочного развития, игнорирующим или недооценивающим значимость экологического изменения экономического роста.

Современные реалии постиндустриальных стран, требования модернизации для трансформирующихся экономик требуют учета фактора устойчивости. Например, огромный вклад ценового фактора в быстрый рост ВВП России в начале 2000-х гг. подтверждается анализом Министерства экономического развития РФ: изменение цены на нефть на 10 долларов за баррель соответствовало изменению роста ВВП российской экономики примерно на 0,4—0,5% процентного пункта. Т.е. катастрофическое падение мировых цен на нефть во время мирового финансово-экономического кризиса в конце 2008 г. и значительный ценовой подъем в начале 2011 г. (от примерно 40 до 120 долларов за баррель) как раз дают несколько процентов изменений ВВП, которые мало связаны с реальными процессами в материальном производстве и предоставлении услуг. Тем самым благоприятные показатели ВВП до кризиса и в посткризисный период во многом базируются на истощении природного капитала, закреплении экспортно-сырьевого типа модели экономики, попадающей в сильную зависимость от глобальной экономики и волатильности мировых цен на природные ресурсы.

По мнению известного американского экономиста-эколога Г. Дейли, пока мерой человеческого благосостояния остаются традиционные макропоказатели, «на пути перемен существуют огромные препятствия. Рынок видит только эффективность, он не приспособлен чувствовать справедливость или устойчивость». В связи с этим ориентация на традиционные экономические показатели в перспективе может препятствовать переходу к устойчивому развитию. Все более важную роль должны играть индикаторы, отражающие экологические и социальные проблемы, а не формальные макроэкономические показатели роста.

В уже отмеченной выше книге А. Гора «Земля на чаше весов. Экология и человеческий дух» ярко подчеркнута антиэкологичность,

а подчас и абсурдность традиционных экономических подходов и показателей (вставка 1.2 в параграфе 1.2). Об этом свидетельствует и рис. 3.1, на котором изображен велосипедист и его поведение как противодействующее росту ВВП. Велосипедист не совершает огромного количества трат, которые способствуют росту ВВП: не покупает автомобиль, бензин, страховку и т.д. А если он еще и здоров, чему способствуют занятия спортом и езда на велосипеде, то он не покупает лекарства, не ходит к платным врачам и т.д. Налицо парадоксальность ситуации!



Рис. 3.1. Велосипедист как проблема для ВВП

Необходимость новых подходов к оценке прогресса, связанных с устойчивостью, подчеркивают и два лауреата Нобелевской премии по экономике Дж. Стиглиц и А. Сен в книге с красноречивым названием «Неверно оценивая нашу жизнь. Почему ВВП не имеет смысла?»¹ (вставка 3.1). В частности, они отмечают, что растет понимание и признание того факта, что ВВП не является идеальным показателем для измерения благосостояния, так как он не охватывает различные соци-

¹ Стиглиц Д., Сен А., Фитусси Ж.-П. Неверно оценивая нашу жизнь: Почему ВВП не имеет смысла? Доклад Комиссии по измерению эффективности экономики и социального прогресса. М.: Изд-во Института Гайдара, 2016. — 216 с.

альные процессы, изменения в окружающей среде, некоторые явления, которые принято называть «устойчивостью» развития. Много внимания в книге Дж. Стиглица и А. Сена уделено вопросам устойчивого развития и окружающей среды. Один из главных выводов этой работы — необходимо перенести акцент в системе показателей с измерения стоимости и динамики производства на измерение благосостояния в целом, которое при этом должно рассматриваться в контексте обеспечения устойчивости развития.

Вставка 3.1

Краткие выводы Доклада «Об измерении экономического развития и социального прогресса» (2016)

1. Современная система измерений социально-экономических процессов несовершенна. Участники рынка и правительства не ориентируются на анализ наиболее адекватных показателей.
2. Растет понимание и признание того факта, что ВВП не является идеальным показателем для измерения благосостояния, так как он не охватывает различные социальные процессы, изменения в окружающей среде, некоторые явления, которые принято называть «устойчивостью» развития.
3. Акцент на ВВП создает известное противоречие: от политических лидеров требуют его максимального роста, тогда как граждане также требуют, чтобы большее внимание уделялось вопросам безопасности, уменьшению загрязненности воздуха и воды, уменьшению шума, что может привести к сокращению роста ВВП.
4. Один из главных выводов доклада состоит в необходимости перенести акцент в системе показателей с измерения производства на измерение благосостояния. При этом измерение благосостояния должно рассматриваться в контексте обеспечения устойчивости развития.
5. Для измерения благосостояния следует использовать определения, которые охватывают различные аспекты этой категории, например, такие как безопасность (экономическая и физическая), свобода политического выбора, состояние здоровья, образование и некоторые другие факторы. К сожалению, многие традиционные показатели благосостояния ограничиваются показателями доходов.

Можно высказать следующую гипотезу: ВВП в качестве основного показателя вполне адекватен для целей краткосрочного развития; он требует спутниковых сопряженных индикаторов, дополнительно отражающих важные аспекты устойчивости (социальные и экологические) на среднесрочный период; проблематично его использование в каче-

стве основного долгосрочного показателя устойчивости, здесь необходима адекватная система соответствующих индикаторов устойчивости.

Миру и России не нужно «больше нефти, газа, металлов, леса и пр.». Нужен рост благосостояния населения, включающий экономические, социальные и экологические компоненты качества жизни. А это уже другая логика развития и измерения социально-экономического прогресса. В связи с этим не надо гнаться за традиционными количественными показателями, будь то стоимостные индикаторы (ВВП и пр.) или физические объемы производства (энергоресурсы и т.д.). Новая экономика должна делать акцент на качественном, а не количественном развитии.

Рассмотрим возможные подходы к оценке и измерению индикаторов устойчивого развития, базируясь на мировом и российском опыте. Данные индикаторы необходимы для решения следующих задач:

1) Определение целей:

- выявление конкретных целей социально-экономической политики для перехода к устойчивому развитию в количественной форме;
- разработка стратегий (энергетических, экономических, социальных, экологических) для будущего развития;
- прогнозирование эффекта от планируемых мероприятий.

2) Управление:

- мониторинг достижения целей устойчивого развития;
- оценка достигнутого прогресса;
- информация для планирования и принятия решений органами власти.

3) Сравнительная оценка положения в мире, стране и отдельных регионах:

- межстрановые/межрегиональные сравнения;
- взаимоотношение страны с международным сообществом, региона с центральными властями для привлечения инвестиций, программ, грантов.

4) Участие общественности:

- информирование, взаимосвязь с обществом и отдельными группами, обучение;
- привлечение общественности к участию в гражданской деятельности.

В международной управленческой практике часто используется набор критериев CREAM для определения качества индикаторов, включающие аспекты четкости, релевантности, экономичности, адекватности и достоверности (табл. 3.1).

Состав критериев качества индикаторов CREAM

Критерий		Комментарий
Clear	Четкость	Формулировка показателя должна быть четкой и недвусмысленной
Relevant	Релевантность	Показатель должен соответствовать оцениваемому объекту
Economu	Экономичность	Затраты на сбор данных для расчета показателя должны быть разумными
Adequate	Адекватность	Показатель должен обеспечивать возможность оценки достигнутых результатов
Monitorable	Достоверность	Показатели (данные для их расчета) должны быть доступны для независимой экспертизы

Индикаторы устойчивого развития также должны удовлетворять следующим основным критериям:

- возможность использования на макро- и региональном уровнях;
- сбалансированно 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.

В настоящее время уже накоплен определенный теоретический и практический опыт разработки индикаторов устойчивого развития. Международными организациями и отдельными странами предлагаются достаточно разнообразные индикаторы и их системы, содержащие нередко весьма сложную систему показателей.

Можно выделить **четыре подхода к разработке групп индикаторов**, используемых при оценке устойчивого развития:

- 1) системы индикаторов, объединяющие индикаторы, отражающие отдельные аспекты устойчивости. Такие системы могут включать

экономические, социальные, экологические и институциональные показатели;

- 2) интегральные индикаторы, агрегирующие различные показатели для получения одного индекса. Чаще всего агрегируются экономические, социальные и экологические показатели;
- 3) специальные/частные индикаторы. Здесь широко используются показатели загрязнений, доходов, безработицы, смертности, энергоёмкости и т.д.;
- 4) индикаторы, полученные на основе социологических опросов, отражающих отношение населения к тем или иным проблемам устойчивого развития: общая удовлетворенность жизнью, удовлетворенность действиями властей и т.д.

Система индикаторов устойчивого развития зачастую строится на основе второй, третьей и четвертой групп индикаторов, т.е. объединяет интегральные, специальные и социологические показатели.

Подчеркнем, что деление индикаторов на экономические, экологические и социальные достаточно условно. Некоторые показатели, будучи специальными (частными), могут отражать различные аспекты устойчивости. Например, важнейший индикатор энергоёмкости в интерпретации ООН, Всемирного банка, ОЭСР, отдельных стран может входить в различные группы индикаторов: экономические (отражает уровень эффективности использования энергоресурсов в экономике); экологические (связь с уровнем загрязнения и выбросов парниковых газов); социальные (величина и состав выбросов влияют на здоровье людей).

В мире активно идет разработка индикаторов и критериев устойчивого развития, содержащих нередко весьма сложную систему показателей. Этим занимаются ведущие международные организации, прежде всего ООН:

- Цели устойчивого развития (Sustainable Development Goals),
- Цели развития тысячелетия (Millennium Development Goals),
- система интегрированных экологических и экономических счетов (Integrated Environmental and Economic Accounting),
- индекс человеческого развития (Human Development Index).

Широко применяются индикаторы Всемирного Банка (индекс скорректированных чистых накоплений (adjusted net savings)), ОЭСР (система экологических индикаторов), Европейского сообщества и др. Принципиальным моментом в этих подходах является попытка учесть ущерб от загрязнения среды и истощения природных ресурсов на макроэкономическом уровне, экологически скорректировать основные экономические показатели развития.

Индикаторы устойчивости в отдельных странах

Страны	Индекс человеческого развития (ранг)	Индекс скорректированных чистых накоплений	Индекс ЦУР	Экологический след на душу (га)	Индекс счастья	Валовый национальный доход на душу (тыс. долл.)	Потребление энергии на душу (кг нефтяного эквивалента)	Энергоэффективность (долл. на кг н.э.)	Лесные территории (% площади суши)	Ресурсы внутренних вод на душу (куб. м)	Эмиссия CO ₂ на душу (т)	Первые взвешенные частицы (PM _{2,5}) (мкм)	Урожайность зерновых (кг/га)	Расходы на образование (% ВВП)
Норвегия	1	17,4	80,76	5,5	7,6	93,5	5 596	10,6	33,2	74 359	11,7	9	4 362	6,8
Германия	5	14,3	80,77	4,8	7,0	45,8	3 779	13,4	32,7	1 321	9,4	14	8 050	4,7
Швеция	7	18,7	84,72	6,5	7,3	57,9	4 966	10,1	68,9	17 636	4,6	6	5 647	7,1
Канада	12	6,3	78,19	7,7	7,3	47,3	7 874	6,3	38,2	80 181	13,5	7	3 669	4,9
США	13	5,9	76,43	8,1	6,9	56,0	6 949	8,6	33,9	8 836	16,4	8	7 638	5,1
Япония	19	7,5	79,17	4,5	5,9	38,8	3 475	11,6	68,5	3 382	9,8	13	6 081	3,1
Польша	33	10,8	78,10	4,4	6,1	13,3	2 473	11,2	30,8	1 410	7,9	24	4 268	4,8
Россия	49	8,4	71,92	5,2	5,8	11,7	4 943	5,4	49,8	29 982	12,5	17	2 444	3,9
Бразилия	79	5,3	72,67	2,8	6,4	10,0	1 471	10,5	59,0	27 470	2,5	11	4 640	5,5
Китай	86	2,7	73,89	3,6	5,3	7,9	2 237	5,3	22,2	2 062	7,6	58	5 886	1,8

Источники: World Development Indicators 2019. World Bank, 2019; Human Development Report 2018. UNDP, 2019; Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G., Woelm, F. 2020. The Sustainable Development Goals and COVID-19. Sustainable Development Report 2020. Cambridge: Cambridge University Press; Ecological Footprint and Biocapacity From 1961 to 2016: <http://data.footprintnetwork.org/#/>; World Happiness Report 2019.

Довольно активно в мире предпринимаются попытки рассчитать интегральные индикаторы устойчивого развития, базирующиеся прежде всего на экологических параметрах. Здесь следует отметить конструктивные индексы экологического следа (The Ecological Footprint) и индекс живой планеты (Living Planet Index), которые рассчитываются и публикуются в рамках глобальных Докладов Всемирного Фонда Дикой Природы (World Wild Fund).

Для стран с большим природным капиталом многие показатели устойчивости важны тем, что они показывают необходимость компенсации истощения природного капитала за счет роста инвестиций в человеческий и физический капиталы, увеличения накоплений, т.е. соответствуют концепции слабой устойчивости.

Все четыре группы индикаторов представлены в табл. 3.2, составленной в основном на основе данных Всемирного Банка и ООН. В ней российские показатели сравниваются с показателями избранных развитых стран, Восточной Европы, БРИКС. Представлены индикаторы, характерные для отражения экономических, социальных и экологических аспектов устойчивого развития.

Как уже отмечалось, в системы индикаторов устойчивости входят и специальные частные индикаторы, представленные в табл. 3.2: потребление энергии на душу, ресурсы внутренних вод на душу, выбросы парниковых газов на душу и др.

Довольно новыми для мира являются индикаторы устойчивого развития, представляющие четвертую группу и полученные в основном на основе социологических исследований. В таблице 3.2 представлен один из популярных в мире таких индикаторов — индекс счастья. Хотя и есть пословица «не в деньгах счастье», тем не менее видна связь этого индекса с валовым национальным доходом на душу населения.

В специальных/частных индикаторах (первая и третья группы) широко используется показатель **природоемкости**. Его также часто применяют для общей оценки эколого-экономической эффективности (или экологической эффективности). Практически во всех системах индикаторов международных организаций, отдельных стран различные модификации этого показателя широко представлены. Среди эколого-экономических критериев уменьшение природоемкости экономики в динамике является одним из эффективных критериев устойчивого развития. Можно выделить два типа показателей природоемкости:

- удельные затраты природных ресурсов в расчете на единицу конечного результата (конечной продукции, ВВП) (nature

intensity). (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. Примерами таких индикаторов могут быть энергоемкость, водоемкость, землеемкость;

- удельные величины загрязнений в расчете на единицу конечного результата (конечной продукции, ВВП). (Здесь также используется термин **интенсивность загрязнения** (pollution intensity)). 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.

Существует два уровня показателей природоемкости: макроуровень, уровень всей экономики и продуктовый, отраслевой, предприятий уровни. На первом уровне это могут быть показатели природоемкости, отражающие макроэкономические показатели: 1) затраты природных ресурсов (ресурса) на единицу ВВП, 2) объемы выбросов/сбросов загрязняющих веществ и отходов на единицу ВВП, национального дохода (интенсивность загрязнения) и т.д. (формулы 3.1 и 3.2). 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).

$$e_n = \frac{N}{\text{ВВП}} \quad (3.1)$$

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

$$e_z = \frac{Z}{\text{ВВП}} \quad (3.2)$$

где e_n — коэффициент удельных затрат природных ресурсов;
 e_z — коэффициент удельных загрязнений (интенсивности загрязнений).

В качестве отдельных показателей природоемкости на макроуровне для ВВП, национального дохода и пр. можно рассматривать показатели энергоемкости, материалоемкости, водоемкости, металлоемкости, удельных выбросов загрязняющих веществ, парниковых газов и т.д. В статистике также используются модифицированные показатели природоемкости в расчете на общее население страны, региона, го-

рода и т.д.: затраты природных ресурсов или количество загрязнений на душу населения.

В идеале агрегированные показатели природоёмкости 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, 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 природоёмкости на макроуровне получается заведомо заниженным.

Важную роль может сыграть измерение индикатора природоёмкости в динамике. Представляется, что он явится одним из важных критериев перехода к устойчивому типу развития. Уменьшение показателей природоёмкости на макроуровне явится существенным свидетельством перехода от сформировавшегося техногенного типа экономического развития к устойчивому типу. Тем самым в системе критериев устойчивого развития показатель природоёмкости может сыграть важную роль. Здесь важным критерием перехода к устойчивому развитию является «эффект декаплинга», отражающий рассогласование трендов роста экономических результатов, с одной стороны, и потребления природных ресурсов и объема загрязнений, с другой (более подробно этот вопрос будет рассмотрен в разделе IV).

Рассмотрим более детально методические подходы к разработке систем индикаторов и интегральных индикаторов.

3.2. СИСТЕМЫ ИНДИКАТОРОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ. ЦЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ООН

Системы индикаторов устойчивого развития в своем расширенном виде объединяют четыре группы показателей: социальные, экономические, экологические и институциональные. Сейчас в мире наиболее широко используются три методических подхода для построения таких систем:

- 1) Цель — задачи — индикаторы;
- 2) Проблема/тематика — индикаторы;
- 3) Воздействие — состояние — реакция.

Первый подход наиболее последовательно воплощен в Целях устойчивого развития ООН (Sustainable Development Goals) и Целях развития тысячелетия ООН (Millennium Development Goals) (ЦРТ). Второй подход является самым простым и распространенным в мире. Например, для проблемы (тематике) загрязнения воздуха выбираются соответствующие индикаторы (выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников и от транспорта, выбросы по видам загрязняющих веществ и т.д.). В рамках этого подхода можно отметить разработки Всемирного Банка: предлагаемые индикаторы в рамках его ежегодного доклада «Индикаторы мирового развития» (The World Development Indicators). Третий подход к построению систем индикаторов устойчивого развития на основе показателей в последовательности «воздействие — состояние — реакция» широко используется ОЭСР.

Ниже анализируются системы индикаторов устойчивости, где существенную или приоритетную роль играют показатели, связанные с экологическими аспектами, т.е. речь будет идти, прежде всего, об экологически устойчивом развитии. Вместе с тем в данные системы с той или иной степенью значимости включены экономические и социальные индикаторы.

Важным этапом поисков человечеством пути к переходу к новой модели устойчивости стало принятие ООН системы Целей устойчивого развития (ЦУР). Она предложена для оценки эффективности действий по решению социо-эколого-экономических проблем человечества и в разных странах. С методической и прикладной точек зрения, среди разработанных систем индикаторов устойчивости последнего времени она наиболее конструктивна и относительно проста в использовании. Все государства — члены ООН взяли на себя обязательство руководствоваться этими целями, адаптировать и достичь их. Никогда раньше мировые лидеры не брали на себя обязательства предпринять совместные действия и усилия для реализации столь широкой и универсальной стратегической программы как эти Цели. Система ЦУР имеет трехуровневую конфигурацию, основанную на методологическом подходе «цель-задачи-индикаторы». В ней были выделены важнейшие цели развития, для каждой из которых указаны более конкретные задачи. Затем для каждой из этих задач разрабатывается набор статистических индикаторов для оценки прогресса и мониторинга их реализации (рис. 3.2).

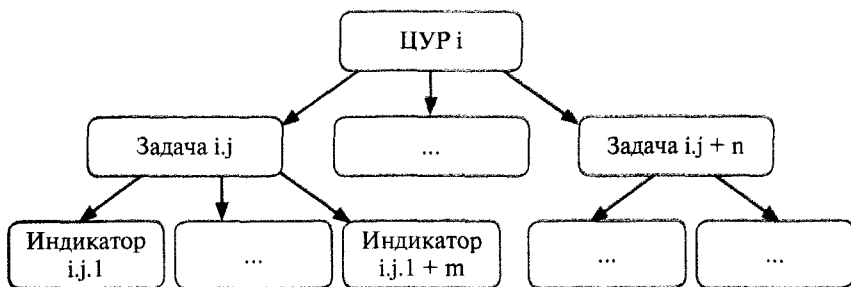


Рис. 3.2. Структура Целей устойчивого развития ООН

Всего в ЦУР ООН выделены 17 важнейших целей развития, для каждой из которых указаны более конкретные задачи, в том числе измеряемые количественно (табл. 3.2). Затем для каждой из 169 конкретных задач разработан набор статистических индикаторов — всего их свыше 230. Существенной особенностью системы ЦУР и ее отличием от многих других международных и национальных систем индикаторов является введение временного периода (2016—2030 гг.) и конкретных цифр изменения для подавляющего большинства индикаторов задач — их уменьшения или увеличения за этот период.

Каждая ЦУР отражает несколько аспектов устойчивости. В таблице 3.3 выделены основные и сопряженные приоритеты для каждой Цели.

Таблица 3.3

Цели в области устойчивого развития ООН (2016—2030 гг.)

Цели устойчивого развития		Социальные	Экономические	Экологические
Цель 1	Повсеместная ликвидация нищеты во всех ее формах	**	*	
Цель 2	Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания и содействие устойчивому сельскому хозяйству	**		*
Цель 3	Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте	**		
Цель 4	Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех	**		

Цели устойчивого развития		Социальные	Экономические	Экологические
Цель 5	Обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей всех женщин и девочек	**		
Цель 6	Обеспечение наличия и рациональное использование водных ресурсов и санитарии для всех	*		**
Цель 7	Обеспечение доступа к недорогостоящим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех		**	*
Цель 8	Содействие неуклонному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех	*		**
Цель 9	Создание прочной инфраструктуры, содействие обеспечению всеохватной и устойчивой индустриализации и внедрению инноваций		**	
Цель 10	Снижение уровня неравенства внутри стран и между ними	**		
Цель 11	Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и устойчивости городов и населенных пунктов	**	*	
Цель 12	Обеспечение рациональных моделей потребления и производства	**	**	*
Цель 13	Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями		*	**
Цель 14	Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития		*	**
Цель 15	Защита, восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное управление лесами, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биологического разнообразия			**
Цель 16	Содействие построению миролюбивых и открытых обществ в интересах устойчивого развития, обеспечение доступа к правосудию для всех и создание эффективных, подотчетных и основанных на широком участии учреждений на всех уровнях	**		

Цели устойчивого развития		Социальные	Экономические	Экологические
Цель 17	Укрепление средств достижения устойчивого развития и активизация работы механизмов глобального партнерства в интересах устойчивого развития.	**	*	

* сопряженный приоритет для Цели

** основной приоритет для Цели

Источник: составлено автором на основе «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года». ООН, Нью-Йорк, сентябрь 2015 г.

Возможна и другая дифференциация ЦУР с отражением в той или иной степени всех трех компонент устойчивого развития: экономической, экологической и социальной (табл. 3.4).

Таблица 3.4

**Дифференциация Целей устойчивого развития
по компонентам устойчивости**

Компоненты устойчивого развития	Цели устойчивого развития
Экономические	2, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17
Экологические	6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 17
Социальные	1, 2, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 16, 17

Адаптация экологических ЦУР поможет разработке долгосрочных целей для устойчивого развития, сформулировать и «оцифровать» возможные экологические цели и задачи, базируясь на идеологии устойчивого развития и опираясь на методологию ООН. В таблице 3.3 выделены восемь целей, имеющие наибольшую экологическую направленность и связь с решением экологических проблем: ЦУР 6 «Чистая вода и санитария», ЦУР 7 «Доступная и чистая энергия», ЦУР 11 «Устойчивые города», ЦУР 12 «Ответственное потребление и производство», ЦУР 13 «Изменение климата», ЦУР 14 «Сохранение океанов», ЦУР 15 «Сохранение биоразнообразия», ЦУР 17 «Глобальное партнерство». Конечно, этим перечень целей, где имеется экологическая компонента, не исчерпывается. Все ЦУР в той или иной степени содержат экологические задачи. Очевидно, что реализовать Цель 2,

связанную с продовольственной безопасностью, невозможно без экологической устойчивости сельскохозяйственных земель. Цель 17 предусматривает активизацию работы механизмов Глобального партнерства в интересах устойчивого развития, что связано, в частности, с усилением финансовой поддержки со стороны международных организаций и развитых стран экологических программ бедных стран.

Таблица 3.5

Задачи для ЦУР 15 «Защита, восстановление экосистем суши и биологического разнообразия»

Цель 15	Защита, восстановление экосистем суши и биологического разнообразия
15.1	До 2020 остановить потерю биоразнообразия, предотвратить вымирание видов находящихся под угрозой исчезновения
15.2	До 2020 обеспечить сохранение и устойчивое использование экосистем, при особом внимании к водно-болотным угодиям, включая восстановление не менее 15% деградированных экосистем
15.3	Поддерживать генетическое разнообразие культивируемых растений, домашних и диких животных, используя эффективную кооперацию национальных институтов
15.4	До 2030 наладить устойчивое управление всеми типами лесов и горных экосистем
15.5	До 2030 остановить потерю и восстановить леса в мире, увеличить лесовосстановление на x%, обеспечить адекватные инициативы для развивающихся стран
15.6	До 2030 остановить и предотвратить деградацию земель, восстановить земли, пораженные опустыниванием и засухой, повысить продуктивность земель и качество почв
15.7	Обеспечить справедливое и равноправное распределение выгод от использования генетических ресурсов
15.8	Покончить с вывозом вымирающих видов, с нелегальной торговлей продуктами дикой природы
15.9	Осуществить меры по предотвращению влияния инвазивных чужеродных видов на экосистемы и к 2020 контролировать или исключить инвазивные виды
15.10	Обеспечить приоритетный свободный учет интересов коренных народов и местных сообществ в процессе принятия решений и управлении природными ресурсами и использование их традиционных знаний
15.11	Интегрировать ценность природных ресурсов и биоразнообразия в процесс планирования на национальном и локальном уровне, развитие, счетоводство

Подобные примеры можно привести и для других ЦУР с преимущественно социальной и экономической направленностью. Для всего мира острой проблемой является энергетическая. Для России энергетический сектор также является базовым в экономике. Довольно тесна связь энергетической ЦУР 7 с еще пятью ЦУР, в которых устойчивая энергетика играет важную роль: устойчивый экономический рост (ЦУР 8), инфраструктура и инновации (ЦУР 9), устойчивые города (ЦУР 11), рациональные модели производства и потребления (ЦУР 12), климат (ЦУР 13).

Для примера конкретных задач можно рассмотреть Цель 15 «Защита, восстановление экосистем суши и биологического разнообразия», которая интерпретирована 11 задачами, приведенными в табл. 3.5.

В перечне ЦУР достигнут определенный баланс между социальными, экологическими и экономическими целями. Расширение эколого-экономических компонент ЦУР происходит с учетом новой экономической концепции ООН «зеленой» экономики, являющейся основой устойчивого развития (раздел II). Поэтому основные цели «зеленой» экономики включаются в том или ином виде в ЦУР.

Цели устойчивого развития должны полностью соответствовать международному праву, учитывать национальные особенности, возможности и приоритеты, включать приоритеты и цели, которые мировое сообщество выработало, в частности ЦРТ. ЦУР предназначены для всех стран — и развивающихся, и развитых, что отличает их от Целей развития тысячелетия ООН.

ЦУР не только отражают идеологию устойчивого развития и сбалансировано сочетают социальные, экономические и экологические приоритеты, но и выделяются в плане инструментальности и квантификации. Можно сказать, что реализация ЦУР может внести важнейший вклад в решение глобальных и страновых проблем. Цели и задачи в области устойчивого развития носят комплексный характер, являются глобальными по своему характеру и универсально применимыми. При этом они позволяют обеспечить учет различий в национальных реалиях, возможностях и уровнях развития и уважение национальных стратегий и приоритетов. Задачи сформулированы в форме рекомендаций глобального характера, которые направлены, в том числе, на решение глобальных проблем человечества. При этом каждое правительство устанавливает свои собственные национальные задачи, руководствуясь глобальными пожеланиями, но принимая во внимание национальные условия. Правительство, политическая элита и общество каждой страны решают, как обеспечить учет этих глобальных задач в форме рекомендаций в процессах нацио-

нального планирования, мерах и стратегиях. В процессе разработки ЦУР важно не только признавать наличие связи между устойчивым развитием и соответствующими процессами, протекающими в экономической, социальной и экологической областях, но и формировать комплексную повестку дня, которая пользовалась длительной поддержкой стран.

Большинство ЦУР взаимосвязаны, так что совокупное решение задач способствует достижению ряда целей и смягчению глобальных проблем. Так, ЦУР 1 (снижение нищеты) не может быть решена без решения следующих задач: продовольственной безопасности (ЦУР 2), макроэкономической политики для достижения полной и производительной занятости и достойной работы для всех (ЦУР 8), снижения неравенства (ЦУР 10) и борьбы с изменением климата и его последствиями (ЦУР 13). Достижение этих Целей также способствует обеспечению здорового образа жизни и благополучию для всех в любом возрасте — ЦУР 3. В то же время имеются негативные взаимосвязи: расширение сельскохозяйственных площадей для ликвидации голода (ЦУР 2) может привести к потере экосистем (ЦУР 15), загрязнению водных ресурсов (ЦУР 6), что в свою очередь угрожает продовольственной безопасности.

В настоящее время стоит задача адаптации ЦУР ООН в российском контексте, встраивания целей в систему стратегического планирования, в действующие и новые стратегии и государственные программы, национальные проекты (вставка 3.2). Сейчас Росстат проводит большую работу по адаптации ЦУР для России, на сайте ведомства создана специальная платформа. Ведомством выпущено два статистических сборника по ЦУР для России.

Вставка 3.2

Россия и ЦУР

Для адаптации ЦУР в российском контексте важно исходить из национальных приоритетов. Адаптация ЦУР ООН в российском контексте целесообразна на нормативно-правовом и программном уровнях. Важно научное, методическое, информационное, финансовое обеспечение адаптации ЦУР. При ограниченных бюджетных ресурсах предлагается сосредоточить усилия, в первую очередь, на наиболее значимых для страны задачах. Как показал проведенный выше анализ, по большинству ЦУР возможно их согласование с общей стратегией развития страны, проектами и программами. Также имеется большой набор адекватных российских индикаторов для ЦУР.

Сейчас в качестве нормативно-правовой базы для разработки долгосрочных документов выступает Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации», который определяет достижение стратегических целей и решение приоритетных задач государственной политики в сфере социально-экономического развития и национальной безопасности. Документы стратегического планирования, разрабатываемые в рамках целеполагания на федеральном уровне, включают Стратегию социально-экономического развития Российской Федерации, Стратегию национальной безопасности Российской Федерации, Стратегию научно-технологического развития Российской Федерации. Представляется, что данный перечень может быть дополнен Стратегией устойчивого развития России с Целями устойчивого развития России до 2030 г. Данная Стратегия может быть разработана и встроена в систему стратегического планирования в Российской Федерации, что соответствует как необходимости сбалансированного социо-эколого-экономического развития, так и международным обязательствам страны. Документы стратегического планирования, разрабатываемые в рамках целеполагания по отраслевому и территориальному принципу на федеральном уровне, также целесообразно дополнить ЦУР, взаимовязанными на отраслевом и территориальном уровнях. Это будет способствовать реализации Стратегии пространственного развития Российской Федерации и Стратегии социально-экономического развития макрорегионов, предусмотренных Законом о стратегическом планировании.

В соответствии с целями страны определены национальные приоритетные проекты, которые отражены в Указе Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Наблюдается прямое или косвенное совпадение целей таких проектов и приоритетов ЦУР. В качестве очевидных совпадений выделим:

ЦУР 3 «Здоровье и благополучие» соответствует национальным проектам в области демографии и здравоохранения;

ЦУР 4 «Качественное образование» — проект в образовании;

ЦУР 11 «Устойчивые города и населенные пункты» — проект жилье и городская среда;

ЦУР 14 «Сохранение морских экосистем» и ЦУР 15 «Сохранение экосистем суши» — проект экология;

ЦУР 9 «Индустриализация, инновации и инфраструктура» и ЦУР 8 «Достойная работа и экономический рост» — проекты: безопасные и качественные автомобильные дороги; производительность труда и поддержка занятости; наука; цифровая экономика; малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы и т.д.

ЦУР могут быть полезны для имплементации в государственные программы Российской Федерации. Эти программы разрабатываются федеральными органами исполнительной власти для достижения приоритетов и целей социального, экономического и экологического развития и обеспечения национальной безопасности Российской Федерации.

В июне 2020 г. Россия представила для мирового сообщества национальный Добровольный доклад по выполнению Повестки 2030 ООН на основе реализации ЦУР.

3.3. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И ЦЕЛИ РАЗВИТИЯ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

Система ЦУР является наследницей системы Целей развития тысячелетия (Millennium Development Goals) (ЦРТ). ЦРТ были приняты мировым сообществом на срок действия с 2000 по 2015 гг. В таблице 3.6 представлены результаты адаптации в области ЦРТ для России, выполненной в рамках Докладов ПРООН под руководством автора, так называемые ЦРТ+. Было сохранено количество Целей, предложенных ООН, — восемь. При этом ряд из них — при сохранении концептуального подхода ООН — были переформулированы с учетом российских реалий и специфики.

Таблица 3.6

Цели развития на пороге тысячелетия, адаптированные для России (2000—2015 гг.)

Цели развития тысячелетия	
Цель 1	Сокращение бедности и ликвидация голода
Цель 2	Обеспечение доступности образования
Цель 3	Обеспечение гендерного равенства и улучшения положения женщин
Цели 4 и 5	Снижение материнской смертности и смертности детей до 5 лет
Цель 6	Борьба с ВИЧ/СПИДОМ, туберкулезом и другими заболеваниями
Цель 7	Обеспечение экологической устойчивости
Цель 8	Участие в глобальном сотрудничестве, отвечающее российским национальным интересам

Источник: Подробно российские аспекты разработки, адаптации и использования ЦРТ на национальном и региональном уровнях были проанализированы в Докладах о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации Программы развития ООН за 2005, 2007 и 2010 гг. (Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации 2010 / Под ред. С.Н. Бобылева. М.: ПРООН, 2010).

Человечество добилось существенных успехов в реализации ЦРТ за 2000—2015 гг.; прогресс наблюдался по всем целям и задачам. В мире повысилось материальное благосостояние и смягчилась проблема голода. В России, благодаря значительному росту экономики и благосостоянию в начале 2000-х гг., удалось добиться больших успехов по реализации основных целей ЦРТ. В частности, среднедушевые денежные доходы за 2000—2015 гг. увеличились в 13,3 раза. Для человеческого развития огромное значение имеет рост долголетия за этот период: ожидаемая продолжительность жизни увеличилась на 6 лет, в том числе для женщин — на 4,4 года, для мужчин — на 6,9 лет. Однако кризис сложившегося в России экспортно-сырьевого развития показал всю неустойчивость сформировавшейся модели. Обостряются многие проблемы развития человеческого потенциала. Необходим поиск новых путей развития, где приоритет устойчивости, развитие человеческого потенциала должны стоять во главе угла.

В системе ЦРТ Цель 7 (Environmentally Sustainable Development) призвана обеспечить экологическую устойчивость нашей планеты и отдельных стран. Эта цель, ее задачи и индикаторы отражают необходимость решения двух главных проблем для обеспечения экологической устойчивости:

- снизить воздействие человека на окружающую среду и истощение им природных ресурсов;
- улучшить экологические условия для развития человека, уменьшить экологические угрозы для его безопасности, здоровья и проживания.

Следует отметить важность решения второй проблемы, связанной с экологическими условиями для человека, его здоровья. Данная проблема часто выпадает при рассмотрении вопросов устойчивого развития, которые концентрируются только на охране окружающей среды и использовании природных ресурсов. В таблице 3.6 представлены задачи и показатели в рамках Цели 7 «Обеспечение экологической устойчивости», адаптированные авторами для России. Для России обеспечение экологической устойчивости предполагает решение трех задач (задачи 1, 2 и 3 из ЦРТ):

- Включить принципы устойчивого развития в национальные стратегии и программы и предотвращать потери природных ресурсов;
- Обеспечить население чистой питьевой водой;
- Обеспечить улучшение качества жилищных условий населения.

Последние две задачи связаны с развитием человеческого потенциала и обеспечением его здоровья. В качестве показателей прогресса предлагается восемь индикаторов (табл. 3.7); среди них два экологиче-

ских (показатели 1 и 2), два эколого-экономических (3 и 4) и четыре — социально-экологические (показатели 5—8).

Таблица 3.7

Цель 7 ЦРТ «Обеспечение экологической устойчивости» для России

Задачи ЦРТ для России	Показатели прогресса в достижении цели для России
Задача 1. Включить принципы устойчивого развития в страновые стратегии и программы и предотвращать потери природных ресурсов	1. Процент территории с лесным покровом; 2. Процент охраняемой территории для поддержания биоразнообразия наземной среды; 3. Энергоемкость; 4. Выбросы двуокиси углерода (тонн) 5. Численность населения, проживающего в особо загрязненных городах
Задача 2. Обеспечить население чистой питьевой водой	6. Удельный вес жилищного фонда, оборудованного водопроводом (город, село)
Задача 3. Обеспечить улучшение качества жилищных условий населения	7. Удельный вес городского и сельского жилищного фонда, оборудованного канализацией; 8. Доля ветхого и аварийного жилищного фонда

Источник: Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации за 2010 год / Под общей ред. С.Н. Бобылева. М.: ПРООН, 2010.

Одной из самых методически проработанных является система индикаторов ОЭСР. В ее основе лежит модель «давление — состояние — реакция» (ДСР). Человеческая деятельность оказывает «давление» на окружающую среду и влияет на качество и количество природных ресурсов («состояние»); общество реагирует на эти изменения через природоохранную, общеэкономическую и отраслевую политику и через изменения в общественном сознании и поведении («реакция на давление»). Модель ДСР выявляет причинно-следственные связи между экономической деятельностью и экологическими и социальными условиями и помогает лицам, принимающим решения, и общественности увидеть взаимосвязь этих сфер и выработать политику для решения этих проблем. Она представляет собой механизм отбора и организации показателей в той форме, которая удобна тем, кто принимает решения, и общественности.

«Давление» включает опосредованное и прямое давление (т.е. использование ресурсов и выброс загрязняющих веществ и отходов). Показатели экологического давления тесно связаны с характером производства и потребления, они зачастую отражают интенсивность выбросов или использования ресурсов, а также связанные с ними тенденции и изменения за определенный период времени. Их можно использовать

для иллюстрации процесса разрыва связи между экономической деятельностью и связанными с ней экологическими проблемами. Экологическое состояние связано с качеством окружающей среды и количеством и качеством природных ресурсов. Как таковые, они отражают конечную цель природоохранной политики. Показатели экологического состояния созданы с таким расчетом, чтобы давать оценку экологической ситуации, ее развития во времени. Показатели реакции отражают то, насколько государство и общество реагирует на экологические проблемы. Они связаны с коллективными и индивидуальными действиями и реакциями, направленными на смягчение, адаптацию или предотвращение отрицательного влияния на окружающую среду, вызванного человеческой деятельностью, или на сохранение природы и природных ресурсов. Примерами показателей общественного ответа являются затраты на охрану окружающей среды, природоохранные налоги и субсидии, структура ценообразования, доля рынка, приходящаяся на экологически чистые товары и услуги, темпы сокращения загрязнения, уровень вторичной переработки продуктов.

Модель ДСР ОЭСР легла в основу многих других систем индикаторов — в частности, некоторых разработок Всемирного Банка в области индикаторов устойчивого развития, европейских индикаторов воздействия Евростата и др. В качестве примера модели ДСР в табл. 3.8 приведены индикаторы устойчивости, рекомендуемые ОЭСР, для стран с переходной экономикой в области водных ресурсов.

Таблица 3.8

**Индикаторы модели ОЭСР «давление — состояние — реакция»
в области водных ресурсов**

Факторы давления (прямого и косвенного)	Состояние окружающей среды	Реакция
Интенсивность сброса сточных вод на единицу ВВП (промышленных и бытовых)	<ul style="list-style-type: none"> — Качество поверхностных вод — Доступность пригодной для питья воды — Влияние на здоровье: детская смертность в раннем возрасте (от желудочно-кишечных заболеваний) — Влияние на здоровье: концентрация нитратов в колодезной воде в сельской местности — Влияние на здоровье: вспышки заболеваний, связанных с питьевой водой 	<ul style="list-style-type: none"> — Штрафы за загрязнение по основным загрязняющим веществам; — Регулирование тарифов муниципальными службами

Возможным примером построения системы индикаторов на основе ключевых (базовых) эколого-экономических показателей устойчивого развития России является разработка с участием автора, представленная во вставке 3.3.

Вставка 3.3

Коллективом экспертов с участием автора в рамках проекта для Минэкономразвития и Всемирного Банка 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» (табл. 3.9). 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 3.9 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 энергоемкости). 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 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. (Может иметь смысл и анализ удельных показателей выбросов парниковых газов, который отражает структурно-технологические сдвиги в экономике).

Таблица 3.9

Приоритетные базовые эколого-экономические индикаторы

Проблемы	Индикаторы
Потребление природных ресурсов. Структура экономики. Технологический уровень.	1. Энергоемкость
Аварии и катастрофы. Экологический ущерб. Обновление основного капитала. Технологический уровень.	2. Коэффициент обновления основных фондов
Загрязнение окружающей среды. Здоровье населения. Технологический уровень.	3(а). Выбросы загрязняющих веществ в воздух на единицу ВВП
	3(б). Выброс твердых веществ от стационарных источников
	4. Сброс загрязняющих веществ в воду на единицу ВВП
Отходы. Технологический уровень.	5. Количество неиспользованных и необезвреженных токсичных отходов

Проблемы	Индикаторы
Сохранение экосистемных функций и биоразнообразия	6(а). Площади особо охраняемых природных территорий
	6(б). Ненарушенная хозяйственной деятельностью территория (оценка)
Глобальное изменение климата (рынок квот на выбросы парниковых газов)	7. Выбросы парниковых газов

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: энергоёмкость, 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 может расти с экономическим ростом, однако исполнительные структуры власти должны следить за тем, чтобы объем этих газов не превысил уровень 1990 г., зафиксированный международными климатическими соглашениями.

3.4. ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ИНДИКАТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

По своей идеологии целям мониторинга и контроля хорошо соответствуют интегральные (агрегированные) индикаторы устойчивого развития. Ниже анализируются такие индикаторы, разработанные и применяемые международными организациями и отдельными странами, исследуются возможности их использования в России. В таблице 3.10 представлены наиболее теоретически проработанные, количественно оцениваемые и распространенные интегральные индикаторы.

Наличие агрегированного индикатора является идеальным для лиц, принимающих решения, с точки зрения учета экологического фактора в развитии страны, экологического рейтинга. По одному такому показателю можно было бы судить о степени устойчивости страны и регионов, экологичности траектории развития отдельных территорий. Этот показатель может быть своеобразным аналогом ВВП, ВНП, национального дохода, по которым ныне обычно измеряют успешность экономического развития, экономическое благосостояние.

Виды и характеристика интегральных индикаторов устойчивого развития

Индикатор	Источник	Характеристика	Интегрируемые статистические данные и компоненты	Измерение/ Частота измерения
Индекс скорректированных чистых накоплений (Adjusted net savings)	Всемирный Банк 1997	Эколого-экономический	8 компонент	Проценты/ ежегодно
Индекс человеческого развития (человеческого потенциала) (Human development index)	ПРООН 1990	Социально-экономический	3 компонента	в долях/ ежегодно
Индекс ЦУР (SDG Index)	Дж. Сакс, Г. Шмит-Трауб и др. 2016	Социально-эколого-экономический	17 ЦУР	В процентах/ ежегодно
Экологически адаптированный чистый внутренний продукт (Environmentally adjusted net domestic product)	ООН 1993, 2000	Эколого-экономический	Статистические данные в зависимости от наличия и методики расчета	Стоимостное/ разовые
Индекс «живой планеты» (Living Planet Index)	ВВФ 1998	Экологический	1100 компонент	Проценты/ ежегодно
«Экологический след» (The Ecological Footprint)	ВВФ 1997	Экологический	6 компонент	кв.км/ ежегодно
Индекс экологической устойчивости (Environmental Sustainability Index)	Йельский и Колумбийский университеты 2001	Эколого-экономический	67 компонент	Стандартное отклонение 2000, 2001, 2002, 2005

Индикатор	Источник	Характеристика	Интегрируемые статистические данные и компоненты	Измерение/Частота измерения
Индекс реального прогресса (Genuine Progress Indicators)	Кобб 1998	Эколого-экономический	10 компонент	Стоимостное/разовые
Ущерб для здоровья населения от загрязнения окружающей среды (Environmental Health Damage)	Европейская комиссия 1996, Штутгартский университет (модель «Экосенс») 1997	Эколого-социально-экономический	Большой комплекс медицинских, экологических, метеорологических, экономических и др. данных	Стоимостное (в % ВВП, ВРП)/разовые

Для используемых в мире интегральных индикаторов характерны:

- количественная оценка;
- применение на глобальном и страновом уровнях;
- расчеты для мировой экономики, крупных регионов и отдельных стран;
- приоритетность, отнесение к ключевым/базовым показателям

В силу методологических и статистических проблем, сложностей расчета общепризнанного в мире интегрального индикатора еще не существует. Агрегирование разноплановых показателей в единый индикатор ставит целый ряд теоретических и практических вопросов. Принципиальный вопрос при агрегировании информации в индикаторы — определение весов исходных показателей без излишней субъективности и без утраты их значимости. Чем выше уровень агрегирования информации, тем сложнее взвешивать несравнимые величины. В частности, сложно объединять различные страны и регионы, имеющие разные приоритеты и несопоставимые проблемы.

Тем не менее, конструктивные подходы в этой области активно разрабатываются. Агрегированный подход к построению интегрального индикатора устойчивости с учетом экономических компонент наиболее полно реализован в разработках специализированных уч-

реждений ООН и Всемирного Банка. Этими международными организациями предложены методики, позволяющие включить экологический фактор в национальные счета, в показатели национального богатства. Среди чисто экологических интегральных индикаторов наиболее методологически обоснованы и статистически обеспечены разработки Всемирного фонда дикой природы (ВВФ) (WWF).

Перспективными интегральными индикаторами представляются показатели, связывающие состояние/загрязнение окружающей среды со **здоровьем населения** в стоимостной форме (см. также параграф 2.5). При этом помимо объективных факторов имеют место и субъективные. Для широкой общественности, лиц, принимающих решения экологические приоритеты (уменьшение загрязнения окружающей среды, сохранение живой природы, биоразнообразия и пр.) не всегда первостепенны, так как существует много других материальных, социальных проблем, влияющих на поддержку и повышение жизненного уровня. Такая ситуация реальна для многих стран, включая развитые и страны с переходной экономикой. В этих условиях демонстрация на примере интегрального индикатора связи качества окружающей среды со здоровьем человека служит наглядным аргументом в пользу решения экологических проблем. Для отдельного человека вопросы здоровья приоритетны. Представление результатов воздействия загрязнения на здоровье в стоимостной форме усиливает экологическую аргументацию для лиц, принимающих решения, и широкой общественности. Поэтому целесообразно давать экономическую оболочку для социальных и экологических проблем, показывать, что решение социальных и экологических проблем может приносить обществу экономические результаты.

Проработанным в теоретическом плане, имеющим хорошую статистическую базу и возможности расчета на глобальном, национальном и региональном уровнях является интегральный **Индекс скорректированных чистых накоплений** (adjusted net savings). Его адаптация может быть перспективна для построения оценки устойчивости развития и анализа ее динамики. Методику его расчета предложили Д. Пирс и Ж. Аткинсон (Pearce, Atkinson, 1993), а в дальнейшем развили специалисты Всемирного банка (Hamilton, 2000). Этот индекс широко используется Всемирным банком. Иногда его называют индексом истинных сбережений (genuine (domestic) savings). По сравнению с традиционными макроэкономическими показателями оценки скорректированных чистых накоплений включают более широкий учет человеческого капитала и экологического фактора.

Важное достоинство индекса скорректированных чистых накоплений — наличие единой методологии расчета для мира и отдельных

стран, базирование на официальной статистике отдельных стран, ежегодное обновление и публикация в главном статистическом сборнике Всемирного Банка «Мировые показатели развития» (World Development Indicators) и в других статистических материалах Всемирного Банка. Эти работы представляют продуктивные попытки нового измерения общественного богатства, адекватно включить в него экологический фактор, дать количественную интерпретацию устойчивого развития.

Индикатор скорректированных чистых накоплений конструировался Всемирным Банком с целью показать, насколько устойчивой является политика развития. Стандартная система национальных счетов предполагает, что только вложения в основной капитал являются вложениями в будущее благосостояние общества. Расширенная трактовка включает природный капитал и человеческий капитал, которые наряду с основным капиталом составляют национальное богатство. С этих позиций истощение невозобновляемых природных ресурсов и чрезмерное использование возобновляемых природных ресурсов представляют собой вычет из национального богатства. Вложения в образование населения представляют собой прирост человеческого капитала. Текущие затраты на образование приравниваются к инвестициям. Это связано с определением человеческого капитала/потенциала, которое включает понятие расширенных внутренних инвестиций. Затраты в человека рассматриваются не как непроизводительное потребление, а как инвестиции, обеспечивающие в итоге прирост национального богатства. С этих позиций страна/регион, которые реинвестируют доход от добычи невозобновляемых природных ресурсов в развитие человеческого капитала, повышая уровень образования населения, увеличивает накопление и обеспечивает устойчивое развитие.

Концепция построения интегрального индикатора допускает так называемую «слабую устойчивость», т.е. довольно широкую взаимозаменяемость различных видов капитала. С этих позиций страна, которая реинвестирует весь доход от добычи невозобновляемых природных ресурсов в создание человеческого капитала, повышая уровень образования населения, увеличивает накопление и обеспечивает устойчивое развитие.

Индикатор скорректированных чистых накоплений характеризует скорость накопления национальных сбережений после надлежащего учета истощения природных ресурсов и ущерба от загрязнения окружающей среды. Показатель является результатом коррекции валовых внутренних сбережений. По сравнению с традиционными макроэкономическими показателями истинные сбережения включают более

широкий учет природных ресурсов, улучшенные данные и методы расчетов, а также учет человеческих ресурсов. Значение измерения истинных сбережений для политики устойчивого развития достаточно ясно: постоянно отрицательные значения скорректированных чистых накоплений показывают формирование антиустойчивого типа развития, что в перспективе приводит к падению благосостояния страны.

Скорректированные чистые накопления являются результатом последовательной коррекции экономических показателей. Коррекция производится в два этапа. На первом этапе определяется величина чистых внутренних сбережений как разница между валовыми внутренними сбережениями и величиной обесценивания основного капитала. На втором этапе чистые внутренние сбережения увеличиваются на величину расходов на образование и уменьшаются на величину истощения природных ресурсов и ущерба от загрязнения окружающей среды. Скорректированные чистые накопления определяются как разница между чистыми сбережениями и истощением природных ресурсов, а также ущербом от выбросов углекислого газа и мелких фракций твердых частиц PM_{2,5}, которая увеличивается на величину текущих расходов на образование.

Скорректированные чистые накопления (истинные сбережения), *GS*, рассчитываются по формуле:

$$GS = GNS - Dh + CSE - DN - CD - PD, \quad (1.3)$$

где *GNS* — валовые внутренние сбережения;

Dh — обесценивание основного капитала;

DN — истощение природных ресурсов;

CSE — текущие расходы на образование;

CD — ущерб от выбросов CO₂;

PD — ущерб от выбросов PM₁₀.

Опубликованные Всемирным банком на основе методики скорректированных чистых накоплений расчеты для всех стран мира показали значительное расхождение традиционных экономических и экологически скорректированных показателей. Отрицательное значение скорректированных чистых накоплений означает, что совокупное богатство снижается и экономика идет по неустойчивому пути. В России в начале 2000-х гг. при формальном экономическом росте происходило истощение природного капитала, и коррекция приводит к значительному сокращению традиционных экономических показателей вплоть до отрицательных величин (табл. 3.11). Существенна и встречающаяся «разнонаправленность» показателей ВВП и индекса скорректированных чистых накоплений. Приведем пример 2006 г.,

который с традиционно-экономических позиций был одним из самых успешных годов для российской экономики — рост ВВП составил 8,2% (!). Однако скорректированные чистые накопления были отрицательными (–13,8%) — главным образом за счет истощения энергетических ресурсов. Это важно учитывать при попытках придания экономике большей устойчивости.

Таблица 3.11

Компоненты скорректированных чистых накоплений

Национальные статистические агрегированные показатели	Величины (в % от ВВП)	
	Страны с высоким доходом	Россия
Валовые накопления	19,9	30,7
Потребление постоянного капитала	–13,0	–7,0
Расходы на образование	4,7	3,5
Истощение энергетических ресурсов	–1,5	–37,5
Истощение минеральных ресурсов	–0,2	–1,9
Сальдо истощения лесных ресурсов	0,0	0,0
Ущерб от выбросов CO ₂	–0,3	–1,4
Ущерб от выброса твердых частиц	–0,3	–0,3
Итого: Скорректированные чистые накопления	9,3	–13,8

Источник: World Development Indicators 2008. World Bank, Washington DC, 2008

Наряду с методическими и концептуальными достоинствами, индекс скорректированных чистых накоплений имеет ряд недостатков, в частности в силу отсутствия адекватной статистики. Он не учитывает некоторые важные компоненты экологических ущербов, такие как: деградация экосистем, земли, истощение подземных вод, перелов рыбы и др. Тем не менее, этот индекс важен тем, что он дает агрегированную оценку устойчивого развития, показывает необходимость компенсации истощения природного капитала и ущерба от загрязнения окружающей среды за счет роста инвестиций в человеческий и физический капиталы.

В практическом плане индекс показывает целесообразность создания специальных Суверенных фондов или как их еще обобщенно называют — Фондов будущих поколений, которые под разными названиями имеются в Норвегии, США, России, некоторых нефтедобыва-

ющих странах. Такие фонды образуются за счет фиксированных отчислений от добычи истощающихся топливно-энергетических ресурсов для обеспечения будущего развития страны. Особенно впечатляет пример Норвегии, которая имеет высокий индекс скорректированных чистых накоплений и занимает первое место в мире по индексу человеческого развития и при этом активно использует свой энергетический природный капитал. В России с 2008 г. существует Фонд национального благосостояния, который играет роль аналога Фонда будущих поколений. Необходимо четкое осознание того, что, по крайней мере, значительная часть такого рода фондов принадлежит следующим поколениям, их нельзя целиком растрачивать на текущие нужды.

Широкое официальное признание в мире получил **Индекс человеческого развития** (индекс развития человеческого потенциала) (Human Development Index) (ИЧР). Являясь по сути интегральным социально-экономическим индикатором, он отражает, прежде всего, социальный аспект устойчивого развития. Вместе с тем одна из его компонент, связанная с ожидаемой продолжительностью жизни, тесно связана с экологической ситуацией. По оценкам медиков-экологов вклад загрязненной окружающей среды в смертность населения может достигать до 20%. Экологически обусловленные заболеваемость и смертность актуальны для многих стран мира, в том числе и России.

ИЧР рассчитывается ежегодно с 1990 г. для стран мира в рамках Программы развития ООН (UNDP) и включается в мировой Доклад о человеческом развитии (Human Development Report of the United Nations Development Programme). Сейчас более 100 стран мира издают подобные доклады с использованием ИЧР. В России этот индекс рассчитывается для Докладов Программы развития ООН о человеческом развитии в России с 1997 г.

Содержание составляющих индикатора ИЧР отражает базовые возможности, которыми люди должны располагать для активного участия в жизни общества: возможность здоровой и продолжительной жизни, возможность и способность иметь знания (образование) и доступ к ресурсам, необходимым для достойного уровня жизни.

Этот индекс рассчитывается на основе трех показателей:

- 1) уровня жизни, измеряемого на базе реального ВВП/ВНД на душу населения на основе паритета покупательной способности;
- 2) долголетия, измеряемого как продолжительность предстоящей жизни при рождении;
- 3) уровня образования.

Каждый из компонентов ИЧР является результатом взаимосвязанных индикаторов социально-экономического развития и обладает собственной качественной характеристикой. Индекс валового продукта на душу населения показывает экономическую результативность деятельности людей; индекс продолжительности жизни — состояние физического, психологического и социального здоровья населения, на которое существенно влияет экологическая ситуация; индекс образования отражает профессиональный и культурный потенциал населения, качество трудовых ресурсов.

В таблице 3.12 представлен рейтинг стран и количественные значения ИЧР, рассчитанные ООН. Лидируют Норвегия, Австралия и Швейцария. Компоненты индекса четко показывают преимущества и недостатки России в области человеческого развития. Все последние годы ИЧР страны рос, Россия вошла в число стран с высоким уровнем индекса. Но при более высоком уровне образования и душевого дохода, чем например Черногория (по ВНД на душу примерно в 1,5 раза больше), Россия занимает более низкую позицию в рейтинге из-за отставания по показателю ожидаемой продолжительности жизни на фоне роста долголетия в подавляющем большинстве стран.

Таблица 3.12

Индекс человеческого развития

Рейтинг	Страны	Ожидаемая продолжительность жизни (в годах)	ВНД на душу населения (ППС в долл. США)	Средняя продолжительность обучения (лет)	ИЧР
1	Норвегия	81,7	67 614	12,7	0,949
2	Австралия	82,5	42 822	13,2	0,939
3	Швейцария	83,1	53 762	13,4	0,939
<...>					
44	Латвия	74,3	22 589	11,7	0,830
<...>					
48	Черногория	76,4	15 410	11,3	0,807
49	РОССИЯ	70,3	23 286	12,0	0,804

Источник: Human Development Report 2019. UNDP. 2019.

Достаточно новым является интегральный индекс Целей устойчивого развития (SDG Index), разработанный известными экономистами

Дж. Саксом (J. D. Sachs), Г. Шмит-Траубом (G. Schmidt-Traub) и др. Этот индекс представляется на Политических Форумах ООН последних лет. В индексе ЦУР сделана попытка отразить все 17 Целей устойчивого развития, он рассчитан для 166 стран-членов ООН по примерно 100 индикаторам, значимым и статистически обеспеченным в большинстве стран мира. Т.е. предполагается, что индекс ЦУР интегрирует социальные, экономические и экологические показатели устойчивости. Сам показатель измеряется в процентах от достижения ЦУР, при показателе 100 предполагается, что все 17 ЦУР достигнуты. Среди лидеров по индексу ЦУР — Швеция, Германия, Норвегия, в которых данный показатель превышает 80% (табл. 3.1). Россия находится во второй трети стран рейтинга (57 место, 72%), уступая своим партнерам по БРИКС Бразилии и Китаю. В качестве недостатков индекса ЦУР следует отметить дискуссионность выбора и количественной оценки некоторых индикаторов. Также вызывают вопросы места в рейтинге отдельных стран.

В мире предпринимаются попытки рассчитать интегральные экологические индикаторы. Здесь следует отметить конструктивные индексы **экологического следа** (давления на природу) (ЭС) и индекс жилой планеты. Концепция и методика расчета ЭС были предложены М. Вакернагелем и У. Ризом (M. Wackernagel, W. Rees). Количественные показатели этого индекса по странам мира приведены в таблице 3.2. Экологический след отражает оценку площади биопродуктивных земель на планете и измерения потребностей человечества в этих биопродуктивных землях. Экологический след выражается в глобальных гектарах (на душу населения) и показывает количество условных гектаров территории, необходимых для обеспечения жизни человека с текущим уровнем потребления и утилизации отходов его жизнедеятельности.

Расчеты ЭС показывают критическую для биосферы «неустойчивость» развития человечества и глобальной экономики — сейчас этот индекс превышает биоемкость планеты более чем на 50%. С 1961 г. показатель экологического следа устойчиво возрастал и в середине 1970-х гг. XX века превысил ассимиляционную способность биосферы. В этот период более чем в 2 раза уменьшился биопотенциал в мире. Сейчас человечество использует 1,7 планеты для обеспечения своей активности.

Российский экослед составляет 5,2 глобального гектара на душу населения, биоемкость на душу — около 7 глобального гектара. Около 70% экологического следа России приходится на углеродный след; один из основных его источников — сжигание ископаемого топлива.

Экологический след в развитых странах колеблется в среднем от 5 до 8 га на человека (см. табл. 3.2). Особенно большое воздействие на биосферу оказывают США (8 га). В большинстве европейских стран экологический след находится в интервале от 5 до 7 га.

Среди интегральных индикаторов устойчивого развития все большей популярностью пользуются показатели, куда входят результаты социологических исследований населений (четвертый подход к разработке индикаторов устойчивого развития). Например, здесь можно отметить рейтинги и **индекс счастья** (Happiness index), который публикуется при поддержке структур ООН с 2012 г., в частности Сетью решений для устойчивого развития (Sustainable Development Solutions Network). Рейтинг в значительной степени строится с учетом субъективных ощущений людей на основе социологических исследований. В индекс счастья, наряду с традиционными показателями (ВВП на душу населения, ожидаемая продолжительность здоровой жизни), входят и достаточно субъективные индикаторы, связанные с самоощущением людей: социальная поддержка родственников или друзей, свобода жизненного выбора, щедрость, восприятие коррупции. В Докладе о счастье (World Happiness Report 2019) самыми счастливыми оказались скандинавские страны (Финляндия, Норвегия и Дания); Россия в этом рейтинге заняла 59 позицию (см. табл. 3.2). Всего в рейтинге индекс счастья рассчитан для 156 стран. Существует также мировая база данных о счастье (World Database of Happiness), в которой в качестве индикатора используется самооценка личного счастья по шкале от 0 до 10, полученной из опросов населения.

ВЫВОДЫ

Переход к устойчивому развитию делает необходимым включение экологического фактора в систему основных социально-экономических показателей. Имеющиеся сейчас традиционные макроэкономические показатели (валовый внутренний продукт (ВВП), валовый национальный продукт (ВНП), доход на душу населения и пр.), оценивающие развитие и рост, фактически игнорируют экологическую деградацию. Рост этих показателей сегодня может базироваться на техногенном неустойчивом развитии. Тем самым создается возможность резкого ухудшения экономических показателей в будущем в случае истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.

Можно выделить четыре подхода к разработке индикаторов, используемых при оценке устойчивого развития: 1) системы индикато-

ров, объединяющие показатели, отражающие отдельные аспекты устойчивости; 2) интегральные индикаторы, агрегирующие различные показатели для получения одного индекса; 3) специальные/частные индикаторы; 4) индикаторы, полученные на основе социологических опросов, отражающих отношение населения к тем или иным проблемам устойчивого развития.

Среди систем индикаторов наибольшее признание в мире получили Цели устойчивого развития ООН (ЦУР) на период до 2030 г., признанные всеми странами мира. Эта система содержит семнадцать целей, для каждой из которых разработаны соответствующие задачи и индикаторы. В ЦУР сбалансированно учтены социальные, экономические, экологические и институциональные аспекты устойчивости. Сейчас подавляющее большинство стран осуществляют национальную адаптацию Целей устойчивого развития.

Среди интегральных индикаторов следует выделить индекс человеческого развития ООН и индекс скорректированных чистых накоплений Всемирного Банка. В специальных/частных индикаторах широко используется показатель природоемкости. Его также часто применяют для общей оценки эколого-экономической эффективности (или экологической эффективности). Можно выделить два типа показателей природоемкости: удельные затраты природных ресурсов и интенсивность загрязнения.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие подходы к разработке индикаторов устойчивого развития можно выделить?
2. Каковы принципиальные черты Целей устойчивого развития ООН?
3. Перечислите основные экологические цели в рамках ЦУР.
4. Приведите пример социо-эколого-экономического характера отдельной ЦУР.
5. Приведите формулу индекса скорректированных чистых накоплений.
6. Каковы основные компоненты индекса человеческого развития.
7. В чем недостатки показателя ВВП?
8. Какие есть типы показателей природоемкости? Напишите их формулы.

Раздел II

«ЗЕЛЕНАЯ» ЭКОНОМИКА КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ. ВИДЫ ЗЕЛеной ЭКОНОМИКИ

ГЛАВА 4. «ЗЕЛЕНАЯ» ЭКОНОМИКА

4.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ «ЗЕЛЕННОЙ» ЭКОНОМИКИ

Почему для человечества жизненно необходим переход к «зеленой» экономике, устойчивому развитию? Зачем нужна «зеленая» экономика нашей стране с ее огромным и — как кажется — неисчерпаемым природным капиталом? В научной литературе термин «зеленая» экономика впервые появился в работе Д. Пирса, А. Маркандии и Э. Барбера «Проект для зеленой экономики» (Pearce D., Markandya A., Barber D. *Blueprint for a Green Economy*) (1989), где обосновывалась необходимость экономической поддержки экологической политики. Изложенные идеи получили развитие в работах 1991 и 1994 гг., где уже затрагивались такие вопросы как климатические изменения, истощение озонового слоя, массивная вырубка тропических лесов и истощение ресурсов в развивающихся странах. Тем не менее, до середины 2000-ых данная концепция разрабатывалась слабо.

Развитие концепции «зеленой» экономики, контуры нового экономического курса были предложены в инициативах ООН, программах «зеленого» роста стран ОЭСР, начиная с 2008 г. Вопросы перехода к «зеленой» экономике стали центральными на одной из самых представительных конференций ООН этого века в Рио-де-Жанейро в 2012 г., посвященной двадцатилетию конференции ООН по устойчивому развитию (Рио+20). В международных документах все шире используются термины «зеленая» промышленность, «зеленые» рынки, «зеленые» финансы, «зеленая» занятость, «зеленые» налоги и другие термины с прилагательным «зеленый». Все чаще говорят о «зеленых» инновациях, под которыми подразумеваются новые технологии с минимальным воздействием на окружающую среду (альтернативная энергетика, электротранспорт, биотопливо и т.д.).

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 «зеленой» экономике как экономическому базису устойчивого развития.

На основе дефиниции структур ООН «зеленую» экономику можно определить как экономику, которая повышает благосостояние людей, обеспечивает здоровье и социальную справедливость и при этом суще-

ственно снижает риски для окружающей среды и ее деградации¹. Среди важных признаков такой экономики можно выделить:

- эффективное использование природных ресурсов;
- сохранение и увеличение природного капитала;
- уменьшение загрязнения;
- низкие углеродные выбросы;
- предотвращение утраты экосистемных услуг и биоразнообразия;
- рост доходов и занятости.

Можно предложить следующее краткое определение «зеленой» экономики: это экономика, являющаяся экономическим базисом устойчивого развития, она повышает благосостояние/качество жизни населения в пределах экологических ограничений (емкости) нашей планеты. Под благосостоянием жизни здесь понимается три дополняющие друг друга компоненты: материальная (доходы, зарплата), социальная (здоровье, образование), экологическая (экологические условия проживания). «Зеленая» экономика позволяет достичь так необходимого экономической системе гомеостаза развития, сформировать экономические гомеостатические механизмы поддержки устойчивого развития (см. главу 1).

Существует также много других определений, которые характеризуют «зеленую» экономику в контексте концепции устойчивого развития (вставка 4.1).

Вставка 4.1

Согласно другим определениям, «зеленая» экономика это:

- комплекс экономических действий, направленных на производство, распределение и потребление товаров и услуг, в долгосрочной перспективе улучшающих благосостояние людей и при этом не подвергающих будущие поколения существенным экологическим рискам и дефициту [UNDESA].
- экономика, которая улучшает благосостояние людей и снижает неравенство, и при этом не подвергает будущие поколения существенным экологическим рискам и дефициту. Она стремится принести долгосрочные социальные выгоды от действий в краткосрочном периоде и направлена на смягчение экологических рисков. Это составная часть всеобъемлющей цели комплексного развития [UNCTAD].
- гибкая экономика, обеспечивающая более высокое качество жизни для всех в рамках экологических ограничений планеты. [Van den Bergh J.C.J.M.].
- экономика, в которой экономический рост и экологическая ответственность идут рука об руку и обеспечивают прогресс в социальном развитии [Flavin C.].

¹ Навстречу «зеленой экономике»: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности. ЮНЕП, 2011.

Концепция «зеленой» экономики не заменяет собой концепцию устойчивого развития. Однако сейчас все более широко признается тот факт, что достижение устойчивости почти полностью зависит от формирования «правильной» экономики. За прошедшие десятилетия человечество создавало новые богатства на основе антиэкологичной модели «коричневой» экономики. Устойчивость остается важнейшей целью, но для ее достижения необходимо сделать мировую экономику «зеленой». «Зеленая» экономика является средством достижения устойчивого развития.

Для разных стран существуют различные подходы, концепции, модели и инструменты, соответствующие их национальным приоритетам, для достижения устойчивого развития в трех его слагаемых, что является общей целью мировой экономики. В связи с этим «зеленая» экономика должна рассматриваться как важный инструмент обеспечения устойчивого развития, на основе которого возможны различные варианты действий. Формирование «зеленой» экономики не должно быть жестким набором правил, каждая страна может выбирать релевантный подход в соответствии со своими национальными программами, стратегиями и приоритетами устойчивого развития.

Построение «зеленой» экономики представляется глобальной целью трансформации всей мировой экономики при переходе к устойчивому развитию, что связано с теоретическим переосмыслением многих традиционных экономических постулатов. Формирование «зеленой» экономики является общим широким стратегическим направлением преобразования экономики. В его рамках сейчас активно возникают и развиваются различные модели и типы «зеленой» экономики, которые исследуются в науке и формируются в реальных экономических процессах (рис. 4.1):

- циркулярная экономика (экономика замкнутого цикла),
- низкоуглеродная экономика,
- биоэкономика,
- «синяя» экономика,
- экономика на основе «зеленого» роста и др.

Появляются и новые «гибридные» виды «зеленой» экономики, например, циркулярная биоэкономика. Эта модель, например, сейчас активно развивается в Финляндии. Также можно упомянуть углерод-нейтральную циркулярную экономику, которая формируется в некоторых европейских странах.

Приведенным перечислением типов «зеленой» экономики список не исчерпывается. Требования и ограничения устойчивого развития, бурное развитие научно-технического прогресса, переход к новому

технологическому укладу безусловно приведут к появлению новых вариантов и типов «зеленой» экономики, которые сейчас даже трудно предсказать. Например, возможны новые экономические гибриды в рамках интеграции зеленой и цифровой экономик.



Рис. 4.1. «Зеленая» экономика и ее типы

4.2. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ «ЗЕЛЕННОЙ» ЭКОНОМИКИ

У «зеленой» экономики много особенностей, которые присущи устойчивому развитию в целом и уже были рассмотрены выше. Среди принципиальных черт, которые должны быть присущи новой «зеленой» экономике и корреспондируют с устойчивым развитием, можно выделить следующие (помимо отмеченных выше черт в определении «зеленой» экономики ООН):

- экологическая устойчивость, «позеленение» экономики на основе инноваций и новых технологий,
- новые подходы к измерению развития и прогресса,
- социальная ориентированность,

- максимальный структурный и территориальный охват,
- повышение ценности природных благ,
- экономическая выгодность экологизации экономики,
- опора на знания,
- связь с цифровой экономикой,
- политика «двойного выигрыша»,
- снижение рисков развития, в том числе экологических,
- энергоэффективность/низкоуглеродность,
- рациональные модели потребления и производства.

В определенной степени все эти черты «зеленфй» экономики содер­жатся в Целях устойчивого развития ООН в виде целей, задач и ко­личественных индикаторов (глава 3).

Охарактеризуем кратко основные черты «зеленой» экономики. Их более детальный анализ будет сделан в последующих главах.

Экологизация, «позеленение» экономики на основе **модернизации, инноваций и новых технологий** предполагает радикальное улучшение использования природных ресурсов, сохранение природного капитала и экосистемных услуг, сокращение выбросов загрязнений и парнико­вых газов. Все эти направления находятся в рамках научно-техническо­го прогресса. В настоящее время техногенное развитие препятствует этим позитивным устойчивым трендам. Это во многом связано с недо­статочным технологическим уровнем, в целом высокой природоемко­стью сложившегося технологического уровня экономического разви­тия. Можно предложить следующую структуру потребления природных ресурсов в контексте технологических укладов и уровня технологий:

$$N_a = N_r + N_s \quad (4.1)$$

где N_a — общее потребление природных ресурсов (ресурса);

N_r — рациональное потребление природных ресурсов (ресурса);

N_s — «структурное» потребление (избыточное потребление, перепотребле­ние) природных ресурсов (ресурса).

Аналогичная формула может быть предложена и для загрязнений/ эмиссий (выбросов и сбросов загрязняющих веществ, отходов):

$$Z_a = Z_r + Z_s \quad (4.2)$$

где Z_a — общее количество производимых загрязнений;

Z_r — рациональный уровень загрязнений;

Z_s — «структурные» загрязнения (превышающие уровень рациональных, обоснованных загрязнений).

Под «рациональным уровнем» потребления природных ресурсов или производимых эмиссий в формулах (4.1) и (4.2) понимается по-

ребление (эмиссии) в условиях рациональных экономических структур, имеющих адекватные институты, ориентирующихся на конечный результат, применяющих прогрессивные технологические процессы и пр. «Структурно-технологическое перепотребление» (потери) ресурсов («сверхзагрязнения») (N_s и Z_s) в формулах (4.1) и (4.2) происходит при отсталости технологической базы, нерациональных экономических структурах, диспропорции в развитии природоэксплуатирующих отраслей и обрабатывающих, перерабатывающих отраслей, ориентации на промежуточные результаты, отсутствии стимулов для экономии ресурсов, неэффективных институтах и пр. В настоящее время «структурно-технологическое» перепотребление (потери) ресурсов и «сверхзагрязнения» можно оценить в 20—50% от общего объема используемых природных ресурсов и загрязнений в мире и России (более подробно см. главу 13). Технологическое реформирование традиционной экономики может позволить сэкономить огромные объемы природных ресурсов и радикально уменьшить загрязнение окружающей среды.

С формулами (4.1) и (4.2) можно связать теорию технологических укладов (см. раздел IV). Новый технологический уклад позволяет уменьшить уровни потребления природных ресурсов и воздействия на окружающую среду (N_T и Z_T). А потери ресурсов и «сверхзагрязнение» (N_s и Z_s) зависят от прошлого, сменяемого технологического уклада. Также структуризацию потребления ресурсов и загрязнений можно связать с широко используемой в мире как в теории, так и на практике концепцией наилучших доступных технологий (Best Available Techniques) (см. параграф 13.2).

Темпы внедрения инноваций и модернизации экономики, технологические изменения во многом зависят от величины затрат в ускорение научно-технического прогресса, трансформации структуры экономики в направлении увеличения удельного веса высокотехнологичных и наукоемких отраслей. Оба этих макроэкономических индикатора представлены в таблице 4.1 в виде расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) и удельного веса высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВВП для России и избранных развитых стран и БРИКС. Россия проигрывает по этим показателям как развитым странам, так и представленным странам БРИКС. Так, имея душевой доход примерно в 1,5 раза больший, чем в Китае и Бразилии, наша страна тратит на НИОКР в 2 раза меньше, чем Китай; соответственно доля высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВВП также примерно в 2 раза меньше, чем в Китае и Бразилии. Еще более существенны разрывы при сравнении с развитыми

странами: например, Германия и Япония опережает Россию по этим индикаторам соответственно в 3 и 2 раза (табл. 4.1).

Таблица 4.1

**Макроэкономические индикаторы научно-технического прогресса
для избранных стран**

Страны	Расходы на НИОКР в ВВП, %	Высокотехнологичные и наукоемкие отрасли в ВВП, в %	ВВП по ППС на душу населения (долларов США)
Россия	1,0	21,6	26006
Китай	2,1	41,5	16968
Бразилия	1,3	35,4	15811
Германия	2,9	61,5	53012
Великобритания	1,7	45,4	45988
Франция	2,3	50,1	44651
США	2,7	47,8	59984
Япония	3,1	56,2	40885

Источник: Россия в цифрах. М.: Росстат, 2020; Цели устойчивого развития в Российской Федерации. М.: Росстат, 2019.

Переход к «зеленой» экономике предполагает реализацию широкого спектра направлений, поддерживающих **экологическую устойчивость**, в частности экологизацию макроэкономической политики, повышение энергоэффективности, эффективное управление и переработку отходов, развитие возобновляемой энергетики, внедрение корпоративной социальной ответственности, «зеленое» строительство, экологичный транспорт, устойчивое городское развитие, органическое сельское хозяйство, экотуризм и т.д. Значительный вклад в решение этих задач могут внести инновации. Ключевые моменты этих направлений будут рассмотрены в следующих разделах.

Широкий спектр направлений перехода к «зеленой» экономике хорошо виден на примере современных городов, оказывающих основное негативное воздействие на окружающую среду и человека на планете. Необходима экологическая трансформация городов в «зеленые» города, включающих «зеленые» здания, инфраструктуру, энергетику, транспорт, пространство, офисы (вставка 4.2).

Вставка 4.2

Основные черты «зеленых» городов:

- «зеленые» здания, потребляющие меньше ресурсов при повышении эффективности их использования: энергии, в том числе электричества, воды;
- «зеленая» энергия: широкое использование возобновляемых источников энергии (солнца, ветра, биоэнергетика), в том числе на крышах зданий;
- «зеленый» транспорт: увеличение доли экологически чистого транспорта на электричестве, расширение возможностей для велосипедистов и пешеходов;
- городская низкоуглеродность и углеродная нейтральность: минимизация выбросов парниковых газов от всех видов деятельности в городах, связывание парниковых газов городскими экосистемами;
- «зеленое» пространство: увеличение зеленых территорий, парков и садов, локальных охраняемых территорий, различного рода насаждений в городах, сохранение и увеличение биоразнообразия;
- «зеленая» инфраструктура: транспортная сеть, минимизирующая загрязнение воздуха автомобилями, предотвращение потерь электричества и воды в сетях, широкая автоматизация процессов управления инфраструктурой;
- «зеленая» система сбора и утилизации отходов: эффективные системы раздельного сбора мусора, его утилизации и рециклирования;
- «зеленые» офисы: эффективное использование электричества, воды, светового режима, раздельный сбор отходов.

Важным вопросом является **территориальный масштаб** «зеленой» экономики. В конечном счете «зеленая» экономика может быть успешной только в рамках глобальной экономики. Мы сейчас видим значительные результаты процессов экологизации экономики во многих странах. Однако, процессы экологизации на ограниченной территории (например, в развитых странах) не могут быть в конечном счете успешными без трансформации основных экономик мира. Этот вопрос уже обсуждался при анализе кривой Кузнеця (параграф 2.3, рис. 2.2). Так, только развитые страны при всей эффективности собственных усилий по переходу к низкоуглеродной экономике не смогут предотвратить разрушение климатической системы мира без координации с крупнейшими эмитентами парниковых газов — Китаем, Индией, Россией. Тем самым необходимы совместные усилия человечества по защите тех глобальных общественных благ, от которых зависит биосфера планеты.

Дискуссионным является вопрос о **структурно-технологическом охвате** «зеленой» экономики. В трактовке этой экономики можно выделить два подхода: широкий и узкий. В рамках первого широкого подхода рассматривается необходимость экологизации (перехода к устойчивости) фактически всей экономики и всего социально-экономического развития. Второй подход подразумевает более узкие секторальные границы: развитие только тех отраслей и видов деятельности, которые непосредственно связаны с экологизацией экономики и развитием «зеленых» рынков и бизнеса на глобальном и национальном уровнях. В этом случае под «зеленой» экономикой подразумевается, только «зеленый» бизнес, который охватывает производство различного рода очистного оборудования, утилизацию вторичных ресурсов и отходов, оказывает экологические услуги и пр. Тем самым «зеленая» экономика является частью «большой» экономики. Однако очевидно, что вряд ли возможно «мирное» сосуществование такой «зеленой» экономики и природноресурсной «коричневой» экономики. Очевидно, что только в рамках широкого подхода, экологизации всей мировой экономики возможно решение экологических, экономических и социальных проблем, стоящих перед человечеством и отдельными странами. Нельзя сделать часть экономики «зеленой», а остальную часть сохранить «коричневой» — природоёмкая загрязняющая экономика неизбежно деформирует или частично поглотит «зеленую» экономику в результате сохранения деградации природного капитала и экосистемных услуг. Например, для России сохранение сложившихся неустойчивых эколого-экономических трендов, экстенсивное развитие энергетики и т.д. при самом быстром развитии «зеленого» бизнеса приведет к сохранению в целом экспортно-сырьевой и неустойчивой модели экономики. Тем самым «зеленые» трансформации должны охватывать всю экономику, и процессы экологизации могут быть в конечном счете эффективными только на макроуровне.

Также нельзя сделать часть стран «зелеными», а остальные оставить — со старой неустойчивой экономикой. Глобальные экологические проблемы, такие как климатические изменения, загрязнение морей и океанов и др., показывают верность принципа совместного решения этих проблем для человечества и всех стран.

Аналогичный широкий макроэкономический и секторальный подходы к формированию «зеленой» экономики используются в документах ООН, Европейского Сообщества (ЕС)¹. Например, в концеп-

¹ См., например, Towards a green economy in Europe. EU environmental policy targets and objectives 2010–2050. European Environment Agency, Copenhagen, 2013; Навстречу

туальных документах развития Европы до 2050 г. «зеленая» экономика отождествляется с системой, объединяющей экосистемы (природный капитал), экономику (физический капитал) и общество (человеческий капитал), выделяются соответствующие цели (рис. 4.2)¹.

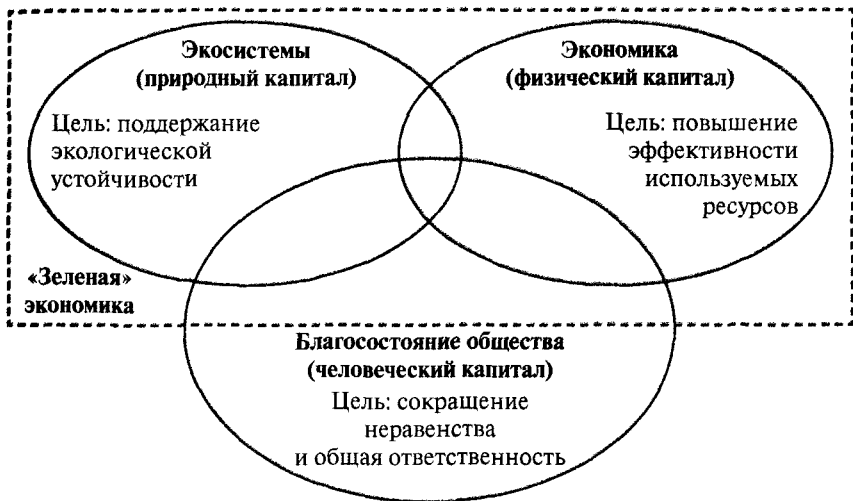


Рис. 4.2. Структура «зеленой» экономики

Исходя из такой «макроэкономической» трактовки «зеленой» экономики, можно сопоставить ее с определением экологически устойчивой экономики. При строгом научном подходе это разные понятия. На наш взгляд, «зеленая» экономика в структурном контексте и по целям шире экологически устойчивой экономики. Исходя из представленного выше «широкого» подхода к «зеленой» экономике ЕС, экологически устойчивая экономика также охватывает природный капитал, но в меньшей мере включает в себя физический и человеческий капиталы и соответственно в меньшей мере социальные и технологические аспекты. Так, проблемы социальной справедливости, сокращения дифференциации доходов, гендерное равенство и ряд других важных социальных проблем не являются приоритетами экологически устойчивой экономики. Тем не менее, в мире часто эти термины использу-

«зеленой экономике»: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности. ЮНЕП, 2011; Environmental indicator report 2012 — Ecosystem resilience and resource efficiency in a green economy in Europe. European Environment Agency, Copenhagen, 2012.

¹ Рисунок сделан на основе: Towards a green economy in Europe. EU environmental policy targets and objectives 2010–2050. European Environment Agency, Copenhagen, 2013, p. 5.

ются как эквивалентные. Мы также в ряде случаев будем использовать эти два термина как аналоги.

Важны **структурно-технологические трансформации** для перехода к «зеленой» экономике. Для «позеленения» экономики ЮНЕП выделил десять секторов, в которые в первую очередь необходимо инвестировать средства (табл. 4.2). Для экономик мира с большими запасами углеводородных ресурсов ключевое значение имеет трансформация и изменение приоритетов развития энергетического сектора. В России, наряду с тем, что этот сектор является своеобразным локомотивом экономики, он вносит самый большой вклад в загрязнение окружающей среды, истощение природных ресурсов и деградацию девственных территорий. Подобная ситуация не характерна для подавляющего большинства стран мира, где запасы энергоресурсов невелики или их вообще нет. В связи с этим в России критическое значение для перехода к «зеленой» экономике имеет модернизация энергетики, которая является узловым сектором для страны. Это объясняется ведущей ролью этого сектора в российской экономике, в формировании ВВП, налогов, доходов бюджета, занятости, доходов от экспорта. На перспективу роль энергетического сектора в экономике сохраняется при планах увеличения добычи энергоресурсов. Также следует отметить значительное негативное влияние энергетики на здоровье населения. Поэтому целесообразно дополнительно включить энергетический сектор в основные сектора (сектор 11), которые необходимо рассматривать при переходе к «зеленой» экономике (табл. 4.1).

Значение энергетических проблем определяется и их «сквозной» ролью в переходе к «зеленой» экономике. Среди целей ЮНЕП для секторов повышение энергоэффективности является ключевым для ЖКХ (отопления и освещения зданий), энергоснабжения, промышленности, транспорта (см. табл. 4.2).

Таблица 4.2

**Основные сектора в «зеленой» экономике
по классификации ЮНЕП и их цели**

№	Сектор	Цели
1	Сельское хозяйство	Увеличение калорийности рациона до 2800—3000 ккал/день к 2030 году (и сохранение на этом уровне)
2	Жилищно-коммунальный сектор (отопление и освещение зданий)	Повышение энергоэффективности для достижения низких уровней энергопотребления и выбросов

№	Сектор	Цели
3	Энергоснабжение	Расширение применения возобновляемых источников для электрогенерации и первичного потребления; Генерация электроэнергии с низким уровнем выбросов углерода (предложение) и энергоэффективность и управление энергопотреблением (спрос), необходимые для построения энергетического рынка с низким уровнем выбросов углерода
4	Рыболовство	Достижение максимального устойчивого улова за счет сокращения суммарного мирового вылова на 50% посредством вывода из эксплуатации судов, перенаправления трудовых ресурсов и управления рыболовным хозяйством
5	Лесное хозяйство	Сокращение на 50% вырубки лесов к 2030 году, а также увеличение лесопосадок для обеспечения стабильного производства лесной продукции; Эффективное управление имеющейся сетью охраняемых лесов
6	Промышленность	Повышение энергоэффективности для достижения целевых показателей энергопотребления и выбросов
7	Туризм	Расширение масштабов туризма и повышение его экологичности
8	Транспорт	Повышение энергоэффективности для достижения целевых показателей энергопотребления и выбросов, рост использования общественного транспорта
9	Отходы	Сокращение захоронения отходов не менее чем на 70%
10	Вода	Резко сократить количество людей, не имеющих доступа к воде и санитарным услугам, а также уменьшить удельное водопотребление
11	Энергетический сектор	Улучшение использования и экономия топливно-энергетических ресурсов, радикальное повышение энергоэффективности, развитие ВИЭ

Источник: таблица построена и адаптирована автором для России на основе доклада ЮНЕП «Навстречу «зеленой экономике»: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности». ЮНЕП, 2011

Принципиальной чертой «зеленой» экономики является существенное снижение рисков для окружающей среды и ее деградации. В настоящее время знание человека о законах природы и экологиче-

ских рисках еще явно недостаточно, что и привело к тяжелому экологическому кризису на планете. Следует осознать пределы знаний человека и не переоценивать последние. Человек изменяет биосферу быстрее, чем ее понимает. Отсюда следует необходимость реализации «принципа предосторожности» при принятии экономических решений. Эти проблемы были рассмотрены в главе 2 при характеристике основных черт устойчивого развития.

Вместе с тем накопление знаний позволяет усилить инновационность стратегий, программ и технологических проектов. Здесь ярким примером является увеличение знаний человечества о механизмах изменения климата. «Зеленая» экономика требует, чтобы новые стратегии, программы и проекты в энергетике, промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте и других секторах стали энергоэффективными и низкоуглеродными, учитывали в новых технологиях ограничения на выбросы парниковых газов, поддерживали развитие возобновляемых видов энергии и сохранение экосистем.

Накопление знаний тесно связано с развитием **цифровой экономики**. В настоящее время экологическая статистика имеет наибольшее число пробелов по сравнению с социальной и экономической статистикой. Такая ситуация сложилась фактически во всем мире. Это объясняется вполне понятными проблемами, связанными с колоссальной сложностью природных взаимосвязей, трудностью полной оценки последствий антропогенного воздействия на окружающую среду, слабостью современной науки в «оцифровании» и адекватном количественном отражении природных закономерностей, высокими издержками на получение подавляющей части экологических показателей. В связи с этим большие возможности дает развитие цифровой экономики, научно-технический прогресс, радикальные технологические изменения в области контроля и мониторинга состояния окружающей среды, разработка сложнейших моделей, отражающих природные трансформации.

Необходимо шире использовать «большие данные», а также геопространственные, спутниковые, ГИС данные. Фактически речь идет о предоставлении массивов индикаторов и данных для цифровой экономики в широком смысле этого понятия, так как развитие не может быть устойчивым без экономической интерпретации экологических данных, связанных, в частности, с такими фундаментальными и сложнейшими природными процессами как климатические изменения, утрата и деградация экосистем и их услуг и т.д. Вместе с тем следует иметь в виду, что привлечение новых источников информации ставит вопрос обеспечения их качества и регулярности поступления.

Специализированное цифровое обеспечение является одним из важнейших направлений деятельности по эффективному использованию информационных ресурсов для формирования «зеленой» экономики, различных секторов и устойчивого функционирования экономических объектов. Современная мониторинговая сеть позволяет получать большие массивы данных по всем природным средам. Особое значение приобретает космический мониторинг и межгосударственное взаимодействие с целью обмена информацией.

В качестве замечания следует отметить, что важность цифровизации «зеленой» экономики безусловна, однако не стоит ее преувеличивать в контексте перехода к устойчивому развитию. До сих пор в мире идет поиск адекватных индикаторов такого развития. Все более признается тот факт, что многие традиционные показатели, в частности ВВП, не являются устойчивыми с позиций долгосрочных социо-эколого-экономических процессов. Например, даже комплексное «оцифрование» ВВП, включающее адекватный учет таких сложных явлений как теневая экономика, нелегальная занятость и т.д., и точнейший учет динамики этого показателя не даст точного ответа об устойчивости развития. Нужны новые теоретические подходы и новые индикаторы, прообразы которых уже предлагаются международными организациями и учеными (см. главу 3).

Наряду с экологическими приоритетами, в концепции «зеленой» экономики много внимания уделяется проблеме **социальной справедливости**. У проблемы социальной справедливости много аспектов: равенство между и внутри поколениями, между богатыми и бедными странами, в распределении доходов внутри отдельных стран и т.д. В частности, сложной проблемой является преодоление растущего неравенства между богатыми и бедными странами. Эта проблема уже затрагивалась выше при рассмотрении зависимости роста благосостояния и экологической нагрузки на примере анализа экологической кривой Кузнеца, когда развитые страны максимизируют свое потребление за счет импорта продукции с высокими экологическими издержками из стран с трансформирующейся экономикой или развивающихся стран (см. главу 2.3). В начале XXI века на 20% самого богатого населения Земли приходилось 86% расходов на потребление, а на 20% самого бедного — 1,3% расходов.

И с экономической точки зрения можно предположить, что платить за деградацию окружающей среды (принцип «загрязнитель платит») должны те, кто прямо или косвенно больше потребляет ресурсов и загрязняет — богатые страны. Проблема неравенства в потреблении является очень острой и внутри отдельных стран, в число которых вхо-

дит и Россия, где растет разрыв в доходах между богатым и бедным населением. В контексте достижения устойчивого развития проблемы социальной справедливости отражены в Цели устойчивого развития 10 (снижение уровня неравенства внутри стран и между ними) и Цели устойчивого развития 12 (обеспечение рациональных моделей потребления и производства) (см. главу 3).

Сколько **затрат** потребуется, чтобы перевести экономику на экологические рельсы? По оценкам ЮНЕП, достаточно 2% мирового ВВП в «озеленение» основных секторов экономики для начала изменений характера мирового развития, инициации запуска «зеленой» экономики, эффективного использования ресурсов. В перспективе «зеленая» экономика способна обеспечить значительный рост ВВП, увеличить доходы на душу населения и занятость в таких же или даже более высоких темпах, чем традиционная «коричневая» экономика. Как показывает сравнение сценариев в средне- и долгосрочной перспективе «зеленая» экономика обгонит «коричневую» и к тому же даст намного больше преимуществ с точки зрения снижения экологических рисков и уменьшения социального неравенства. Прогнозы ЮНЕП на 2030 и 2050 гг. показывают огромный потенциал «зеленой» экономики по сравнению с инерционным развитием: в снижении воздействия на окружающую среду, значительном уменьшении потребностей в энергетических ресурсах.

Переход к «зеленой» экономике и ее моделям, глобальные дивестиции в мире (перераспределение инвестиций из неэкологичных и высокоуглеродных секторов в низкоуглеродные сектора), поддержка новых технологий, «зеленое» финансирование и т.д. способны существенно увеличить финансовую поддержку экологизации экономики. Значительным резервом для инвестиций в «зеленую» экономику может стать устранение различного рода субсидий и дотаций для природоэксплуатирующих секторов. Например, «коричневая» экономика в существенной степени опирается на традиционные виды топлива. Общая сумма субсидий на производство и потребление ископаемого топлива в мире превысила 400 млрд долл. США в год, что препятствует повышению энергоэффективности, более широкому использованию возобновляемых источников энергии (см. Раздел V).

На пути формирования «зеленой» экономики много препятствий, в том числе связанных с широко распространенными стереотипами. Так, возможно, самым распространенным является миф о существовании неизбежного противоречия между экологической устойчивостью и экономическим прогрессом. Сегодня имеется достаточно доказательств того, что экологизация экономики отнюдь не препятству-

ет созданию материальных благ или рабочих мест, и что инвестирование многих «зеленых» секторов является источником роста финансового благополучия и занятости. Однако для перехода к «зеленой» экономике необходимо создание новых условий, и здесь требуются масштабные и срочные действия правительств, всех стран мира. Часто также говорят о том, что «зеленая» экономика — это роскошь, которую могут позволить себе лишь богатые страны, или, еще хуже, что это то, что развитые страны навязывают развивающимся, чтобы последние навсегда остались бедными. В современных исследованиях, в том числе международных организаций, можно найти много опровергающих это представление примеров перехода к «зеленой» экономике в различных секторах развивающегося мира — примеров, которые заслуживают повторения в других частях мира. Также в исследованиях убедительно показывается, что экологизация экономики может быть не тормозом, а новым стимулятором развития.

Переход к «зеленой» экономике невозможен без **экономической выгоды** такого курса для государственных и частных предприятий. Только правовыми регуляторами и административными мерами сложно заставить экономику быть «зеленой», что показал мировой опыт последних десятилетий. Среди основных причин негативного воздействия на окружающую среду экономики можно отметить латентность (скрытность) большого количества экологических проблем, традиционный рынок их просто не видит. Современная экономика не может точно определить выгоды, ущербы и цены для окружающей среды, «оцифровать» и экономически представить экологические проблемы для власти, бизнеса и общества. Чтобы сделать экологизацию выгодной, нужны — по крайней мере — три рычага: 1) стимулирование экологизации экономики. Здесь в теории и на практике имеется широкий спектр экономических механизмов и инструментов (главы 13 и 22); 2) адекватный учет ценности природных ресурсов и экосистемных услуг (глава 11). Занижение такой ценности приводит к неэкологичным экономическим решениям, что хорошо видно на примере лесного и сельскохозяйственного секторов; 3) отражение в ценах экстерналий (внешних эффектов) (глава 10). Прежде всего речь идет об учете экологического ущерба при экономической деятельности, что является сложнейшей задачей. Очевидная цель предприятий — повышение прибыли за счет снижения издержек в цене продукции и услуг — зачастую приводит к занижению природоохранных затрат, игнорированию ущерба для здоровья из-за загрязнения окружающей среды и деградации природы.

Введение дополнительных экологических стандартов также способно в долгосрочной перспективе дать бизнесу конкурентные пре-

имущества, которые на первоначальном этапе будут ложиться на фирмы дополнительными расходами. Уже сейчас отмечается устойчивая положительная динамика роста «зеленого» сектора в Европе, сопровождаемая появлением позитивных эколого-экономических и социальных внешних эффектов. К примеру, инвестиции в транспортный сектор дали высокую отдачу в Австрии, Швейцарии, Чехии, Германии и др.

В современной экономике для лиц, принимающих решения, очевидна приоритетность собственно макроэкономических мероприятий, которые определяют экономическое развитие, темпы экономического роста, благосостояние населения. При этом экологическим последствиям проводимой экономической политики придается недостаточное значение. В условиях перехода к «зеленой» экономике проведение экономических мероприятий должно давать экологический эффект (или быть, по крайней мере, экологически нейтральным). В этом случае достигается «двойной выигрыш» (win-win policy) — и экономический, и экологический. При этом должно происходить своеобразное «слияние» макроэкономической и экологической политик. На национальном уровне примерами такого «слияния» могут быть: корректирование налоговой политики (налоговый сдвиг на обложение ресурсопотребления и загрязнения); реформирование и сокращение предоставления субсидий, деградирующих природные ресурсы и окружающую среду; введение новых рыночных инструментов; переход к «зеленым» государственным закупкам; совершенствование экологических норм и обеспечение их применения; экологическое страхование (глава 13 и раздел VII). Все это должно повысить конкурентоспособность «зеленой» экономики. Классическим примером программы «двойного выигрыша» может стать радикальное повышение энергоэффективности, что наряду с огромными экономическими выгодами даст значительные экологические дивиденды.

Устанавливаемые государством «экологические правила игры» в экономике ставят перед частным бизнесом задачу осознать и использовать подлинные возможности, предоставляемые переходом к «зеленой» экономике в ряде ключевых секторов, а также отреагировать на реформирование государственной политики и ценовые сигналы путем увеличения объемов финансирования и инвестирования экологизации экономики.

Внедрение инноваций, развитие научно-технического прогресса, информационные технологии, новые материалы, продукты и технологии и пр. способны снизить затраты природных ресурсов и объемы загрязнений на единицу выпускаемой продукции и услуг в несколько

раз. В связи с этим огромным потенциалом перехода к «зеленой» экономике обладает модернизация, связанная с радикальным технологическим обновлением всей материальной базы экономики страны.

В мире такой подход связан с реализацией концепции **наилучших доступных технологий** (best available technologies) (глава 13). Эта концепция предусматривает минимизацию воздействия на окружающую среду при экономической (инвестиционной) доступности технологий. Этот подход уже доказал свою высокую эколого-экономическую эффективность в странах Европейского Союза. Россия приняла соответствующий Закон (2014) для масштабного внедрения наилучших доступных технологий как новой основы системы нормирования в области охраны окружающей среды и введения мер экономического стимулирования и с 2019 г. начала соответствующую реформу.

В настоящее время наблюдается все больше признаков появления новой экономической модели в мире и отдельных странах, при которой за рост благосостояния не надо платить повышением экологических рисков, ростом дефицита природных ресурсов и загрязнением окружающей среды. В мире экологический фактор становится все более важным приоритетом для формирования новой экономики, инноваций, модернизации, технологического обновления. В дальнейшем предлагается мобилизовать и перестроить глобальную экономику в направлении увеличения инвестиций в чистые технологии и «природную» инфраструктуру, стимулировать экологизацию экономики, вернуть рынки к нормальному функционированию и избежать катастрофических последствий глобального изменения климата.

Концепция «зеленой» экономики официально принята многими развитыми странами. Эта модель экономики имеет вполне конкретные экономические механизмы, которые уже внедряются в ряде стран-членов ОЭСР, ЕС, начавших переход на путь «зеленой» экономики, а скандинавские страны уже продолжительное время реализуют эти принципы на практике. Также перспективы развития мировой экономики до 2050 г. и в целом в 21 веке в концептуальных документах международных организаций и многих стран связываются с формированием «зеленой» экономики и «зеленым» ростом. И в науке, и на практике фактически достигнут консенсус о необходимости формирования нового типа экономического развития, выработки нового «зеленого» экономического курса.

Многие государства активно разрабатывают экономические программы, в которых значительное место занимает экологическая компонента. Конструктивен опыт Европейского Сообщества (ЕС). В контексте идентификации поиска путей экологического развития до

2050 г. разработана политика перехода ЕС к «зеленой» экономике к середине 21 века (2010—2050 гг.), намечены основные цели и задачи экологической политики в связи с таким переходом. Стратегия стран ЕС на сокращение к 2020 г. выбросов парниковых газов на 20%, повышение энергоэффективности на 20% и доведение доли возобновляемых источников энергии до 20% (стратегия 20:20:20) уже значительно изменила экономику Европы. Также ЕС приняло вполне реалистичные и обоснованные стратегии развития низкоуглеродной, циркулярной и биоэкономики до 2030—2050 гг. с конкретными целями, количественными индикаторами и механизмами, направленными на их поддержку. В декабре 2019 г. Европейская комиссия приняла амбициозный проект «Зеленый курс для Европы» (the European Green Deal), который должен радикально трансформировать европейскую экономику для формирования низкоуглеродной экономики, снижения выбросов парниковых газов и достижения «углеродной нейтральности» к 2050 г. Все масштабные последствия реализации такого амбициозного плана сложно предсказать, однако увеличение рисков для европейских экспортеров, в том числе и России, очевидно за счет резкого роста различного рода экологических барьеров и ограничений в виде экспортных тарифов, пошлин, налогов, стандартов, штрафов и т.д.

Среди конкретных инициатив по формированию «зеленой» экономики можно отметить документы многих стран по сокращению выбросов парниковых газов до 2030—2050 гг. и т.д. Китай уже вложил сотни миллиардов долларов в экологизацию экономики и построение в стране «экологической цивилизации». Огромными темпами в мире идет трансформация энергетики в направлении увеличения доли возобновляемых источников энергии при сокращения доли угля.

Переход к «зеленой» экономике в разных странах будет происходить по-разному, поскольку он зависит от специфики природного, человеческого, физического и институционального капиталов каждой страны, уровня ее развития и социально-экономических приоритетов, экологической культуры общества. Экологические приоритеты, наряду с развитыми странами, начинают играть все большую роль и в странах, где традиционно интересы охраны окружающей среды были подчинены экономическому росту. В этом отношении характерно изменение политики Китая, страны со второй по размерам экономикой мира и тяжелой экологической ситуацией. Эта страна фактически запустила самую крупномасштабную экологическую реформу за время своей истории. Предполагается, что мультипликативный эффект у «зеленой» индустрии в 8—10 раз больше, чем у других секторов промышленности.

С концепцией «зеленой» экономики тесно связана концепция «зеленого» роста. Если понятие «зеленой» экономики является основным для ООН и ее структур, многочисленных некоммерческих и государственных организаций, то понятие «зеленого» роста лежит в основе деятельности Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), «клуба» самых богатых стран мира, Всемирного экономического форума и др.

В определении ОЭСР «зеленого» роста подчеркивается, что он поддерживает экономический рост и развитие, одновременно обеспечивая качество и количество природного капитала, которое может сохранять экосистемные услуги, на которых базируется благосостояние. Принципиально важным для «зеленого» роста является поддержка инвестиций, конкуренции и инноваций, которые будут способствовать устойчивому росту и давать перспективы новым экономическим возможностям.

Для «зеленого» роста характерны черты, которые присущи и «зеленой» экономике:

- технологическая модернизация, ведущая к уменьшению загрязнения окружающей среды и исчерпанию природных ресурсов;
- резкое повышение энергоэффективности экономики;
- «зеленые» (экологические) инновации;
- переход к низкоуглеродной экономике, уменьшение углеродной зависимости, что позволит уменьшить выбросы парниковых газов и успешнее бороться с глобальным изменением климата;
- создание «зеленых» рабочих мест (прежде всего в энергетике, на транспорте, в базовых отраслях, в деятельности по рециклированию);
- развитие рыночных механизмов, усиление роли экологических («зеленых») стимулов и налогов;
- институциональные изменения и поддержка;
- поддержка развития знаний (экономика знаний) и экологического образования;
- обеспечение экологической устойчивости в целом и т.д.

Следует отметить, что понятия «зеленый» рост и «зеленая» экономика основаны на общих принципах, с тем различием, что идея «зеленого» роста в значительной мере ставит задачу сохранения экономического роста за счет развития экономики с минимальным воздействием на окружающую среду, а «зеленая» экономика в большей мере ориентирована на концепцию устойчивого развития во всем многообразии социо-эколого-экономических аспектов. Также «зеленая» экономика

в более явном виде учитывает экологические ограничения планеты и приоритет человеческого благосостояния, чем «зеленый» рост. Другое отличие отмечается экспертами Международной Торговой Палаты: «зеленый» рост реализуется в рамках подхода «снизу-вверх» (bottom-up), т.е. позволяет на локальном и региональном уровнях, уровне предприятий «озеленить» технологии, процессы, продукты и услуги, увеличить инвестиции в «зеленые» исследования и инновации. В то время как «зеленая» экономика — это скорее подход «сверху-вниз», включающий в себя макроэкономический уровень, в частности стратегическое планирование на макроуровне, экологически ориентированное регулирование экономики, поддержка экологизации государственного и частного секторов экономики и т.д.

Таким образом, в контексте экономической теории и практики можно продолжать дискутировать, насколько велик дефицит природных ресурсов в мире, каковы темпы нарастания глобальных экологических проблем и т.д., однако в ближайшие десятилетия человечество должно переходить к экономике с новой технологической основой, важнейшей характеристикой которой будет минимальное воздействие на окружающую среду. Ключевым определением для передовых экономик мира станет «зеленая» с ее высокой энергоэффективностью и минимизацией воздействия на биосферу, климатическую систему. А реализация «зеленых» приоритетов автоматически означает резкое снижение экологического давления в силу тесной корреляции величин использования природных ресурсов, энергопотребления, выбросов парниковых газов и объемов загрязнений.

В связи с этим продолжение техногенных и сырьевых тенденций развития экономик многих стран очевидно вступает в противоречие с прогрессивными трендами перехода к большей устойчивости, обостряет проблемы устойчивого развития в этих странах.

4.3. «ЗЕЛЕНАЯ» ЭКОНОМИКА ДЛЯ РОССИИ

Нужна новая экономическая «зеленая» модель и для России (вставка 4.3). С учетом страновой специфики «зеленая» экономика для России — это ресурсоэффективная экономика, повышающая благосостояние населения без увеличения (или при сокращении) объемов эксплуатируемых природных ресурсов и загрязнений. Важнейшей доминантой развития зеленой экономики в стране является **минимизация экономических, экологических и социальных рисков**, связанных с переходом к устойчивому развитию. Для России эти риски связаны

со следующими факторами. Экономические риски — сохранение экспортно-сырьевой модели развития с сильнейшей привязкой к мировым ценам на природное сырье, в частности на энергоресурсы, высокой долей в экономике природоэксплуатирующих и загрязняющих секторов, прежде всего энергетического, металлургического, химического секторов. Экологические риски — экстенсивное вовлечение в экономический оборот новых месторождений и ресурсов, приводящее к деградации экосистем, увеличение воздействия на окружающую среду и ее загрязнение. Социальные риски — рост заболеваемости вследствие загрязнения окружающей среды, примитивизация структуры экономики, что снижает потребность в образованных и квалифицированных специалистах, увеличение дифференциации доходов населения. Очевидно, что экономика с высокими экономическими, экологическими и социальными рисками не может быть устойчивой.

Вставка 4.3

Россия и «зеленая» экономика

С точки зрения формирования «зеленой» экономики в России и экологической устойчивости будущая экономика должна обладать следующими важными чертами:

- в концептуальном плане в экономические стратегии/программы/планы включаются направления, связанные с переходом к устойчивому развитию, зеленой экономике, экологизацией экономики и ее секторов;
- для благосостояния и качества жизни существенное значение приобретают экологические условия жизни населения и их обеспечение;
- радикально повышается эффективность использования природного капитала и природных ресурсов, что отражается в резком снижении затрат природных ресурсов и объемов загрязнений на единицу конечного результата (снижение индикаторов природоемкости и интенсивности загрязнений) (эффект декаплинга);
- приоритет в развитии получают наукоемкие, высокотехнологичные, обрабатывающие и инфраструктурные отрасли с минимальным воздействием на окружающую среду;
- снижается загрязнение окружающей среды;
- уменьшается удельный вес сырьевого сектора в экономике;
- повышается энергоэффективность;
- внедряются экономические и правовые инструменты, способствующие экологизации экономики.

В следующих разделах и главах перечисленные направления перехода к «зеленой» экономике и устойчивому развитию будут более подробно рассмотрены.

Несмотря на небольшое использование «экологической» терминологии в стратегических документах, намеченные страной цели на ближайшие 10–20 лет во многом корреспондируют с целями перехода к устойчивому развитию и «зеленой» экономике. Это отражается в формулировках общей политики использования ресурсов и охраны окружающей среды на перспективу, имеющихся правовых и налоговых инструментах. Одна из ключевых целей российской экономики, отраженная в основных документах развития страны на среднесрочную и долгосрочную перспективу — уход от сырьевой модели экономики. Эта цель является центральной и в концепции устойчивого развития и его основы — «зеленой» экономики.

Пытаясь решить нарастающие экологические проблемы, начиная с 1990-х гг. Россия довольно активно формировала экологическое законодательство и стратегические документы, способствующие устойчивому развитию. Здесь следует, в частности, отметить Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденных Президентом РФ (2012). Например, в последнем документе стратегической целью государственной политики в области экологического развития до 2030 г. провозглашается «решение социально-экономических задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики». Из долгосрочных эколого-экономических документов следует отметить две государственные программы до 2020 г.: «Воспроизводство и использование природных ресурсов» (2012) и «Охрана окружающей среды» (2012). Социальные и экологические цели новой экономики в определенной степени включены в основные концептуальные документы на перспективу — Долгосрочную концепцию социально-экономического развития страны до 2020 г. (2008) и Стратегию социально-экономического развития до 2020 г. (2012). Важнейшая задача «зеленой» экономики и перехода к устойчивому развитию — повышение энергоэффективности — является приоритетной и для России. Она присутствует в Энергетической стратегии России до 2035 г. (2019), Законе об энергоэффективности (2009).

Особое значение для экологизации экономики в стране может иметь радикальная технологическая модернизация, заложенная в закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», который был принят в 2014 г. Государственной Думой и утвержден Президентом России. Несмотря на такое общее название, он должен стать основой модернизации, структурно-технологических сдвигов и экологизации экономики. Суть нового закона — во введении концепции «наилучших доступных технологий» (НДТ) (best available technology) (глава 13).

Новые эколого-экономические приоритеты для страны были сформулированы Президентом РФ в Перечне поручений Правительству РФ, ведомствам, субъектам РФ (24 января 2017 г.), в которых была предусмотрена при разработке документов стратегического планирования в качестве одной из основных целей переход России к модели экологически устойчивого развития, позволяющей обеспечить в долгосрочной перспективе эффективное использование природного капитала страны при одновременном устранении влияния экологических угроз на здоровье человека¹.

Также в поручениях по итогам заседания Госсовета Правительству предусмотрены следующие направления: разработка индикаторов устойчивого развития, стимулирование деятельности по переработке отходов, повышение энергоэффективности и развитие возобновляемых источников энергии, развитие экологического образования, внедрение системы платежей за экосистемные услуги, снижение выбросов в атмосферный воздух, использование экологически чистого транспорта, применение «зеленых» финансовых инструментов и другие направления.

Нужно отметить, что Цели устойчивого развития и «зеленой» экономики для России коррелируют с задачами, которые определены в Указе Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Наблюдается прямое или косвенное совпадение целей таких проектов и приоритетов устойчивого развития. В качестве очевидных совпадений выделим проект «Экология», «Жилье и городская среда» и другие.

В Указе Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» (21 июля 2020 г.) в рамках национальной цели «Комфортная и безопасная среда для жизни» предусмотрено улучшение качества городской среды; создание устойчивой системы обращения с отходами; снижение выбросов опасных загрязняющих веществ, оказывающих наибольшее негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека; ликвидация наиболее опасных объектов накопленного вреда окружающей среде и экологическое оздоровление водных объектов.

Таким образом, хотя законодательно термин «зеленая экономика» в стране не закреплён, те задачи и направления, которые обозначены в документах социо-эколого-экономического развития страны, в целом соответствуют направлениям формирования «зеленой» экономики.

¹ <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/53775>

ВЫВОДЫ

«Зеленую» экономику можно определить как экономику, которая повышает благосостояние людей, обеспечивает здоровье и социальную справедливость и при этом существенно снижает риски для окружающей среды и ее деградации. Среди важных признаков такой экономики можно выделить: эффективное использование природных ресурсов; сохранение и увеличение природного капитала; уменьшение загрязнения; низкие углеродные выбросы; предотвращение утраты экосистемных услуг и биоразнообразия; рост доходов и занятости.

Формирование «зеленой» экономики является общим широким стратегическим направлением преобразования экономики. В его рамках сейчас активно возникают и развиваются различные модели и типы зеленой экономики, которые исследуются в науке и формируются в реальных экономических процессах: циркулярная экономика (экономика замкнутого цикла), низкоуглеродная экономика, биоэкономика, синяя экономика и др.

С учетом технологического уровня в общем потреблении природных ресурсов можно выделить две компоненты: рациональное потребление и «структурное» потребление (избыточное потребление, перепотребление). Аналогичную дифференциацию можно сделать и для объема эмиссий/загрязнений.

В трактовке «зеленой» экономики можно выделить два подхода: широкий и узкий. В рамках первого подхода рассматривается необходимость экологизации (перехода к устойчивости) фактически всей экономики и всего социально-экономического развития. Второй подход подразумевает более узкие секторальные границы: развитие только тех отраслей и видов деятельности, которые непосредственно связаны с экологизацией экономики и развитием зеленых рынков и бизнеса на глобальном и национальном уровнях.

По структурному охвату «зеленая» экономика включает в себя весь природный и физический капиталы, а также значительную часть человеческого капитала. В условиях перехода к «зеленой» экономике проведение экономических мероприятий должно давать экологический эффект (или быть, по крайней мере, экологически нейтральным). В этом случае достигается «двойной выигрыш» — и экономический, и экологический.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Перечислите основные черты «зеленой» экономики.
2. Приведите формулу структуры потребления природных ресурсов в контексте уровня технологий.
3. Какие виды капиталов входят в «зеленую» экономику.
4. Приведите пример политики двойного выигрыша при формировании «зеленой» экономики.
5. В чем отличие понятий «зеленая» экономика и «зеленый» рост?
6. Перечислите принципиальные черты формирования «зеленой» экономики в России.
7. Какова связь Целей устойчивого развития ООН и «зеленой» экономики?

ГЛАВА 5. НИЗКОУГЛЕРОДНАЯ ЭКОНОМИКА

5.1. НИЗКОУГЛЕРОДНАЯ ЭКОНОМИКА И ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

Термин «низкоуглеродная экономика» (low-carbon economy) в течение последних десяти лет все шире используется в научных исследованиях, международных документах, национальных программах. Чаше всего такой тип экономики связывается с минимизацией и низким уровнем выбросов парниковых газов, порождающих климатические изменения. В главе 1 уже рассмотрена проблема глобального изменения климата, ее последствия для мира и России. Можно выделить по крайней мере три черты, определяющие переход к низкоуглеродным трендам развития: 1) сокращение эмиссии парниковых газов; 2) абсолютное и относительное уменьшение в энергетическом балансе потребления традиционных ископаемых углеводородов (уголь, нефть, газ); 3) переход на низкоуглеродные и безуглеродные виды топлива и источники энергии, предусматривающий приоритетный рост возобновляемых источников энергии (ветровая, солнечная, водородная, геотермальная, биотопливо и др.). Процессы перехода к низкоуглеродной экономике часто определяют термином «декарбонизация».

В мировой экономике в последние годы происходит своеобразная «углеродная революция», связанная с новыми экономическими приоритетами, механизмами и инструментами, изменением структур экономики и энергетического сектора, введением «углеродных» цен и т.д. Уже в ближайшем будущем ключевым определением для передовых экономик мира станет низкоуглеродность, связанная с минимальным воздействием на климатическую систему и высокой энергоэффективностью. Многие развитые страны, в том числе ЕС, ставят своей целью достижение углеродной нейтральности к 2040—2050 гг. Китай намеревается достичь такого показателя к 2060 г. Реализация климатических приоритетов автоматически означает резкое снижение экологического давления в силу тесной корреляции величин энергопотребления, использования природных ресурсов, выбросов парниковых газов

и объемов загрязнений. Все это означает, что в ближайшие десятилетия многие страны будут иметь экономику с новой инновационной и технологической основой, важнейшей характеристикой которой будет минимальное воздействие на окружающую среду и климатическую систему. Кому из развитых стран лет через 20—30 будут нужны в больших объемах нефть и газ? Ответ на эти новые изменения глобального энергетического рынка является чрезвычайно важным для России в связи с необходимостью огромных инвестиций в новые сложные и малорентабельные месторождения углеводородов на шельфах и в вечной мерзлоте.

Исследование экономико-климатических процессов все более явно становится мейнстримом в мировой экономической науке. Это можно проследить на примере трудов лауреатов Нобелевской премии в области экономики. Так, Нобелевскую премию по экономическим наукам 2018 г. присудили У. Нордхаусу и П. Ромеру за работы в области глобального долгосрочного макроэкономического анализа. Имя У. Нордхауса, американского экономиста, ученика Р. Солоу (Нобелевского лауреата 1987 г., автора классической модели экономического роста, названной его именем), хорошо известно в России благодаря учебнику по экономике, написанному им в соавторстве с П. Самуэльсоном, классиком экономического анализа и также Нобелевским лауреатом.

Вклад У. Нордхауса, за который присуждена премия, заключается в разработке в начале 1990-х годов первой динамической комплексной экономико-климатической компьютерной модели *DICE* (*Dynamic Integrated Climate-Economy*), за которой последовала разработка других подобных моделей. *DICE* принадлежит к классу моделей комплексной оценки (IAM), используемых в эколого-экономических исследованиях еще с 1980-х годов. Она позволяет производить количественную оценку долгосрочных перспектив развития мировой экономики с учетом растущего влияния фактора климатических изменений, принимая во внимание вероятностный характер самих изменений и последствий их влияния на различные секторы экономики и динамику мирового ВВП.¹ Разработанное в 1990-е годы У. Нордхаусом и его учениками на основе и в развитие модели *DICE* семейство моделей *RICE* позволяет давать вышеупомянутую оценку применительно к экономике регионов мира (Северной Америки, Европы и т.д.).

¹ Это отражает игра слов в акрониме названия модели, *DICE*, который в переводе с английского означает «игральные кости».

Ответом большинства государств на климатические вызовы и угрозы является переход на траекторию устойчивого развития с низким уровнем выбросов парниковых газов. Это сопряжено с существенным ростом инвестиций в разработку и внедрение низкоуглеродных и безуглеродных технологий. В результате чего возможно замедление, а затем и снижение спроса на углеводороды, возникновение новых углеродных механизмов регулирования, торговых ограничений в виде углеродных налогов и пошлин, привязанных к углеродному следу производимой продукции.

Переход к устойчивому развитию невозможен без минимизации выбросов парниковых газов. Данный переход характеризуется комплексом мер, принимаемых на глобальном, национальном, региональном и корпоративном уровнях:

- принятие долгосрочных стратегий низкоуглеродного развития;
- установление систем регулирования, стимулирующих развитие с низким уровнем выбросов, включая ценовое регулирование и меры по защите национальных рынков;
- международная стандартизация деятельности в области климата (расчет объема выбросов парниковых газов и их поглощения, валидация расчетов);
- технологическое развитие генерирующих мощностей, энерго- и углеродоемких производств, зданий, повышение энергетической эффективности потребления ресурсов;
- переориентация инвестиционных и финансовых потоков в направлении развития с низким уровнем выбросов парниковых газов.

Для многих сырьевых экономик в переходе к низкоуглеродному развитию можно выделить по крайней мере два этапа: 1) резкое сокращение энергоемкости, внедрение углеродных механизмов; 2) максимизация эффекта декарбонизации, широкое распространение ВИЭ.

Для сокращения выбросов парниковых газов необходимо снижать энергоемкость производства и потребления благ, повышать эффективность использования топлива для выработки энергии, уменьшать их выбросы при производстве топлива и энергии, а также не связанные с энергией выбросы при производстве и потреблении благ.

Рассмотрим в общем виде факторы, влияющие на выбросы парниковых газов, уделив особое внимание формализации параметров величины населения, уровней производства и потребления, а также технологиям.

Для анализа общего объема выбросов парниковых газов уже приведенную выше формулу IPAT (формула (1.2) в разделе I) можно скорректировать следующим образом¹:

$$G = P \times \frac{Y}{P} \times \frac{E}{Y} \quad (5.1)$$

где G — выбросы парниковых газов,

P — население,

Y — ВВП,

$\frac{Y}{P}$ — ВВП на душу населения,

$\frac{E}{Y}$ — углеродоемкость ВВП.

На основе формулы (5.1) часто делается предположение, что в условиях неизбежности роста населения и ВВП в масштабах планеты необходимо снижение углеродоемкости. Это возможно прежде всего за счет развития технологий, изменения моделей производства. Однако технологии разрабатываются в развитых странах, а в развивающихся странах растущее население, живущее в условиях роста экономики, вовлекается в экономическую активность с использованием старых и менее энергоэффективных технологий, и именно это обуславливает основной рост выбросов. Исходя из этого, важно не просто развивать новые технологии — необходимо делать это именно в ведущих развивающихся странах, что ставит сложный вопрос о трансфере технологий.

При анализе воздействия на климат также важно анализировать изменение объемов и моделей потребления, поведение потребителей. В беднейших странах мира растущее население даже при старых технологиях оказывает минимальное воздействие на рост выбросов, что обусловлено крайне низким уровнем потребления. В контексте потребления вместо модели IPAT корректнее использовать модель ICAT (где C — это потребление), или модель ImPACT, которая в отношении выбросов парниковых газов будет иметь следующий вид²:

$$G = P \times \frac{Y}{P} \times \frac{C}{Y} \times \frac{E}{C} \quad (5.2)$$

где C — потребление,

$\frac{C}{Y}$ — норма потребления,

$\frac{E}{C}$ — углеродоемкость потребления.

¹ Л.М. Григорьев, И.А. Макаров, А.К. Соколова, В.А. Павлюшина, И.А. Степанов. Изменение климата и неравенство: потенциал для совместного решения проблем // «Вестник Международных организаций», т.15, №1, 2020.

² Л.М. Григорьев, И.А. Макаров, А.К. Соколова, В.А. Павлюшина, И.А. Степанов. Изменение климата и неравенство: потенциал для совместного решения проблем // «Вестник Международных организаций», т. 15, №1, 2020.

Тем самым для деградации климатической системы главную опасность представляет не рост населения или экономики по отдельности, а рост числа «потребителей» — людей, переходящих к образу жизни с высоким углеродным следом в условиях старых технологий. Именно увеличение числа таких людей в Китае, Индии и других ведущих развивающихся странах определяло рост выбросов в последние десятилетия, оно же также существенно будет определять динамику выбросов в будущем.

Здесь возникает известное противоречие в условиях сложившегося в мире технологического уклада. Рост материального благосостояния приводит к росту числа и потребностей потребителей, что влечет за собой увеличение объемов потребления энергоемкой продукции — а значит, рост выбросов парниковых газов. Таким образом, смягчение изменения климата и борьба с бедностью и неравенством — во многом противоречащие цели в рамках традиционного неустойчивого развития: решение одной из них в современных условиях неизбежно ведет к усугублению другой.

Другим возможным подходом к формализации объемов выбросов парниковых газов может быть дифференциация удельных показателей выбросов парниковых газов, связанных с процессами производства и потребления, и неэнергетических выбросов парниковых газов. В этом случае антропогенные выбросы парниковых газов, связанные с деятельностью человека, можно представить следующей формулой¹:

$$G = P \times C \times (E \times C_{ep} + C_{ne}) \quad (5.3)$$

где G — общий объем выбросов парниковых газов,

P — численность населения,

C — потребление благ на душу населения, ед./человек,

E — энергоемкость производства и потребления благ, ГДж/ед.,

C_{ep} — удельные выбросы парниковых газов на единицу энергии, используемой в процессе производства и потребления благ, т $\text{CO}_2\text{-экв./ед.}$

C_{ne} — неэнергетические выбросы парниковых газов на единицу потребленного блага, т $\text{CO}_2\text{-экв./ед.}$

Как следует из формулы (5.3), при сокращении выбросов парниковых газов следует ориентироваться на снижение энергоемкости производства и потребления, уменьшение выбросов, образующихся при производстве энергии, а также не связанные с энергией выбросы, образующиеся в процессах производства и потребления благ.

¹ Юлкин, М. А. Низкоуглеродное развитие: от теории к практике /М.: ЦЭИ, 2018.

Важным моментом при анализе суммарных выбросов в формуле (5.3) является определение необходимых и достаточных условий снижения выбросов парниковых газов. Даже при существенном снижении удельных показателей энергоемкости и выбросов парниковых газов в целом объемы таких выбросов могут возрасти при росте потребления и производства. Например, при уменьшении удельного расхода топлива при производстве энергии может наблюдаться рост ее абсолютного производства при увеличении спроса промышленного производства или объема потребления населением. Это может происходить, например, при снижении цены на энергию. Тем самым уменьшение удельных индикаторов энергоемкости и повышение энергоэффективности является необходимым, но не достаточным условием.

Для сокращения выбросов парниковых газов даже при росте производства и потребления требуется:

- снижение ресурсоемкости производства, повторное использование и рециклинг использованной продукции (модель циркулярной экономики (глава 6));
- по возможности переход на низкоуглеродные и безуглеродные виды топлива и источники энергии (прежде всего возобновляемые);
- использование низкоуглеродных и безуглеродных материалов для производства продукции (благ);
- повышение срока службы конструкционных материалов и запчастей;
- улавливание и хранение (CCS), улавливание и использование (CCU) углекислого и других парниковых газов.

5.2. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ПЕРЕХОДА К НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Очевидно, что изменение климата в той или иной степени будет воздействовать на все компоненты устойчивого развития, виды капиталов. Новые болезни, приносимые изменением климата, негативно скажутся на человеческом капитале. Новые климатические условия существенно изменят среду функционирования некоторых видов физического капитала, техники и технологий, в первую очередь в энергетике (инфраструктура, трубопроводы и т.д.), сельском хозяйстве, транспорте, а также в системе тепло- и водоснабжения. Это потребует вовлечения различных дополнительных ресурсов на смягчение последствий изменения климата и адаптацию к ним. Таким образом,

воздействие изменения климата на состояние/качество ресурсов/капитала и человеческой жизнедеятельности будет носить комплексный, многоуровневый, системный характер.

В то же время следует понимать, что сами по себе парниковые газы, выбрасываемые антропогенными источниками и рассматриваемые как главный порождающий фактор парникового эффекта и глобального изменения климата, не являются ресурсом или капиталом. Они становятся источником дополнительных издержек/затрат (антиресурсом или антиблагом) при введении государством квот и (или) налогов на выбросы. Стоимостью могут обладать только свободные квоты или разрешения на выбросы при внедрении механизмов переуступки квот на региональном, страновом и международном уровнях.

Для определения эффективности формирования низкоуглеродной экономики необходимо иметь широкий спектр различных экономических разработок, включая **полномасштабные оценки затрат, выгод и ущербов**, связанных с глобальным изменением климата. Однако, поскольку роль антропогенного фактора в эволюции глобального климата была установлена и признана сравнительно недавно, а его роль в локальных изменениях климата игнорировалась, то до последнего времени не возникало задачи определения таких оценок на каком-либо уровне. Тем более не существовало рынка и рыночных оценок для такого сложного природного ресурса как климатическая система.

Самыми известными в мире исследованиями в области экономики климатических изменений являются Доклад международного коллектива ученых под руководством Н. Стерна (N.Stern) — главы экономической службы Великобритании (Доклад Стерна) (2006) и регулярные Доклады Межправительственной группы экспертов по изменению климата (IPPC). Согласно Докладу Стерна, экономический ущерб от изменения климата и соответствующих экологических деградаций в ближайшее время может достигнуть 5% глобального ВВП, а к концу века возрасти до 20%. Средние оценки мировых затрат на борьбу с изменением климата составляют примерно 1% мирового ВВП; в 2050 г. это может равняться 1 трлн долл.

Одним из подходов к оценке эффективности перехода к низкоуглеродной экономике могут быть оценки предотвращенных ущербов, затрат и выгод, связанных с глобальным изменением климата. Некоторое представление о характере ущербов, вызванных изменениями климата, уже были приведены выше. Представим более детальную картину на основе следующего перечня экологических и социально-экономических ущербов:

Эколого-экономические ущербы:

- учащение и увеличение масштабов стихийных бедствий, приводящие к увеличению числа жертв среди населения и к большим разрушениям объектов инфраструктуры, следовательно, к экономическим потерям;
- защита от экстремальных разбросов температур приведет к необходимости создания больших запасов энергоносителей и увеличению резервов генерирующих мощностей в электро- и теплоснабжении;
- таяние вечной мерзлоты приведет к разрушениям зданий, промышленных предприятий, нарушению деятельности инженерных коммуникаций;
- задымление на больших территориях за счет торфяных и лесных пожаров;
- изменение влагооборота над сушей и отражательной способности земной поверхности;
- нарушение экологического равновесия биосферы в целом и т.д.

Ущерб для здоровья:

- гибель людей в результате наводнений, штормов, тайфунов, ураганов, число которых может возрасти с потеплением климата;
- повышение уровней заболеваемости и смертности от ишемической болезни сердца, заболеваний органов дыхания, нервной системы, почек и др. в дни с жаркой погодой, количество которых в летний период может увеличиться;
- возрастание числа инфекционных и паразитарных заболеваний, связанных с повышением количества осадков, увеличением заболоченных площадей, изменением ареалов природно-очаговых инфекций;
- увеличение числа кишечных инфекций за счет нарушения деятельности водопроводно-канализационных и инженерных сооружений;
- увеличение смертности и заболеваемости населения за счет загрязнения воздуха взвешенными частицами и другими опасными компонентами в результате лесных пожаров.

Ущерб для сельского хозяйства:

- потери плодородия земель за счет водных эрозий, уплотнения почв, опустынивания, минерального голодания, засоления и подтопления, загрязнения;
- перестройка почвенной биоты, снижение общей продуктивности земель;
- недостаток водных ресурсов в засушливых районах;

- наоборот, увеличение паводков и наводнений в водоизбыточных регионах;
- появление чужеродных видов-гангстеров, расширенное распространение традиционных вредителей сельскохозяйственных культур и микроорганизмов, в том числе в регионах, где они раньше не встречались.

Ущерб для леса:

- учащение и усиление лесных пожаров;
- появление новых и аномальное распространение традиционных вредителей;
- потери биоразнообразия.

В случае программ/мер по смягчению последствий изменения климата и (или) адаптации к ним различаются **дополнительные и сопряженные эколого-экономические выгоды** и издержки/ущербы, хотя такое деление не всегда очевидно и однозначно (табл. 5.1). К дополнительным выгодам относятся те неклиматические эффекты, которые были явно изначально включены в цели климатической политики как не менее важные цели. Это, в основном, цели, связанные с развитием, устойчивостью и социальными задачами.

В качестве сопряженных выгод могут рассматриваться вторичные, побочные эффекты, возникающие вследствие реализации мер по снижению выбросов. Они обычно носят локальный характер, например, снижение локального уровня загрязнения атмосферы и затрат на его предотвращение, снижение индуцированной этим загрязнением смертности и заболеваемости и затрат на лечение из-за потерь рабочего времени в результате мер по энергосбережению и (или) перехода с угля на природный газ.

Таблица 5.1

Сопряженные выгоды (+) и ущербы (-) мероприятий по борьбе с изменением климата

Снижение выбросов твердых частиц при снижении объемов сжигания ископаемого топлива	+
Увеличение загрязнения воздуха при замене бензина на дизтопливо в автомобилях	-
Увеличение площади рекреационных зон в результате разведения лесов	+
Снижение смертности при дорожно-транспортных происшествиях при переходе с частного на общественный транспорт	+
Увеличение занятости при внедрении децентрализованных систем энергоснабжения	+
Снижение занятости в результате возможного замедления экономического роста из-за дополнительных затрат на снижение выбросов ПГ	-

Получение количественных (тем более ценовых) оценок дополнительных и сопряженных эффектов климатических программ и мер является крайне сложной задачей, не имеющей однозначного решения.

5.3. СТРАТЕГИИ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ НИЗКОУГЛЕРОДНОГО РАЗВИТИЯ

Основной вклад в увеличение выбросов парниковых газов вносят развивающиеся страны, выбросы которых по сравнению с 1990 г. увеличились в 2—4 раза. Здесь надо выделить прежде всего Китай и Индию. Доля России в мировой эмиссии с 1990 г. снижалась и сейчас составляет 5,2% от объемов 1990 г. (4,6% мировых выбросов); удельный вес выбросов CO₂ нашей страны в мировых показателях примерно в 6 раз уступает доле Китая (28%) и в 3 раза — США (15%) (рис. 5.1). Наряду с нашей страной, существенного сокращения выбросов с 1990 г. удалось добиться Европейскому союзу, Германии, Великобритании.

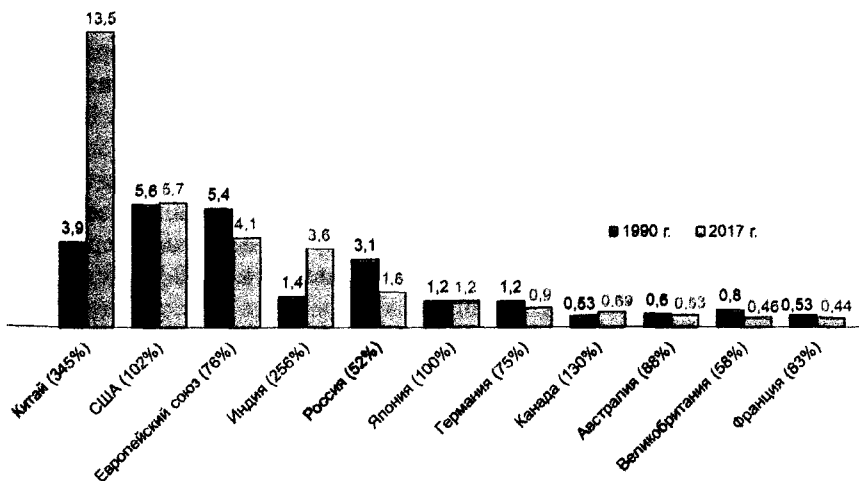


Рис. 5.1. Объемы выбросов парниковых газов по крупнейшим странам-эмитентам в 1990 и 2017 гг. (в млрд т CO₂-экв., в скобках приведена эмиссия 2017 г. в % от уровня 1990 г.)

В настоящее время многие страны уже разработали стратегии низкоуглеродного развития (долгосрочного развития с низким уровнем выбросов парниковых газов). Подавляющая часть ведущих экономи-

ческих держав мира объявили своей целью достижение углеродной нейтральности, нулевого баланса выбросов парниковых газов к 2050—2060 гг. В ряду этих держав европейские страны ЕС, мощные экономики Азии (Китай, Япония, Южная Корея, Казахстан), Бразилия. Здесь можно отметить прежде всего активность Европейского союза, Великобритании, Германии, Франции, Японии. Разработана такая стратегия и в России (см. далее). В 2020 г. Дания, Франция, Швеция, Великобритания и Новая Зеландия официально закрепили в национальных законодательствах целевой индикатор чистого нулевого выброса CO₂¹. Реальность этих амбициозных планов подтверждают сложившиеся тенденции. Например, в Германии, северной стране, уже сегодня на возобновляемую энергию (ветер, солнце, биомасса) приходится около 50% (!) всей производимой электроэнергии.

Вместе с государствами в переходе к низкоуглеродному развитию активно участвует бизнес. Все большее число транснациональных корпораций участвуют в различных инициативах, направленных на сокращение выбросов парниковых газов, увеличение потребления возобновляемой энергии, повышение энергоэффективности и содействие устойчивому развитию (Глобальный договор ООН, Carbon Disclosure project (CDP), Science-Based Targets initiative (SBTi), Climate group). Ряд крупных корпораций приняли собственные стратегии низкоуглеродного развития, в которых обозначены амбициозные планы по достижению углеродной нейтральности (Volvo, Bosch, BP, Volkswagen, Xcel Energy, Cenovus, Equinor, Qantas Group и др.).

В низкоуглеродных и климатических программах активно участвуют города. О намерении стать углероднейтральным к 2050 г. заявили более 100 городов, отдельные города планируют достичь углеродной нейтральности значительно ранее: Стокгольм — к 2040 г., Хельсинки — к 2035 г., Копенгаген — к 2025 г.

Возможности перехода к низкоуглеродному развитию делают необходимыми разработку и проведение эффективной модернизационной и инновационной политики, что должно проявляться в практической реализации достижений научно-технического прогресса в области инвестиций, технологий, продуктов и услуг. Все новые технологии, которые внедряются и распространяются в экономике, должны соответствовать необходимым экологическим стандартам и нормативами, снижать выбросы парниковых газов и — вместе с тем — быть экономически приемлемым для бизнеса. Усиливается технологическая гонка за доминирование на новых низкоуглеродных рынках: строительство

¹ World Bank. State and Trends of Carbon Pricing 2020 (May), World Bank, Washington, DC.

углеродно-нейтральных зданий, использование безуглеродных технологий в промышленности и машиностроении и т.д. Государство должно стимулировать такую технологическую модернизацию и предоставлять государственную поддержку всем спектром экономических и правовых инструментов. Для России является перспективным подход к технологической модернизации на основе широко распространенной в мире концепции «наилучшей доступной технологии» (НДТ) (см. главу 13).

Переход к устойчивому развитию и борьба с изменением климата могут привести к существенному изменению структуры мировой экономики. Особое внимание в трендах по декарбонизации экономики уделяется радикальным **изменениям энергетического сектора**, связанным с минимизацией использования традиционного углеводородного топлива и резким расширением сектора низкоуглеродных источников энергии, прежде всего возобновляемых. Самые существенные проблемы возникают для угольной отрасли, для которой будет характерен сжимающийся спрос, падающая рентабельность и усиливающаяся межтопливная конкуренция. Сам переход к низкоуглеродной энергетике предполагает стимулирование развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Такое развитие может дать экологический, социальный и экономический эффекты. В мире развитие ВИЭ во многом связано с уменьшением выбросов парниковых газов, уменьшением воздействия на окружающую среду традиционной энергетики.

С переходом к низкоуглеродной модели экономики связано такое новое экономическое явление как **углеродные дивестиции** (термин противоположный по смыслу инвестициям). Это явление связано с изменением поведения инвесторов и реструктуризацией инвестиционных портфелей. В условиях складывающихся трендов на декарбонизацию мировой экономики инвесторы стремятся вкладывать средства в проекты с минимальным углеродным следом. На этом фоне падает привлекательность высокоуглеродных секторов и отраслей, видов деятельности, базирующихся на углеводородном сырье, прежде всего традиционной энергетики. Такое изменение предпочтений выражается в масштабном перераспределении инвестиций в пользу низкоуглеродной экономики при замораживании/отказе от углеродоемких проектов, выходе из активов и снижении стоимости компаний с высокоуглеродными видами деятельности (вставка 5.1). Эти процессы и являются последствием дивестиций. После 2010 г. значительно подешевели многие угольные, нефтяные и газовые компании. Банк HSBC прогнозирует снижение рыночной стоимости углеводородных компаний на 40—60% к 2035 г. В 2017 г. Всемирный Банк заявил о пре-

кращении с 2019 г. финансирования проектов, связанных с добычей ископаемого топлива. В целом уже 811 институциональных и более 58 тыс. частных инвесторов по всему миру, контролирующих в совокупности активы на гигантскую сумму свыше 5,6 трлн долл., приняли решение отказаться от инвестиций в ископаемое топливо и выйти из ценных бумаг соответствующих компаний. В этом отношении характерен пример одного из крупнейших фондов мира — норвежского пенсионного фонда, который находится в стране с огромным уровнем добычи углеводородов. Активы этого фонда превышают 1 трлн долл. Тем не менее, фонд намерен вывести 35 млрд долл. из акций крупнейших нефтяных и газовых компаний мира.

Вставка 5.1

Глава Банка Англии Марк Карни (2013—2020) сформулировал ряд тезисов в связи с необходимостью формирования в мире низкоуглеродной экономики и перспективой высоких цен на углерод (Стэнфорд, 2019):

- Нужна верная оценка риска инвестиционных портфелей с учетом не столько текущей углеродоемкости компаний-получателей инвестиций, сколько их стратегий на будущее. Инвесторы должны задавать вопрос — что будет с компанией через 10 или 20 лет в эпоху высоких цен на углерод?
- Сейчас портфель Японского пенсионного фонда финансово устойчив при климатической политике, соответствующей потеплению на 3,7 градуса, а портфель казначейства США — 5,4 градуса.

По мере повсеместного формирования корпоративных низкоуглеродных стратегий крупнейшие инвесторы будут перетасовывать свои портфели в пользу инвестиций в более чистые и в более адаптивные компании.

В условиях низкоуглеродных трендов трансформируются и корпоративные бизнес-стратегии, в том числе и в традиционной энергетике. Этот процесс затронул все ведущие компании и корпорации мира. В России углеродную стратегию принял Газпром. Группа компаний En+ производит такой высокоуглеродный продукт как алюминий с минимальными парниковыми выбросами. Компания Лукойл собирается стать к 2050 г. углероднейтральной.

Изменение поведения компаний в направлении снижения углеродоемкости затрагивает не только деятельность внутри самих компаний, но и всех связанных с собственным производством поставщиков промежуточной продукции. Здесь важным становится такой новый для экономики показатель как «углеродный след», представляющий собой

сумму выбросов и поглощений парниковых газов по всей цепочке создания стоимости. И здесь существенным конкурентным преимуществом для компаний является минимизация своего углеродного следа, что позволяет достичь более устойчивого ее развития благодаря снижению многих видов рисков (финансовых, связанных с регулированием выбросов парниковых газов; репутационных; изменением поведения покупателей, кредиторов и инвесторов), встраиванию в «зеленые» цепочки поставок и позиционировать себя на разнообразных рынках, в том числе низкоуглеродных. В настоящее время более 100 компаний с совокупным объемом закупок свыше 2,7 трлн долл. в год ежегодно запрашивают у своих поставщиков сведения о выбросах парниковых газов и о деятельности по их сокращению через программу цепочки поставок CDR (Carbon Disclosure Project).

Примером активной политики по сокращению углеродного следа может быть такая огромная транснациональная компания как Кока-Кола. Около двух третей углеродного следа ее продукции приходится на товары и материалы, приобретаемые со стороны: тара, упаковка, сельскохозяйственное сырье, холодильники и автоматы для продажи напитков и т.д. Кока-Кола стремится управлять выбросами по цепочке поставок, заставляя поставщиков реализовывать необходимые меры по сокращению выбросов, либо меняя поставщиков на более «низкоуглеродо-ориентированных». При этом компания помогает своим поставщикам внедрять и осваивать методы устойчивого ведения сельского хозяйства, снижать использование упаковочных материалов, уменьшать углеродный след автоматов по продаже своих напитков.

В России Газпром заказал специальные исследования, чтобы показать низкий углеродный след своего природного газа, поставляемого в Европу, для получения конкурентных преимуществ по сравнению с другими поставщиками. Так, одним из аргументов в поддержку строительства газопровода «Северный поток — 2» являлся низкий уровень выбросов парниковых газов при транспортировке природного газа по северному морскому маршруту по сравнению с другими вариантами газовых поставок в Европу.

Показатель углеродного следа все более активно анализируется не только в бизнес-практике, но и на глобальном уровне, в межстрановых и региональных аспектах. Сейчас очевидно, что значительная часть продукции крупнейших эмитентов парниковых газов в мире (Китай, Индия, Россия) экспортируется в другие страны, главным образом в развитые. То есть происходит своеобразный углеродоемкий экспорт, и сама стадия конечного потребления продукции такого экс-

порта находится в других странах, которые должны нести ответственность не только за собственные выбросы, но и — как полагают некоторые ученые и политики — за выбросы, связанные с потреблением импортируемой продукции.

Ширится спектр инструментов по переходу к низкоуглеродной экономике.

Налоги являются традиционным экономическим инструментом, который позволяет регулировать производство и потребление полезных или «вредных» товаров и услуг. В настоящее время углеродный налог (carbon taxes) широко распространен в мире, он используется более чем в 50 странах, доход в отдельных странах до 80—100 евро. В настоящее время Международный валютный фонд намерен способствовать повышению среднего углеродного налога за выбросы 1 т CO₂ среди своих членов с 2 долл. до 75 долл. к 2030 г.

Во многих странах сформировались — национальные или как часть международных — биржи по торговле углеродными квотами. Введение цены углерода становится все более приоритетным при рассмотрении национальных планов и бизнес-планов отдельных проектов как частных, так и государственных. Например, Всемирный банк считает учет цены углерода обязательным параметром своих будущих проектов.

Привлечение необходимых значительных средств в новую экономику поддерживается быстро развивающимся «зеленым» финансированием (см. глава 13). Все шире распространяется углеродная отчетность по раскрытию сведений о выбросах парниковых газов, о мерах по их снижению, а также климатических рисках. Эти данные включены во все международные стандарты нефинансовой отчетности, в том числе в новый стандарт GRI (2016) и в Руководство по социальной ответственности (стандарт ISO 26000:2010). В России также имеется ряд стандартов в виде различных ГОСТов на парниковые газы, в том числе связанных с их количеством и углеродным следом продукции. Среди инструментов декарбонизации можно также отметить углеродную маркировку (carbon labeling) продукции и компаний.

Отметим, что присвоение ненулевой ценности налогам и квотам на выбросы парниковых газов приводит к изменениям в оценке ценности некоторых природных ресурсов. Так, 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.

5.4. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В БОРЬБЕ С ИЗМЕНЕНИЯМИ КЛИМАТА

Растущие климатические угрозы требуют адекватных действий со стороны мирового сообщества и отдельных государств. Примером международных усилий в направлении формирования экономических механизмов смягчения климатических проблем можно назвать создание рынка квот на выбросы парниковых газов в связи с проблемой глобального изменения климата в рамках **Киотского протокола**.

Углеродный рынок начал формироваться с вступлением в силу Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотского протокола, который установил для промышленно развитых стран национальные квоты на выбросы (бюджеты выбросов) парниковых газов на 2008—2012 гг. как процент снижения выбросов по сравнению с их уровнем в базовом 1990 г. Размеры этих квот/бюджетов устанавливались на основе консенсуса и с согласия конкретных стран, взявших на себя такие обязательства. Таким образом, они явились результатом компромисса между декларированным мировым сообществом стремлением стабилизировать климатическую систему и реальной готовностью стран предпринять конкретные меры воздействия на хозяйственную активность в национальной экономике, чтобы ограничить/снизить рост выбросов парниковых газов. Киотский протокол также разрешил обмен частью этих квот между странами на рыночных основах в рамках специальных механизмов «гибкости». Это связано с тем, что затраты ряда стран, взявших на себя обязательства по ограничению/снижению выбросов парниковых газов (например, многие страны Европейского союза), настолько значительны, что при их выполнении страны могут нанести ущерб национальным экономикам и динамике мировой экономики в целом. В то же время есть страны (Россия, Украина, ряд развивающихся стран и пр.), затраты которых на снижение выбросов до установленного для них уровня на период 2008—2012 гг. существенно ниже в силу разных причин и которые обладают свободными квотами на выбросы в этот период. Возможность использования рыночных механизмов также расширялась за счет решения учитывать в национальной квоте снижения выбросов, достигнутые в результате выполнения проектов в развивающихся странах, не имеющих ограничений по выбросам. Предполагалось, что механизмы Киотского протокола должны были заметно сократить суммарные затраты мировой экономики и затраты стран с наиболее дорогими мерами по снижению выбросов парниковых газов, а также

дать дополнительные финансовые стимулы проводить снижение выбросов странам с переходной экономикой и развивающимся странам.

В целом реализация Киотского протокола показала потенциал экономических механизмов климатического регулирования, однако остановить процессы глобального изменения климата этот протокол не смог. Огромный рост производства и потребления энергии в развивающихся странах, не вошедших в Киотские обязательства (прежде всего Китай и Индия), сохранили высокоуглеродные тренды глобальной экономики.

На смену Киотскому протоколу пришло **Парижское климатическое соглашение**, принятое на 21-й Конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК) (Париж, 2015). Фактически соглашение во многом определяет пути развития глобальной и национальной экономик в 21 веке. Главной стратегической целью является обеспечение низкоуглеродного развития и повышения устойчивости к изменению климата и его неблагоприятному воздействию. Поставлены амбициозные количественные цели: удержания роста средней глобальной температуры в пределах 2°C , а по возможности не выше $1,5^{\circ}\text{C}$ от уровня, имевшего место в доиндустриальный период (конец XIX века). Соглашение требует от всех участников как можно скорее остановить рост выбросов парниковых газов и приступить к их абсолютному сокращению в глобальном масштабе с тем, чтобы во второй половине XXI века достичь равновесия между антропогенными выбросами парниковых газов и их поглощением, т.е. свести нетто-выбросы этих газов к нулю. В отличие от жестких нормативов Киотского протокола Парижское соглашение предполагает добровольные обязательства в области снижения выбросов каждой страной. Реализации Парижского соглашения должна способствовать переориентация финансовых потоков с целью приведения их в соответствии с задачами перехода к низкоуглеродному и климатически устойчивому развитию.

В настоящее время подавляющее большинство стран, включая Россию, ратифицировали Парижское соглашение. Важным направлением для нашей страны по реализации соглашения и глобального климатического регулирования является поддержка возможного учета роли **лесов** (и в более широком контексте — экосистем), что является естественным отражением большой роли лесов в связывании парниковых газов. Данная позиция в теоретическом и практическом контекстах находится в рамках теории экосистемных услуг и платежей за них, в частности капитализации роли страны как глобального экологического донора (главы 9 и 24). По площади российские лесные ресурсы превышают 20% лесопокрытой территории планеты.

Среди крупных эмитентов парниковых газов США заявили в 2021 г. о возврате в Парижское соглашение, несмотря на выход прежней администрации из соглашения. Из-за существующей системы федерализма в стране значительная часть штатов проводит достаточно жесткую климатическую политику. Сложился «Климатический альянс Соединенных Штатов» (The United States Climate Alliance), участниками которого являются 16 американских штатов. На их долю приходится более 40% населения США и 9 трлн долл. ВВП. Эти штаты взяли на себя обязательство сократить выбросы парниковых газов к 2025 г. на 26—28% ниже уровня 2005 г. Это соответствует заявленному США на этот период вкладу в смягчение климатических изменений.

Для борьбы с изменением климата в системе ЦУР есть специальная **Цель 13**. В этой климатической цели можно выделить 3 важные задачи для национальных политик устойчивого развития и одну задачу международного масштаба:

- повысить сопротивляемость и способность адаптироваться к опасным климатическим явлениям и стихийным бедствиям во всех странах;
- включить меры реагирования на изменение климата в политику, стратегии и планирование на национальном уровне;
- улучшить просвещение, распространение информации по смягчению остроты и ослаблению последствий изменения климата, адаптации к ним и раннему предупреждению.

На международном уровне в области борьбы с климатическими изменениями выделяется задача, взятая на себя развитыми странами, являющимися участниками Рамочной конвенции ООН, — достичь цели ежегодной мобилизации общими усилиями 100 млрд долл. США из всех источников для удовлетворения потребностей развивающихся стран в контексте принятия конструктивных мер по смягчению остроты последствий изменения климата и обеспечения прозрачности их осуществления, а также обеспечить полномасштабное функционирование Зеленого климатического фонда.

Борьба с изменением климата тесно связана с реализацией других ЦУР. Здесь можно выделить несколько Целей. Цель 7 связана с доступом к устойчивому энергоснабжению. Энергетический сектор является крупнейшим в мире и многих странах производителем парниковых газов, разрушающих климатическую систему. Поэтому новая устойчивая энергетика должна минимизировать выбросы парниковых газов.

В рамках Цели 8 предусматривается неуклонный и устойчивый экономический рост. Такая цель предусматривает сочетание по край-

ней мере трех трендов: рост экономики, увеличение благосостояния и при этом сокращение выбросов парниковых газов. Для достижения подобной сбалансированности необходим эффект декаплинга (decoupling), при котором происходит рассогласование трендов роста экономики и благосостояния при уменьшении выбросов. В качестве индикаторов новой экологически устойчивой экономики может выступать углеродоемкость, отражающая количество выбрасываемого углерода на единицу конечного результата. Очевидна необходимость значительного уменьшения этого показателя для всех стран.

Достаточно очевидна связь между Целью 11, предусматривающую формирование безопасных и устойчивых городов, и воздействием на климат. По имеющимся оценкам современные города производят от двух третей до трех четвертых выбросов парниковых газов на планете. Соответственно без радикального изменения характера городского развития климатическую проблему нельзя решить.

Цель 12 «Обеспечить устойчивые модели потребления и производства» призвана рационализировать использование природных ресурсов и снизить загрязнение окружающей среды (прежде всего отходами), уменьшить экологически опасные субсидии для ископаемого топлива, что в целом способствует уменьшению нагрузки на климатическую систему.

Среди чисто экологических целей важное значение для решения климатических проблем имеет реализация Цели 15, связанной с сохранением и восстановлением экосистем. В рамках этой цели первоочередное значение имеет сокращение темпов обезлесения, восстановление лесов и связанных с ними территорий. Леса играют важную роль в связывании углерода и увеличение их площади безусловно смягчит климатические вызовы.

Можно выделить еще ряд связей климатической цели с другими. Например, среди социальных целей это проблема воздействия изменений климата на здоровье (Цель 3), существенное влияние такое изменение может оказать на водные ресурсы (Цель 6) и т.д. В целом очевидна взаимосвязь и взаимозависимость борьбы с климатическими деформациями с большинством ЦУР.

Важным приоритетом для сокращения выбросов и переходом к низкоуглеродной экономике является изменение в целом моделей производства и потребления, что предусмотрено, в частности, 12-й Целью устойчивого развития ООН (см. главу 3). Здесь поведение и объем потребления населения может оказать существенное воздействие на процессы декарбонизации через изменение потребительских предпочтений и стереотипов поведения: выбор товаров и услуг, использование общественного транспорта, выбор индивидуальных

транспортных средств (кашеринг, велосипеды) и т.д. (показатель G в формуле 5.3). Ярким примером изменений в области моделей потребления является автомобильный транспорт, который должен быть переориентирован на климатическую нейтральность. Например, Норвегия предполагает ввести запрет на продажу новых автомобилей с двигателями внутреннего сгорания, базирующихся на углеводородном топливе, с 2025 г., Германия и Индия — с 2030 г., Франция и Великобритания — с 2040 г., Нидерланды и Китай — не позднее 2050 г. Время покажет реалистичность таких амбициозных целей, однако уже сейчас многие страны вводят жесткие нормативы на выбросы транспортными средствами парниковых газов, что вынуждает производителей автомобилей менять традиционные технологии. Так, один из крупнейших в мире автопроизводителей «Вольво» планирует резко сократить производство автомобилей на традиционном топливе и к 2025 г. продать в общей сложности 1 млн электромобилей.

5.5. РОССИЯ И НИЗКОУГЛЕРОДНЫЕ ТРЕНДЫ

Россия уже сейчас страдает от изменения климата, которые в стране идут намного быстрее, чем в среднем по миру, огромны экономические потери (см. параграф 1.2.1). В целом неблагоприятны прогнозы последствий климатических изменений для страны.

Для минимизации негативного воздействия на климатическую систему в России подготовлен проект Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года (2020) (далее — Стратегия). Целями Стратегии являются:

- достижение диверсифицированного устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации, характеризующегося низким уровнем выбросов парниковых газов;
- обеспечение национальных интересов в условиях глобального перехода на путь развития с низким уровнем выбросов парниковых газов и стремления к достижению климатической нейтральности.

Для достижения целей Стратегии необходимо решение следующих взаимосвязанных задач:

- динамичное снижение энергоемкости российской экономики до среднемировых значений за счет реализации комплекса мер по повышению ее энергетической эффективности с последующим достижением уровня развитых стран;
- формирование эффективной национальной системы регулирования выбросов парниковых газов;

- развитие национальной системы мониторинга и прогнозирования выбросов парниковых газов;
- формирование правовой основы и инфраструктуры для реализации проектов по сокращению выбросов парниковых газов и увеличению их поглощения, а также для использования результатов этих проектов для усиления позиций российских экспортеров на международных рынках;
- внедрение новых национальных стандартов, учитывающих международные стандарты по вопросам управления выбросами парниковых газов;
- создание условий для приоритетного стимулирования инвестиций в проекты внедрения в отраслях экономики технологий, обеспечивающих сокращение выбросов и увеличение поглощения парниковых газов;
- реализация мер, направленных на выход на новые формирующиеся рынки «зеленой» продукции, сохранение и расширение существующих рыночных ниш за счет обеспечения глобальной конкурентоспособности российских товаров и производимой энергии по уровню их энерго- и углеродоемкости.

В соответствии со Указом Президента РФ страна планирует достичь показателя 70% выбросов парниковых газов к 2030 г. по сравнению с уровнем 1990 г. с учетом максимально возможной поглощающей способности лесов и иных экосистем и при условии устойчивого и сбалансированного социально-экономического развития России (от 4 ноября 2020 г. № 666). В настоящее время этот показатель составляет около 50% от уровня 1990 г. Такое падение выбросов во многом объясняется глубоким кризисом и спадом производства в 1990-е гг., сокращением выбросов парниковых газов в энергетике, в том числе за счет изменения структуры ее топливного баланса, повышением энергетической эффективности российской экономики и увеличением их поглощения в землепользовании и лесном хозяйстве (рис. 5.2). Вместе с тем следует отметить сохранение высокоуглеродных тенденций развития экономики России. Фактически с начала 2000-х гг. объем выбросов парниковых газов не уменьшается.

Технологический переход мировой энергетики от генерации на основе ископаемых видов топлива к низкоуглеродным и возобновляемым энергоресурсам формирует новые тренды для устойчивого развития мировой энергетики и экономики. Эти тренды обуславливают вызовы для стран-экспортеров углеводородного сырья, в том числе для России, связанные со снижением спроса на ископаемое топливо. Изменение траектории развития рынка энергии в ближайшие десяти-

летия создает новые возможности для российских инновационных компаний занять образующиеся на этом рынке ниши (водородная и атомная энергетика, технологии и комплектующие для ВИЭ и микроэнергетики, накопление энергии, технологии захвата, хранения и переработки углекислого газа, экспорт «зеленой» энергии).

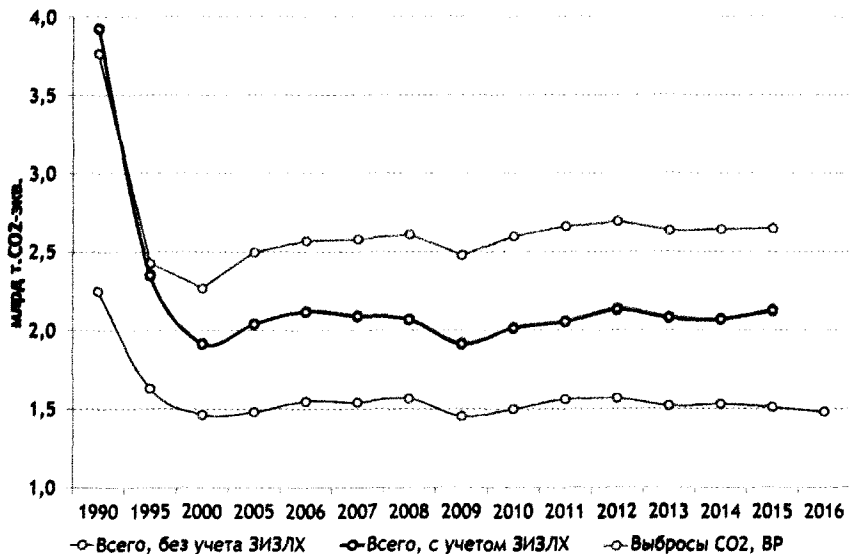


Рис. 5.2. Выбросы парниковых газов в России с 1990 г. (учет ЗИЗЛХ — выбросы и поглощения парниковых газов, связанных с землепользованием и лесным хозяйством)

ВЫВОДЫ

Низкоуглеродная экономика чаще всего связывается с минимизацией и низким уровнем выбросов парниковых газов, порождающих климатические изменения. Формирование такой модели экономики характеризуется комплексом мер, принимаемых на глобальном, национальном, региональном и корпоративном уровнях, среди которых можно отметить: принятие долгосрочных стратегий низкоуглеродного развития; установление систем регулирования, стимулирующих развитие с низким уровнем выбросов, включая ценовое регулирование.

Можно выделить по крайней мере две черты, определяющие переход к низкоуглеродным трендам развития: 1) абсолютное и относительное сокращение в энергетическом балансе в перспективе потребления традиционных ископаемых углеводородов (уголь, нефть, газ);

2) переход на низкоуглеродные и безуглеродные виды топлива и источники энергии, предусматривающий приоритетный рост возобновляемых источников энергии. Процессы перехода к низкоуглеродной экономике часто определяют термином «декарбонизация». Для сокращения выбросов парниковых газов необходимо снижать энергоёмкость производства и потребления благ, повышать эффективность использования топлива для выработки энергии, уменьшать выбросы при производстве топлива и энергии, а также не связанные с энергией выбросы при производстве и потреблении благ.

Основной вклад в увеличение выбросов парниковых газов вносят развивающиеся страны, выбросы которых по сравнению с 1990 г. увеличились в 2-4 раза. Здесь надо выделить прежде всего Китай и Индию. Доля России в мировой эмиссии с 1990 г. снижалась и сейчас составляет немногим более 50% от объемов 1990 г. В настоящее время подавляющая часть ведущих экономических держав мира объявили своей целью достижение углеродной нейтральности, нулевого баланса выбросов парниковых газов к 2050-2060 гг.

Для борьбы с изменением климата в системе Целей устойчивого развития есть специальная Цель 13. Эта Цель тесно связана с реализацией других Целей: ЦУР 7 (энергия), ЦУР 8 (экономический рост), ЦУР 11 (устойчивые города), ЦУР 15 (экосистемы суши) и др.

В мире все шире распространяются инструменты углеродного регулирования. Среди них нужно выделить углеродные налоги и торговлю углеродными квотами.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Охарактеризуйте принципиальные черты низкоуглеродной экономики.
2. Какие мировые тренды связаны с развитием низкоуглеродной экономики?
3. Напишите формулу выбросов парниковых газов, связанных с деятельностью человека.
4. Проанализируйте Цель устойчивого развития 13, связанную с борьбой с изменением климата, и ее связь с другими Целями.
5. Что такое «углеродный след»?
6. Какие процессы в экономике связаны с явлением дивестиций?
7. Перечислите основные инструменты углеродного регулирования.
8. Каковы основные особенности перехода к низкоуглеродной экономике России, стран ЕС и Китая?

ГЛАВА 6. ЦИРКУЛЯРНАЯ ЭКОНОМИКА (ЭКОНОМИКА ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА)

6.1. ЦИРКУЛЯРНАЯ И ЛИНЕЙНАЯ ЭКОНОМИКИ

В настоящее время термин **циркулярная экономика** (circular economy) (иногда используются термины экономика замкнутого цикла и циклическая экономика) становится все более популярным в теории, принципы формирования такой экономики успешно внедряются в практику во многих странах. Такой тип экономики обычно противопоставляется традиционной **«линейной»** (linear) (или открытой) экономике с ее огромным негативным воздействием на окружающую среду, большими отходами, загрязнениями и потерями. С точки зрения сути новой модели экономики более адекватным является ее определение как «экономика замкнутого цикла», однако в научной литературе термин «циркулярная экономика» стал преобладать. В теоретическом плане циркулярную экономику в определенной степени можно считать следующим этапом и обобщающим типом экономики для широко используемых ранее в мире понятий безотходной и малоотходной экономики (технологий). В научный оборот термин «циркулярная экономика» ввели Д. Пирс и Р. Турнер (1990).

Появление циркулярной экономики связано с тем, что помимо ранее существовавших в природе основных круговоротов вещества — геологического и биологического, за время развития человеческой цивилизации возник и становится все более мощным третий основной круговорот, который вызван производственной деятельностью людей. Он может быть назван **антропогенным или техногенным круговоротом**. Его масштабы уже вполне сопоставимы с прежними круговоротами природы, а по своей интенсивности он во многих отношениях уже превосходит их. Это очень важный и стремительно растущий круговорот, связанный с процессами, которые привели к существенным изменениям лика Земли за сравнительно короткий промежуток времени. В отличие от ранее существовавших, антропогенный круговорот, во-первых, включает в себя соединения, прежде не имевшие места

в природе, а также процессы, скорость протекания которых значительно выше естественных, и, во-вторых, круговорот этот пока в целом не упорядочен, разомкнут в большинстве своих звеньев и может быть назван круговоротом лишь условно.

Антропогенный круговорот веществ не существует где-то отдельно от природных круговоротов, а включен в их структуру — в движение масс воды, воздуха, смещения почвы и пород. Врываясь в устоявшиеся, хорошо отлаженные миллионами лет эволюции природные круговороты, антропогенные потоки вещества и энергии нарушают их равновесие, искажают и деформируют структуру взаимосвязи составляющих их звеньев. Под угрозой находится само существование некоторых из этих звеньев, а следовательно, в перспективе может распасться и вся цепь.

Очевидна необходимость обеспечения цикличности в экономике. Если в природе деятельность организмов по синтезу и разложению вещества уравнивается соотношением цепей питания в системе «организм — среда», то в экономике созидание и разрушение вещества в технологических процессах должны уравниваться сознательным контролем и регуляцией со стороны людей в системе «природа-производство-потребление».

Фактически в основу модели циркулярной экономики положены известные краеугольные законы экологии Барри Коммонера: «все связано со всем» и «все должно куда-то деваться» (см. главу 1). Также здесь можно вспомнить модель «Космический корабль Земля» Боулдинга, в которую нет поступлений ресурсов извне, и все ресурсы жизнеобеспечения должны циркулировать во внутреннем кругообороте. В природе не существует отходов, отходы одних видов живой природы служат «пищей» для других. В отличие от природы традиционная линейная экономика в цепочке «природа-производство-потребление» порождает огромные объемы отходов. Сама эта цепочка представляет из себя длинную многоэтапную природно-сырье-продуктовую вертикаль (глава 12), почти каждый этап которой в линейной экономике «разомкнут». Добыча природного сырья является основой производства, но уже на этой стадии образуются значительные отходы. Далее идут стадии производства и потребления, которые сопровождаются дальнейшим увеличением количества отходов. Конечным результатом потребления являются отходы. Отработанный материал либо сбрасывается в окружающую среду, таким образом, используя среду в качестве емкости (стока), либо перерабатывается в сырье и возвращается в производственный цикл. Эта схема показана на рисунке 6.1. Задача циркулярной экономики — свести к минимуму или вообще предот-

вращать поступление отходов в окружающую среду. (Более подробно проблемы отходов и загрязнений будут рассмотрены в Разделе VI).

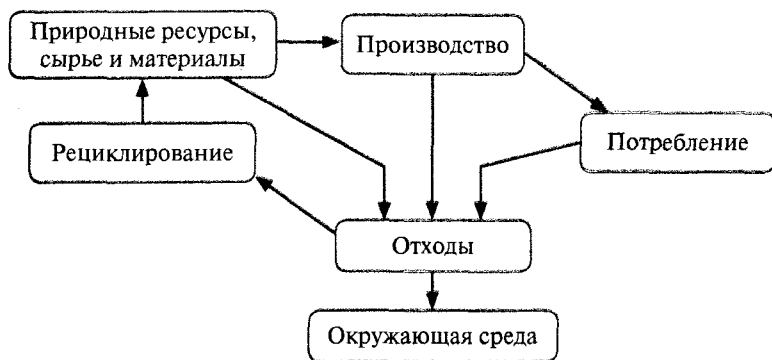


Рис. 6.1. Циркулярная экономика

Европейский инвестиционный банк выделил три основных причины необходимости перехода к циркулярной экономике¹:

1. **Ресурсные ограничения.** Глобальный спрос на ресурсы очень быстро растет, что приводит к постоянно растущему дефициту критически важного сырья и воды.
2. **Технологическое развитие.** Внедрение новых технологий позволяет разрабатывать и внедрять новые бизнес-модели циркулярной экономики. Без разработки новых технологий и разработки инновационных подходов рециркуляция, замена и повторное использование ресурсов, применение новых ИТ-технологий будут невозможны.
3. **Социально-экономическое развитие.** Циркулярные модели играют очень важную роль в контексте растущей урбанизации. Городские территории могут легко разрабатывать, внедрять и поддерживать системы, которые могут собирать и возвращать различные товары, материалы и другие ресурсы, что будет экономически эффективным.

Можно добавить еще одну четвертую причину – экологическую. Например, неутрализованные отходы производства и потребления занимают значительные территории, загрязняющие вещества мигрируют (переходят) в сопредельные среды – воздух, подземные и поверхностные водные объекты. Это приводит к ущербу для здоровья населения, сельского хозяйства, а также к деградации природных ресурсов. Т.е. нужно учитывать значительные отрицательные экстерналии, при-

¹ European Investment Bank (2019). The EIB Circular Economy Guide: Supporting the circular transition. Available: <https://www.eib.org/en/publications/the-eib-in-the-circular-economy-guide>

водящие к огромным экологическим ущербам, проявляющимся в том числе в социально-экономической сфере. Циркулярная экономика должна интернализировать такие экстерналии, минимизировать все виды ущербов.

Потенциальные ресурсные ограничения в будущем за счет резкого роста потребностей, в том числе роста глобальной экономики, хорошо показаны в прогнозах ОЭСР¹. За последние десятилетия в мире спрос на ресурсы резко увеличился за счет быстрой индустриализации стран с трансформирующейся экономикой и роста потребностей населения развитых стран. Потребление различных материалов увеличилось более чем вдвое с 1980 г. В будущем рост потребления будет поддерживаться за счет значительного прироста населения планеты — с 7 млрд человек в наше время до примерно 10 млрд человек в 2060 г.², при большом росте доходов и соответственно спроса. По оценкам ОЭСР, при сохранении сложившихся тенденций глобальное использование материальных ресурсов возрастет с 79 млрд т в 2011 г. до 167 млрд т к 2060 г. Ожидается, что наиболее существенно вырастет спрос на металлы — с 8 млрд т до 20 млрд т к 2060 г. или в 2,5 раза.

Цель развития циркулярной экономики — создание замкнутых эколого-экономических циклов, с возможно более полным использованием поступающего сырья в технологических процессах, минимизацией образования отходов и вовлечением уже накопленных отходов в хозяйственный оборот. Это попытка с помощью экологически совместимых технологий, применяемых в разных отраслях, а также — непременно — с помощью ответственных моделей потребления **воспроизвести природные циклы**, сформировать аналоги экосистем, так как биосфера является закрытой системой, где все элементы взаимосвязаны и обуславливают друг друга и нет отходов. Современная техногенная экономика является линейной и 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—6%, а остальная часть идет в отходы (разнообразные 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

¹ OECD (2018). OECD Global Material Resources Outlook to 2060. Available: <https://www.oecd.org/environment/waste/highlights-global-material-resources-outlook-to-2060.pdf>

² UN (2017), “World Population Prospects: key findings and advance tables”

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 ресурсоэффективные позволит постепенно перейти от открытых производственных систем со свободным входом ресурсов и выходом отходов к полуоткрытым с частичным использованием извлекаемых материалов и переработкой отходов, а затем и к системам циркулярного закрытого типа с практически полным использованием всех поступающих ресурсов и вовлечением отходов (вторичных ресурсов) в хозяйственный оборот и, тем самым, прекращением загрязнения 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 технологии циркулярной экономики создают новые циклы, связи внутри самого технологического процесса. Это один из ключевых принципов наилучших доступных технологий (см. главу 13).

Решающее значение для подобной технологической трансформации имеет научно-технический прогресс. Только на основе его достижений можно обеспечить переход от традиционных «линейных» ресурсоемких технологий к ресурсосберегающим замкнутым и безотходным (по крайней мере, в отношении материалов) технологиям. С точки зрения рационального использования первичного природного сырья и сокращения отходов можно предложить следующую формулу в контексте уровня технологий, которая является модификацией формулы 4.1 для «зеленой» экономики (см. главу 4):

$$N_a = N_r + N_s + N_w \quad (6.1)$$

где N_a — общее потребление природных ресурсов (ресурса);

N_r — рациональное потребление природных ресурсов (ресурса) в рамках циркулярной экономики;

N_s — «структурное» потребление (отходы, избыточное потребление, перепотребление) природных ресурсов (ресурса) в процессах производства;

N_w — отходы на стадии потребления, которые аккумулируют природные ресурсы (ресурс).

В качестве примера можно привести лесные ресурсы, эффективность использования которых низка в результате больших отходов в процессах их заготовки и переработки (потери при вырубке и транспортировке, низкий выход древесины из первичного древесного сырья и т.д.) (N_s в формуле (6.1)) и больших потерь на стадии потребления (неутилизируемые бумага, картон, упаковочные материалы, выброшенная мебель и т.д.) (N_w в формуле (6.1)).

В широкой трактовке циркулярной экономики как экономики минимизирующей отходы и потери целесообразно использовать инструментарий природно-продуктовых вертикалей (цепочек), объединяющих первичные природные ресурсы/сырье с конечным потреблением (глава 12). Например, по оценкам ФАО, современные потери продовольствия в мире достигают 30% (показатель безответственности потребления). Это означает, что эквивалентная часть земельных и водных ресурсов использована нерационально и фактически потеряна с позиций конечных результатов, их эксплуатация была неэффективной и экологически деструктивной. Аналогично с уже упомянутым выше примером леса рациональные потребности в вырубке лесов гораздо меньше при полной переработке леса и утилизации, возвращении в оборот продукции, произведенной на основе лесного сырья.

Технологическое реформирование традиционной экономики за счет «замыкания циклов» природного вещества может позволить экономить огромные объемы первичных природных ресурсов и радикально уменьшить загрязнение окружающей среды.

Итак, важнейшая задача циркулярной экономики — минимизировать отходы и негативное воздействие на окружающую среду. Можно дать следующее определение **циркулярной экономике** — это экономика, минимизирующая в системе «природа-производство-потребление» использование природных ресурсов, а также образование отходов и загрязнений за счет замыкания циклов трансформации продукции и материальных потоков. Важный принцип такой модели экономики — нет отходов, а есть ресурсы, которые надо использовать.

Для простого и короткого определения циркулярной экономики в англоязычной литературе часто используется принцип 3R: reduce, reuse, recycle (уменьшение отходов, повторное использование, рециркуляция). На рис. 6.2 в соответствии с этим принципом представлена иерархия методов обращения с отходами, которую предложил Ад Лансинк еще в 1979 г. В соответствии с «лестницей Лансинка», стратегию по обращению с отходами следует выстраивать таким образом, чтобы максимальное количество отходов было обработано наиболее приоритетным методом. Вместе с тем следует отметить, что на выбор адекват-

ных технологий для обращения с отходами в каждом конкретном случае влияет множество факторов, включая доступность ресурсов, наличие соответствующей инфраструктуры и институциональной среды, общественное мнение.

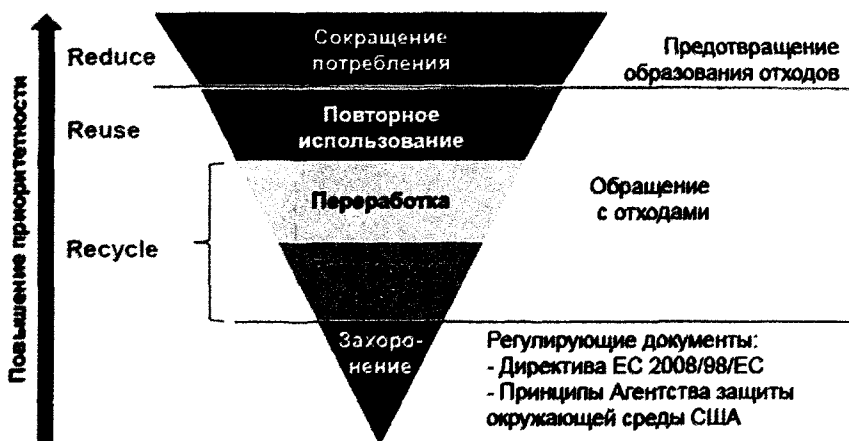


Рис. 6.2. Иерархия методов обращения с отходами

Циркулярную экономику также характеризуют как систему регенерации, в которой затраты (вход, поступление) ресурсов, а также материальные отходы, выбросы загрязняющих веществ и потери энергии сводятся к минимуму за счет замедления, замыкания и «сужения» материальных и энергетических петель. Это может быть достигнуто благодаря долгосрочному проектированию продукции, обслуживанию, ремонту, повторному использованию, восстановлению и закрытым петлям рециркуляции. Для такого системного подхода целесообразно использовать подход «жизненного цикла продукции».

В литературе выделяются три ключевые особенности, присущие циркулярной экономике: во-первых, усиленный контроль за запасами природных ресурсов и соблюдением устойчивого баланса возобновляемых ресурсов для сохранения и поддержания на неистощимом уровне природного капитала; во-вторых, оптимизация процессов потребления путем разработки и распространения продукции, комплектующих и материалов, отвечающих самому высокому уровню их повторного использования; в-третьих, выявление и предотвращение негативных экстерналий (внешних эффектов) текущей производственной деятельности с целью повышения эффективности экономической и экологической систем.

В самом общем виде структура циркулярной экономики на основе выделения трех этапов цикла «производство (предложение) — потребление — управление отходами» представлена на рис. 6.3. Для каждого этапа выделены основные проблемы и виды деятельности.



Рис. 6.3. Структура цикла в циркулярной экономике

6.2. ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ

В настоящее время складываются следующие основные принципы развития циркулярной экономики.

- Планирование и «проектирование» минимизации отходов и их использования как ресурса

Уже на стадии планирования выпуска продукции необходим учет перспектив «замыкания» технологий во время процесса проектирования, использование адекватных материалов, планирование на соответствующий срок службы и для дальнейшего использования в буду-

щем. Иногда такое проектирование называют эко-дизайном или точнее — проектированием для окружающей среды. Необходимо прогнозировать использование потоков отходов в качестве источника вторичных ресурсов и извлечения отходов для повторного использования и рециркуляции. Как биологические, так и технические компоненты продукта должны быть спроектированы таким образом, чтобы потоки отходов были минимальными. Здесь важны замкнутые циклы рециркуляции — для производства (рециркуляция отходов производства) и для утилизации продукта (переработка продукта и материалов). Например, в Швеции бытовой холодильник рассматривается как услуга, а не как продукция. После завершения рекомендованного срока службы потребитель обязан вернуть холодильник производителю (или в специализированную организацию) для того, чтобы все полезные компоненты были корректным и безопасным для окружающей среды и здоровья работников образом извлечены и возвращены в производство в качестве сырья. В целом, продукт должен быть спроектирован таким образом, чтобы он соответствовал материальному циклу, его можно было бы легко разукomплектовать («разобрать») и легко использовать с другой целью. Этот процесс включает в себя обеспечение качества и возможные улучшения или изменения компонентов.

- **Приоритет возобновляемых ресурсов**

Обеспечение эффективного использования возобновляемых, многоазовых, нетоксичных ресурсов в качестве материалов и энергии. Материалы должны быть нетоксичными, чтобы иметь возможность рециркулирования, не причиняя вреда окружающей среде. В циркулярной экономике материальные потоки можно дифференцировать на два типа: биологические компоненты, которые могут быть безопасно размещены в окружающей среде (например, использованы для компостирования, производства биогаза), и вещества техногенного цикла, которые должны циркулировать в производственной системе без загрязнения ими окружающей среды.

- **Увеличение сроков службы**

Для циркулярной экономики важным принципом является максимально долгая поддержка ценности и использование продукции и ее компонент в разнообразных трансформациях и различного рода материалах в экономическом обороте. Тем самым минимизируются расходы сырья и ресурсов, отходы и загрязнения, что само по себе дает значительный эколого-экономический эффект, способствует экономическому росту и увеличивает будущие экономические выгоды и ценности. Ресурсы и продукты из них должны использоваться, обслуживаться, восстанавливаться и модернизироваться, чтобы дать им

«вторую жизнь», используя стратегии возврата, когда это применимо. Это может означать, что продукт сопровождается предварительно продуманной программой технического обслуживания, чтобы максимально увеличить срок его службы, включая программу выкупа и поддержку системы логистики. Целесообразно предусматривать лизинговые программы («покупка использования» вместо «покупки продукта»), вторичную продажу или переработку продукта. По имеющимся оценкам реализация подходов циркулярной экономики к товарам длительного пользования поможет сэкономить 380 млрд долл.

- **Максимизация эффекта декарбонизации**

Важным принципом циркулярной экономики является эффект декарбонизации, при котором происходит рассогласование трендов потребления природных ресурсов, сырья и образования различного рода отходов и загрязнений, с одной стороны, и производства конечной продукции и услуг, с другой (глава 12). Т.е. речь идет о повышении продуктивности ресурсов при сокращении отходов и предотвращении загрязнения. Все меньшее количество природных ресурсов и отходов должно приходиться на единицу конечной потребляемой продукции. Этот показатель есть не что иное как показатель ресурсоэффективности экономики, который можно рассчитывать как на микроуровне (ресурсоэффективность производства продукции на конкретном предприятии), так и на уровне отрасли, региона, страны.

- **Комплексный (межсекторальный) подход и поддержка**

В рамках циркулярной экономики необходима совместная деятельность во всей цепочке поставок в рамках частного бизнеса и государственного сектора, чтобы повысить прозрачность и создать конечный продукт. Это требует сотрудничества в цепочке поставок и межсекторального подхода, учитывая взаимозависимость между различными участниками рынка. Государство может поддержать такой подход, создав эффективные стимулы, например, посредством общих стандартов в рамках нормативной базы и оказания поддержки бизнесу.

- **Совместное участие государства, бизнеса и общества. Ответственное потребление**

Для перехода к циркулярной экономике важны сбалансированные и совместные действия государства, бизнеса и общества. Как отмечалось выше, в мире широко распространен лозунг 3 R (reduce, reuse, recycle), который рассчитан в том числе на все слои общества и все возрастные группы. Роль населения становится все более значимой с позиций роста спроса на самую различную продукцию циркулярной экономики, товары с возможностями утилизации, отдельный сбор отходов и пр. Это оказывает значительное воздействие на экологиче-

ски благоприятные структурные сдвиги в производстве и предложении. Ярким примером последнего времени в этой области является отказ от производства и потребления продукции, связанной с неразлагаемыми пластиками.

Велика роль населения, бизнеса и государства и в раздельном сборе отходов и мусора, что значительно облегчает дальнейшие процессы рециклирования.

- Широкий территориальный охват

Чем шире территориальный охват, тем эффективнее может быть функционирование циркулярной экономики. Здесь целесообразно говорить об уровнях крупных городов, регионов, стран и даже всей мировой экономики. Локально или в рамках одной компании можно применить только отдельные циркулярные принципы, внедрить конкретные практики и элементы. Перспективным подходом к формированию систем циркулярной экономики могут стать кластеры и территориально-производственные комплексы с их широкими возможностями по обмену сопряженной продукцией и отходами, замкнутостью отдельных производственных циклов. Такие кластеры и комплексы могут обеспечить самый разнообразный охват — от локального до международного. Например, в настоящее время Швеция импортирует отходы соседних стран для их утилизации и получения прибыли.

- Включение цифровых технологий

Необходимо отслеживать и оптимизировать использование ресурсов и укреплять связи между участниками цепочки поставок через цифровые, онлайн-платформы и технологии, которые обеспечивают эффективное функционирование систем циркулярной экономики.

6.3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕХОДА К ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Экономический эффект от развития циркулярной экономики дифференцированный, включающий широкий круг экономических, социальных и экологических выгод. В этом эффекте нужно отметить возможности по экономии природных ресурсов, сырья, энергии. Обычно при рассмотрении циркулярной экономики выделяется проблема минимизации отходов, вовлечения их во вторичный оборот, однако сохранение природного капитала за счет снижения спроса является не менее значимой задачей. Другим важным социо-эколого-экономическим эффектом является снижение воздействия на окружающую среду и здоровье населения.

Важными индикаторами для циркулярной экономики могут быть показатели природоемкости и интенсивности загрязнений. Чем меньше природных ресурсов и загрязнений приходится на единицу продукции и услуг, тем выше экологическая эффективность (см. главу 3). Также все шире для циркулярной экономики на макроуровне используется показатель ресурсной продуктивности (RP):

$$RP = GDP / DMC \quad (6.2)$$

где GDP — ВВП,
DMC — объем/масса внутристранового потребления материалов.

Одним из подходов к определению эффективности циркулярной экономики может быть достаточно простой **коэффициент рециклирования продукции**:

$$r = Rr / Ra \quad (6.3)$$

где r — коэффициент рециклирования продукции,
 Rr — объем утилизируемых отходов,
 Ra — общий объем отходов.

Традиционно в мире утилизируются стекло, бумага, картон, алюминий (тара, упаковка и т.д.). По этим видам товаров в некоторых странах коэффициент рециклирования превышает 0,9. В России этот показатель значительно ниже.

Важной проблемой является оценка эффективности перехода к циркулярной экономике, затраты на такой переход. Выгоды от перехода к такой модели экономики включают вторичное использование ресурсов, энергию из отходов и т.д. Затраты на малоотходные технологии могут быть велики, однако адекватный учет экстерналий издержек может повысить общую эффективность. Отходы и загрязнения существенно влияют на здоровье людей и деградацию окружающей среды. Поэтому «дешевые» решения с первоначальными небольшими инвестициями могут привести к огромным потерям для общества. Например, здесь актуальной проблемой является борьба с твердыми бытовыми отходами. Ее решение на основе упрощенных технологий сжигания может привести к огромному ущербу для здоровья населения в результате выбросов диоксинов, твердых взвешенных частиц и т.д.

Возможные положительные и отрицательные экстерналии (внешние эффекты) развития циркулярной экономики представлены в табл. 6.1. (Более подробно тема экстерналий рассматривается в главе 10).

Здесь может наблюдаться определенная симметрия положительных и отрицательных экстерналий. Например, возможное сокращение добычи и использования возобновляемых и невозобновляемых природных ресурсов, что безусловно снижает нагрузку на окружающую среду, может привести к снижению доходов и занятости в природоэксплуатирующих секторах.

Таблица 6.1

Экстерналии развития циркулярной экономики

Положительные экстерналии	Отрицательные экстерналии
Сокращение добычи и использования возобновляемых и невозобновляемых природных ресурсов	Дополнительное потребление ресурсов и энергии при рециклинге продукции и отходов
Сокращение негативного воздействия на окружающую среду и здоровье отходов, включая уменьшение площади полигонов	Снижение доходов природоэксплуатирующих секторов
Развитие ресурсосберегающих технологий	Сокращение занятости в природоэксплуатирующих секторах
Создание дополнительных рабочих мест	Возможное негативное воздействие на здоровье при нерациональной утилизации отходов (низкотехнологичное сжигание отходов и т.д.)

Источник: Пахомова Н.В., Рихтер К.К., Ветрова М.А. Переход к циркулярной экономике и замкнутым цепям поставок как фактор устойчивого развития. Вестник Санкт-Петербургского университета, 2017. Экономика, Т. 33 (2).

Учет экстерналий важен и при формировании цены. До последнего времени ввиду огромного количества дешевых природных ресурсов было просто экономически нецелесообразно применение технологий повторного использования сырья. Сейчас многие дешевые товары сложно утилизировать, например, изделия из пластика — бутылки, упаковочные материалы и пр. Товары, отвечающие требованиям циркулярной экономики, могут быть более дорогими. Это во многом связано с техногенным характером и «линейностью» традиционной экономики. Государство должно создавать «правила игры», при которых ситуация будет противоположной, стимулировать производство и потребление экологических товаров. Эффективно утилизируемые товары с нулевыми отходами и минимальным воздействием на окружающую среду должны быть дешевле аналогичных по потребительским качествам «нециркулярных» товаров. Здесь имеется широкий выбор эко-

номических инструментов в виде налогов, пошлин, субсидий и т.д., позволяющих поддерживать продукцию, которую можно утилизировать и минимизировать отходы. В качестве одного из таких инструментов можно отметить утилизационный сбор, учитываемый в цене продукции и стимулирующий производителя и потребителя к рециклингу товаров. Такой сбор введен во многих странах, в том числе и России.

6.4. ИЗМЕРЕНИЕ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ

Рассмотрим возможности отражения задач циркулярной экономики в Целях устойчивого развития (ЦУР), проанализируем адекватные индикаторы для России. В наибольшее мере отвечают развитию циркулярной экономики в России ЦУР № 6 «Чистая вода и санитария», № 7 «Доступная и чистая энергия», № 8 «Экономика», № 12 «Модели потребления и производства», включенные в «Повестку 2030» ООН. Цели, задачи, индикаторы, адаптированные к российской системе статистического наблюдения, а также источник информации, уровень агрегирования и орган государственного управления, ответственный за информацию, сведены в табл. 6.2.

Таблица 6.2

Адаптированные задачи и индикаторы ЦУР
для циркулярной экономики в России

	Цели устойчивого развития / Классификация задач	Индикаторы адаптированные	Уровень, источник, ФОИВ	Значение индикатора*
6	Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех			
6.4	К 2030 году существенно повысить эффективность водопользования во всех секторах	Водоёмкость ВВП м ³ /тыс. руб.	По РФ расчетный показатель Росводресурсы	0,75**
7	Обеспечение доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех			
7.2	К 2030 году значительно увеличить долю энергии из возобновляемых источников в энергетическом балансе	Доля возобновляемых источников энергии в балансе энергоресурсов	По РФ и федеральным округам форма 23-Н Росстат	17,0

	Цели устойчивого развития / Классификация задач	Индикаторы адаптированные	Уровень, источник, ФОИВ	Значение индикатора*
7.3	К 2030 году удвоить глобальный показатель повышения энергоэффективности	Энергоемкость ВВП Тут / руб.	По РФ расчетный показатель Росстат	99,95
8	Содействие поступательному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех			
8.4	Повышать глобальную эффективность использования ресурсов в системах потребления и производства и стремиться к тому, чтобы экономический рост не сопровождался ухудшением состояния окружающей среды	Потребление топливно-энергетических ресурсов на одного занятого в экономике страны Тут / человек	По РФ, по видам экономической деятельности расчетный показатель Росстат	12.8
11	Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов			
11.6	К 2030 году уменьшить негативное экологическое воздействие городов в пересчете на душу населения, в том числе посредством уделения особого внимания качеству воздуха и удалению городских и других отходов	Вывоз отходов с территории городских поселений тыс. м ³	По субъектам РФ расчетный показатель Росприроднадзор	27877.2
12	Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства			

	Цели устойчивого развития / Классификация задач	Индикаторы адаптированные	Уровень, источник, ФОИВ	Значение индикатора*
12.4	К 2020 году добиться экологически рационального использования химических веществ и всех отходов на протяжении всего их жизненного цикла в соответствии с согласованными международными принципами и существенно сократить их попадание в воздух, воду и почву, чтобы свести к минимуму их негативное воздействие на здоровье людей и окружающую среду	Образование отходов производства и потребления, в том числе опасных млн т	По РФ расчетный показатель Росприроднадзор	6221 108
		Использование и обезвреживание отходов производства и потребления %	По РФ расчетный показатель Росприроднадзор	52.5

*Источник: Цели устойчивого развития в Российской Федерации. 2019: Крат.стат.сб./ Росстат — М., 2019.

** Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году». М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2018. стр. 143.

Важным вопросом является измерение циркулярной экономики, выбор ключевых индикаторов, которые показывают, в каком направлении происходит развитие экономики. В мировой научной литературе и практике статистического наблюдения предлагаются различные индексы и индикаторы. ООН в рамках ЦУР разрабатывает статистическое обеспечение индикаторов устойчивого развития. Всемирный Банк в ежегодных публикациях «Индикаторы мирового развития» («World Development Indicators») представляет эколого-экономические индикаторы, включая индекс скорректированных чистых накоплений (истинных сбережений) (Adjusted net savings). Мониторинг циркулярной экономики Еврокомиссией осуществляется по 10 индикаторам, которые разделены на 4 тематических раздела¹:

1) производство и потребление;

¹ Eurostat (2018). Which indicators are used to monitor the progress towards a circular economy? Available: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators>

- 2) управление отходами;
- 3) вторичное использование материалов;
- 4) конкурентность и инновации.

Производство и потребление характеризуют 4 индикатора: обеспеченность сырьем и материалами для производства; «зеленые» госзакупки; образование отходов; отходы продовольствия. Образование отходов складывается из 3-х показателей: образование муниципальных отходов на душу населения, образование отходов исключая минеральные отходы на единицу ВВП, образование отходов исключая минеральные отходы на единицу потребления материалов.

Управление отходами характеризуют 2 индикатора: доля вторичного использования отходов, включая муниципальные отходы и суммарные отходы; доля вторичного использования отдельных видов отходов, включая упаковку, пластиковую упаковку, деревянную упаковку, электронные отходы, строительные отходы, биоотходы.

Вторичное использование материалов характеризуют 2 индикатора: доля вторичного использования материалов в общем потреблении материалов; торговля вторичными материалами, включая импорт, экспорт, внутреннюю торговлю.

Конкурентность и инновации характеризуют 2 индикатора: частные инвестиции, занятость, добавленная стоимость; число патентов в области вторичного использования материалов.

В условиях масштабных материальных потоков, характерных для мировой экономики, представляется важным не ограничиваться показателями обращения отходов в отрыве от системы производства и потребления. Структура экономики во многом определяет конечный объем и структуру отходов, поэтому показатели ресурсоемкости различных отраслей и их веса в валовом продукте позволят оценивать влияние потенциальных структурных сдвигов на генерацию отходов и проводить сравнительный анализ с соответствующими показателями других стран. В связи с этим можно рассматривать набор ключевых индикаторов для циркулярной экономики в России для следующих направлений:

- образование и обращение отходов производства и потребления,
- образование твердых бытовых отходов на душу населения, как индикатор эффективности потребления,
- ресурсоэффективность экономики в целом, включая материалоемкость в абсолютном выражении и на единицу ВВП,
- ресурсоэффективность отраслей экономики, включая материалоемкость по видам экономической деятельности, показатели использования вторичных ресурсов в отраслях экономики, потери ресурсов в процессе производства.

Российская система статистических показателей образования отходов и обращения с ними позволяет отразить основные потоки в целом, по видам экономической деятельности, по классам опасности, по территории. Вместе с тем, важные показатели эффективности использования сырья и материалов, применяемые в мировой статистической практике, не находят сопоставимых измерений в системе статистического учета материалов в России. **Индикатор материалоемкости** отражает развитие производственных процессов с более высокой добавленной стоимостью, изменение структуры производства в сторону снижения удельного веса первичных секторов экономики и увеличения удельного веса сектора услуг, интенсивность потребления сырья и материалов.

Представляет интерес динамика материалоемкости в России в сравнении с другими странами мира. Материалоемкость определена как потребление материалов в стране за год по отношению к произведенному валовому внутреннему продукту. Для сопоставимости во времени и для сравнения по странам ВВП выражен в постоянных ценах 2010 г. За последние 30—40 лет целый ряд стран значительно уменьшили материалоемкость за счет расширения доли сферы услуг и высокотехнологичных отраслей производства. За период 1970—2010 гг. страны группы G7 повысили материалоемкость вдвое: с 1,2 долл. ВВП / кг потребления материалов до 2,5 долл. ВВП / кг. За этот же период материалоемкость в странах БРИКС также имела положительную динамику, возросла с 0,15 долл. ВВП / кг потребления материалов до 0,22 долл. ВВП / кг., хотя по абсолютной величине оставалась на порядок ниже. На глобальном уровне эффективность использования материалов оставалась неизменной за период 1970—2000 гг., в последующие годы начала снижаться (рис. 6.4). Стагнация материалоемкости на глобальном уровне отражает межстрановые сдвиги в использовании сырья и материалов: успехи в отдельных странах перекрывались масштабным потреблением ресурсов в других странах.

В России наблюдается положительная тенденция снижения материалоемкости по потреблению материалов внутри страны. За период 2000—2017 гг. материалоемкость уменьшилась на 20%. Аналогичное снижение материалоемкости произошло в Канаде, которая как и Россия остается экспортером сырья и имеет схожие климатические условия. В Китае снижение материалоемкости составило 34% за этот период. Однако по абсолютным значениям китайская материалоемкость в 2,5 раза выше российского уровня, так как «мастерская мира» больше потребляет сырья и материалов на единицу произведенной продукции. Показатель материалоемкости в стоимостном выражении зави-

сит не только от технической эффективности, от физического потребления материальных ресурсов, но и от стоимости труда, уровня жизни, курса валют. Поэтому можно говорить о значительно более низкой материалоемкости российской экономики по сравнению с китайской. Материалоемкость российской экономики превышает средние значения материалоемкости по миру в целом, которая находилась на одном уровне, 1,07—1,1 кг / долл. за рассматриваемый период времени (табл. 6.3).

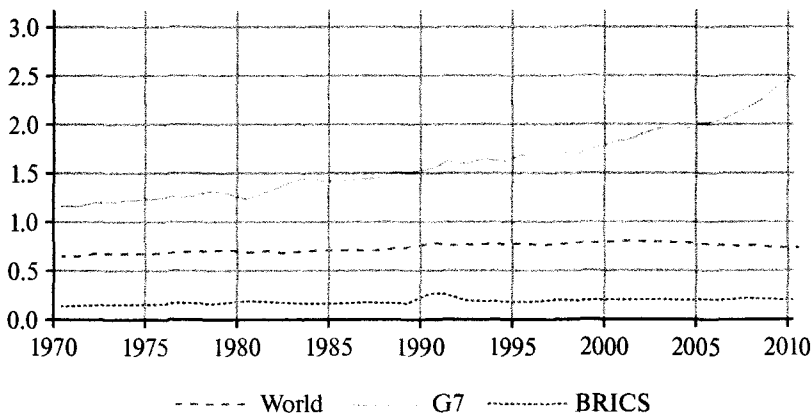


Рис. 6.4. Эффективность использования материалов в странах G7, в странах БРИКС и в мире, ВВП долл. / кг. потребления материалов
 Источник: UNEP (2017) Resource Efficiency: Potential and Economic Implications. A report of the International Resource Panel. Ekins, P., Hughes, N., et al., стр. 81

Таблица 6.3

Материалоемкость по странам мира (кг потребления материалов / ВВП долл. в сопоставимых ценах)

	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Россия	1,74	1,45	1,22	1,37	1,39	1,39
Канада	0,74	0,64	0,60	0,58	0,57	0,56
Китай	5,27	4,76	4,28	3,64	3,55	3,46
Мир в целом	1,07	1,09	1,15	1,11	1,12	1,11

Составлено по: United Nation online-database

6.5. БУДУЩЕЕ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ

В циркулярной экономике все шире применяются принципиально новые бизнес-модели, характеризующиеся не только высокими конечными результатами, но и низкими материальными, энергетическими и экологическими затратами. В мире активно формируются различные бизнес-модели:

- использование возобновляемого сырья (ВИЭ, биоматериалы);
- рециклирование (переработка отходов (recycle)) и повторное использование «устаревших» вещей, часто — в новом качестве — (reuse);
- продление срока службы товаров — онлайн-площадки по ремонту техники;
- платформы совместного доступа — аренда жилья туристами (Airbnb), использование частных самолетов (JetSmarter);
- шеринг-сервисы — совместное (долевое) использование автомобилей (каршеринг) и т.д.

В рамках циркулярной экономики формируются и новые модели экономики, обладающие чертами других типов «зеленой» экономики. Например, в странах с развитым лесным сектором появляются модели **циркулярной биоэкономики**, которые используют возобновляемое сырье. Это в свою очередь приводит к росту биоэнергетики. Здесь характерным примером является производство пеллет, небольших гранул, изготавливаемых на специальном оборудовании из отходов древесного производства — щепок, опилок, небольших кусков дерева, обрезков и т.д. Пеллеты все шире используются в мире, особенно в развитых странах. Этот вид топлива в 1,5–2 раза экономичнее обычных дров и имеет практически такой же расход, как и у угля, но с гораздо меньшей зольностью.

Ярким примером быстро развивающейся модели циркулярной экономики является экономика совместного потребления (sharing есопоту). Так, на улицах все больше автомобилей, представляющих сервисы совместного пользования (каршеринг). У владельцев личных автомобилей время их использования составляет — по имеющимся оценкам — в среднем не более 10% за день. Очевидна целесообразность увеличения рабочего времени езды на автомобиле за счет совместного использования. Это помогает снизить затраты потребителей на покупку и обслуживание частного транспорта, а автопроизводителей стимулирует делать свою продукцию более надежной и долговечной и активнее участвовать в развитии каршерингов.

Постепенный переход к различным видам циркулярной экономики, «комплексирование производства» позволяет значительно снизить на-

грузку 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 и невозобновляемых природных ресурсов. 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.

В мире наиболее последовательно концепция циркулярной экономики реализуется в Европе в специальном «Плане действий Европейского союза для циркулярной экономики» (2015). В Плане выделены следующие программы действий:

- стратегия для пластиков в циркулярной экономике;
- взаимосвязи между химическим, продуктовым и отходным законодательством;
- система мониторинга прогресса перехода к циркулярности как на уровне ЕС, так и на национальном уровне;
- доклад о критических сырьевых материалах.

В конце 2019 г. выпущен программный документ Евросоюза «Зеленый курс» (the European Green Deal), в котором подчеркнут приоритет повышения ресурсоэффективности, построения экономики замкнутого цикла и низкоуглеродной экономики.

Во Франции понятие циркулярной экономики получило свое отражение в национальном законе «Об энергетическом переходе для зеленого роста» и в национальной стратегии по устойчивому развитию. Правительство Италии сформулировало стратегические приоритеты для этой модели. В Финляндии формирование циркулярной экономики заявлено как цель экономического развития. С 2018 г. в ЕС реализуется программа «Горизонт 2020», в рамках которой в некоторых странах поддерживается проект CIRC4Life. В этом проекте участвуют 18 организаций и 8 европейских стран, объединяющих представителей бизнеса, исследовательских и управленческих структур, общественных организаций. В Китае программа развития циркулярной экономики была принята в 2013 г.

Существенны выгоды и эффекты от развития циркулярной экономики. Приблизительные оценки мирового рынка товаров, произведенных из вторичных ресурсов, составляют около 100 млрд евро, основной вклад в этот рынок вносят экономики США, ЕС и Китая. В Германии оборот циркулярной экономики составляет около 50 млрд евро в год. Годовой эффект от циркулярной экономики в Нидерландах

составляет 7,3 млрд евро и 54 тыс. дополнительных рабочих мест. В Великобритании развитие циркулярной экономики будет способствовать созданию 500 тыс. рабочих мест, а экономические выгоды при этом составят 12 млрд евро.

Одной из самых продвинутых стран в области рециркуляции отходов является Швеция. Страна настолько хорошо развила соответствующие мощности, что в стране образовался дефицит отходов, и Швеция даже закупает отходы у соседних стран. Также в Швеции благодаря развитию циркулярной экономики возможно снижение выбросов CO₂ на 70%.

В Японии уже давно введен раздельный сбор отходов, что позволяет, например, успешно бороться с такой глобальной проблемой как загрязнение пластиками — уровень их утилизации превышает 80%. Также в этой стране широко используются предварительно обработанные производственные отходы как строительный материал. Из этого материала построены искусственные острова, на которых размещены международные аэропорты в городах Нагоя и Осака.

В России происходит осознание необходимости радикального повышения ресурсоэффективности производства и потребления. Одной из острейших проблем формирования циркулярной экономики является лавинообразный рост отходов, вызываемые этим ростом социальные и экологические проблемы (эти вопросы рассмотрены в разделе VI, посвященном загрязнению окружающей среды). В числе причин — дешевизна сырья и природных ресурсов, низкие затраты на захоронение отходов на полигонах, слабое законодательство и контроль отходов. В настоящее время количество отходов производства и потребления в России быстро растет, опережая по темпам роста производство и потребление природных ресурсов, различные виды загрязнения окружающей среды. Для преодоления сложившихся негативных тенденций за последние годы были предприняты конструктивные шаги по формированию циркулярной экономики (Раздел VI).

ВЫВОДЫ

Циркулярную экономику (экономику замкнутого цикла) обычно противопоставляют традиционной «линейной» (или открытой) экономике с ее огромным негативным воздействием на окружающую среду, большими отходами, загрязнениями и потерями. Циркулярная экономика — это экономика, минимизирующая в системе «природа-производство-потребление» использование природных ресурсов, а также образование отходов и загрязнений за счет замыкания циклов трансформации

продукции и материальных потоков. Важный принцип такой модели экономики — нет отходов, а есть ресурсы, которые надо использовать.

Сейчас в большинстве технологий происходит борьба с загрязнениями и отходами практически уже на последнем технологическом этапе: фильтры, очистные сооружения и пр. (прямые природоохранные мероприятия) («технологии конца трубы»). В отличие от них технологии циркулярной экономики 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 «линейных» ресурсоемких технологий к ресурсоэффективным и ресурсосберегающим замкнутым технологиям.

Экономический эффект от развития циркулярной экономики дифференцированный, включающий широкий круг экономических, социальных и экологических выгод. В этом эффекте нужно отметить возможности по экономии природных ресурсов, сырья, энергии.

Среди Целей устойчивого развития в наибольшей степени связаны с развитием циркулярной экономики ЦУР 6 «Чистая вода и санитария», ЦУР 7 «Доступная и чистая энергия», ЦУР 8 «Экономика», ЦУР 12 «Модели потребления и производства».

В циркулярной экономике все шире применяются принципиально новые бизнес-модели, характеризующиеся не только высокими конечными результатами, но и низкими материальными, энергетическими и экологическими затратами. В мире активно формируются различные бизнес-модели, связанные с использованием возобновляемого сырья; ресайклингом; продлением срока службы товаров; платформами совместного доступа; шеринг-сервисами.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Дайте определение циркулярной экономике.
2. В чем принципиальное отличие циркулярной и линейной моделей экономики?
3. Каковы основные причины необходимости перехода к циркулярной экономике?
4. Сравните технологии в рамках циркулярной экономики и «технологий конца трубы».
5. Приведите формулу экономии первичного природного сырья и сокращения отходов с учетом уровня технологий.
6. Приведите формулу рециклирования продукции.
7. Какие Цели устойчивого развития тесно связаны с формированием циркулярной экономики?

ГЛАВА 7. БИОЭКОНОМИКА

Быстро растет такой важный сектор «зеленой» экономики как **биоэкономика**. В условиях роста населения мира, увеличения спроса на продовольствие, воду, лекарства, энергетические ресурсы биоэкономика, использующая новые способы производства и переработки природных материалов, может стать неотъемлемой частью повседневной жизни. В частности, развитие биоэкономики нередко рассматривают как один из драйверов формирования экологически устойчивой экономики и создания разнообразных инновационных продуктов, способных смягчить или даже решить некоторые глобальные проблемы человечества.

Огромный скачок в развитии биоэкономики даст пандемия COVID-19, нанеся колоссальный вред здоровью населения Земли и мировой экономике. Здесь нужно выделить прежде всего медицинский сектор биоэкономики, биотехнологии в фармацевтической отрасли, куда начиная с 2020 г. будут дополнительно вкладываться десятки миллиардов долларов, евро, рублей, юаней. В настоящее время мировой рынок лекарств оценивается в 1,5 трлн долл., от 20% до 50% рынка имеет отношение к биологическому сырью, что характерно прежде всего для развитых стран. Предполагается, что биоинженерия и медицинская генетика могут обеспечить к 2035 г. объем рынка около 3 трлн долларов США.

Концепция биоэкономики стала активно формироваться в мире в середине начала 2000-х гг., когда Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и Европейская комиссия (ЕК) начали разрабатывать программы по продвижению биоэкономики в разных странах, имеющих целью реализацию потенциала биологических материалов (таких как гены, стволовые клетки и ткани) и природных ресурсов (леса, сельскохозяйственные культуры и т.д.) на основе биотехнологий для научно-технического прогресса и социально-экономического развития.

Биотехнологии существуют уже тысячи лет. На биотехнологических процессах основаны такие древние виды деятельности человека

как, например, производство кисломолочных продуктов и виноделие. Однако только в XXI в. биотехнологии стали рассматриваться как перспективное направление развития различных отраслей экономики. Данный процесс привел к появлению термина биоэкономика, а также вызвал мощное развитие соответствующих областей науки, в первую очередь биологии и химии.

Биотехнологии — одно из главных научно-практических направлений формирования новой экономической модели развития. Сейчас многие страны рассматривают биоэкономику в качестве одного из наиболее перспективных секторов для инвестирования.

7.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И СТРУКТУРА БИОЭКОНОМИКИ

В настоящее время существуют различные интерпретации понятия «биоэкономика», структуры этой новой экономики. На Глобальном Саммите по Биоэкономике (2015) было дано следующее определение: «биоэкономика — это производство товаров на основе экономики знаний и использования биологических ресурсов, инновационных биологических процессов и принципов устойчивого производства товаров и услуг во всех секторах экономики». В целом можно выделить следующие важные черты биоэкономики:

Во-первых, биоэкономику можно рассматривать как ответвление гуманитарных наук, призванное интегрировать биологические и экономические дисциплины с целью создания теории, объясняющей экономические события через призму биологии. Биоэкономика, таким образом, может считаться наукой, определяющей оптимальный порог социально-экономической деятельности, при котором биологические системы могут быть использованы эффективно и рационально, не нарушая их способности к регенерации, т.е. устойчиво.

Во-вторых, биоэкономика понимается как процесс устойчивого производства и преобразования биомассы для пищевых, медицинских, волоконных и промышленных продуктов, а также энергии. Такое определение биоэкономики было дано объединением «BioEconomy Technology Platforms» (BECOTEPS), включающим ряд европейских технологических платформ.

В-третьих, распространенными являются понятия биоэкономики, основанной на знаниях (knowledge-based bio-economy), и экономики, основанной на биоресурсах (bio-based economy), которые подразумевают, что основные материалы для такой экономики, химические ве-

щества и энергия получаются из возобновляемых биологических ресурсов, животных и растительных источников.

Популярным является определение, данное ОЭСР, согласно которому под биоэкономикой понимают мир, в котором биотехнологии имеют решающее значение для повышения выпуска продукции. С этой точки зрения биоэкономика базируется на трех «столпах»:

- 1) использование знаний генных и клеточных процессов для проектирования и разработки новых продуктов;
- 2) применение возобновляемых биологических источников и эффективных биопроцессов для стимулирования устойчивого производства;
- 3) интеграция знаний в области биотехнологий и их применение в различных секторах.

В российской «Комплексной программе развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года» (КПРБ) (2012) — основном документе в области биоэкономики, утвержденному Правительством России, биоэкономика определяется как экономика, основанная на системном использовании биотехнологии. Этот термин соответствует международному «bio-based economy».

В приведенных выше определениях имеется много общего. Так, они подчеркивают значимость «скрытой», зачастую нерыночной ценности биологических материалов, включают важность межсекторального сотрудничества, обозначают инновационность и экономическую перспективность биоэкономики и ставят перед собой цели высокого уровня и крупномасштабные общественные задачи.

Независимо от интерпретации биоэкономики, ее неотъемлемой частью являются **биотехнологии**, которые подразумевают модификацию и изменение организмов для создания новых способов их практического применения в первичном производстве, здравоохранении и промышленности. В то же время согласно определению, данному Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО), биотехнологии — это любые технологии, использующие биологические системы, живые организмы или их производные в целях изготовления или изменения продуктов и процессов для практического использования.

В здравоохранении биотехнологии используются, например, в клинической медицине, диагностике, фармагенетике, функциональном питании и биологически активных добавках, а также медицинских приборах. В первичном производстве областью применения биотехнологий, в частности, являются селекция растений и животных, приложения в ветеринарной медицине и др. В промышленности био-

технологии применяются для производства пластмасс, химических веществ и ферментов, для биосенсоров и биоремедиации, для разработки методов снижения воздействия на окружающую среду и издержек при добыче природных ресурсов, производстве биотоплива.

В первичной «узкой» классификации **структуры биоэкономики** в нее входило три основные отрасли: биофармацевтика, промышленные биотехнологии и агrobiотехнологии. С точки зрения удельного веса этих отраслей в глобальной экономике на биофармацевтику приходится около 60% объема мирового рынка, на промышленные биотехнологии (в том числе биоэнергетику) — 35%, агrobiотехнологии (плюс природоохранные) — 5% объема мирового рынка.

В России используется более широкая **классификация биоэкономики и входящих в нее отраслей**. В КПРБ выделяются следующие девять отраслей биотехнологий:

Биофармацевтика, включающая жизненно важные лекарственные препараты, вакцины нового поколения, антибиотики и бактериофаги;

Биомедицина, подразделяющаяся на следующие подотрасли: диагностика *in vitro*, персонализированная медицина, клеточные биомедицинские технологии, биосовместимые материалы, системная медицина и биоинформатика, развитие банков биологических образцов;

Промышленная биотехнология, включающая большое количество подотраслей, среди которых производство ферментов, аминокислот и полисахаридов; организация производства глюкозно-фруктозных сиропов; производство субстанций антибиотиков; производство биodeградируемых полимеров; создание биологических комплексов по глубокой переработке древесной биомассы, зерновых и других сельскохозяйственных культур; применение биогеотехнологии в горнодобывающей промышленности; развитие принципов биорефайнинга на основе производства целлюлозы и т.д.;

Биоэнергетика, предполагающая производство электрической энергии и тепла из биомассы; утилизацию эмиссии парниковых газов, предотвращение и ликвидацию последствий вредного антропогенного воздействия на окружающую среду энергетической отраслью методами биоконверсии;

Сельскохозяйственная биотехнология подразделяется на биотехнологии для растениеводства (биологическая защита растений, создание сортов растений биотехнологическими методами, биотехнология почв и биоудобрения), биотехнологии для животноводства (технологии молекулярной селекции животных и птицы, трансгенные и клонированные животные, биопрепараты для животноводства, кормовой белок,

биологические компоненты кормов и премиксов), а также включающая переработку сельскохозяйственных отходов;

Пищевая биотехнология, включает производство пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов (лечебных, профилактических и детских), а также производство пищевых ингредиентов и глубокую переработку пищевого сырья;

Лесная биотехнология делится на четыре направления: управление лесонасаждениями, сохранение и воспроизводство лесных генетических ресурсов, создание биотехнологических форм деревьев с заданными признаками и биологические средства защиты леса;

Природоохранная (экологическая) биотехнология предполагает биомедиацию, экологически чистое жилье, создание биологических коллекций и биоресурсных центров;

Морская биотехнология фокусируется на создании сети аквабиоцентров, глубокой переработке гидробионтов и продукции аквакультур, производстве специализированного корма для аквакультур.

Среди отраслей, «производящих» биотехнологии, можно выделить отдельную отрасль «наука». Многие аспекты биотехнологий сейчас еще имеют только теоретическое значение, но это неотъемлемая и очень важная часть наукоемкого производства. К подобным биотехнологиям, несомненно, относится постоянное пополнение базы прочитанных геномов различных живых организмов, живущих на Земле в настоящее время или обитавших в ранние эпохи, а также создание банка биологических образцов и биологических коллекций.

Популярными в мире являются подходы к типологии биотехнологий, основанные на цвете. Идея такой типологии зародилась в 2003 г. на американо-европейской встрече по биотехнологиям (US-EC Biotech meeting) и была предложена ученым Ритой Колвелл (R. Colwell), директором Национального американского фонда. Первая классификация состояла всего из трех цветов: красного — биомедицина, зеленого — сельскохозяйственная биотехнология, белого — промышленная биотехнология. Интересно, что эти цвета соответствуют флагу Италии, который стал считаться также флагом биотехнологий. «Красная» биотехнология» связана с обеспечением здоровья человека с помощью генной инженерии, производства биофармацевтических препаратов и медицинской диагностики. К «белым» биотехнологиям относятся технологии, связанные с использованием возобновляемых источников биомассы (растения, водоросли, грибы, ресурсы лесов и океанов, микроорганизмы и др.) с целью устойчивого промышленного производства и уменьшения вредного воздействия на окружающую среду. «Зеленая»

биотехнология включает в себя агrobiотехнологии, создание генетически модифицированных растений с их использованием в пищевой, химической промышленности, а также в производстве биотоплива.

Постепенно количество цветов увеличивается. Академик М.П. Кирпичников выделяет четыре цвета биотехнологий: добавилась «синяя» — «морская» биотехнология. В настоящее время число цветов, для отражения отдельных видов биотехнологической деятельности, может достигать десяти¹, что соответствует постоянному усложнению биоэкономики и включению в нее новых видов деятельности.

7.2. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПОДДЕРЖКИ БИОЭКОНОМИКИ

В мире уже накоплен определенный опыт по стимулированию развития биоэкономики. Важную роль играет государственная поддержка, но и частный бизнес может быть вполне успешным, о чем говорит опыт фармацевтических и сельскохозяйственных компаний в мире. Государство может стимулировать развитие биоэкономики на следующих направлениях:

- Развитие инновационной инфраструктуры в части биотехнологий на стартовом этапе за счет создания пилотных предприятий и центров прототипирования, нацеленных на малотоннажное производство;
- Создание инновационной инфраструктуры для производства новой продукции на основе биотехнологий, а также проведения долгосрочных полевых испытаний;
- Стимулирование создания промышленных и опытно-промышленных производств для крупнотоннажного выпуска биотехнологической продукции, созданной на основе экспериментальных технологий с целью дальнейшей оптимизации основных технологических процессов.
- Преодоление дефицита инновационных проектов, приемлемых для финансирования венчурными фондами;
- Создание институциональных организационных условий для привлечения к процессу развития инфраструктуры биоэкономики специализированных международных компаний, способных привлечь соответствующие компетенции и обеспечить интеграцию создаваемых элементов инфраструктуры в международную систему производства знаний и технологий;

¹ <http://www.ejbiotechnology.info/index.php/ejbiotechnology/article/view/1114/1496>

- Развитие механизмов государственно-частного партнерства, предусмотренных для стимулирования проектов поздней стадии, за счет создания специализированных центров обработки технологии применения биотехнологических продуктов;

Особое значение для развития биоэкономики имеет обеспечение ее отраслей и видов деятельности природным сырьем. Подавляющее большинство развитых стран лишены такого ценного сырья в результате деградации в них биоразнообразия, редких видов животных и растений; эти страны импортируют или просто используют зачастую с минимальной ценой или вообще бесплатно биоресурсы развивающихся стран или стран с трансформирующейся экономикой. Среди стран биодоноров можно назвать Бразилию, Россию, многие африканские и азиатские страны. В мире необходимо принять во внимание разработку так называемых **глокальных решений**. Биоэкономика — это явление глобальное и носит международный характер. Однако биомасса, как необходимый элемент для построения подобной экономики, не может быть легко и дешево транспортирована на дальние расстояния. Поэтому важно выстроить локальную инфраструктуру, которая позволила бы связать локальные заводы и предприятия и наиболее эффективным способом обеспечить использование и переработку отходов и биологических материалов.

В связи с этим в мире остро стоит вопрос об экономической компенсации и платежах за биоразнообразие, инвестициях со стороны стран с развитым биотехнологическим сектором. Это особенно актуально в условиях быстрой деградации мировой сырьевой базы биоэкономики. Сейчас около 60% мировых экосистемных услуг деградировали за последние 50 лет в результате антропогенного воздействия; особенно масштабная деградация наблюдается в связи с развитием сельского хозяйства — здесь и значительный территориальный охват (около трети земной поверхности), и применение химической продукции, и развитие негативных природных процессов (эрозия, опустынивание и т.д.). В мире для сохранения экосистем и биоразнообразия в теоретическом и практическом контексте целесообразно использовать инструментальный экосистемных услуг, в частности механизм **платежей за экосистемные услуги** (более подробно см. глава 9 и 22). Развитие биоэкономики связано в первую очередь с обеспечивающими экосистемными услугами: сельскохозяйственной продукцией, волокнами, «природным» топливом и т.д. Особенно следует подчеркнуть важность обеспечения генетическими ресурсами, используемыми в биотехнологиях. Это ставит критически важную для глобальной и национальных биоэкономик задачу сохранения генов и генетической информации в мире.

В целом среди экономических мер для учета экосистемных услуг в биоэкономике на полимасштабном уровне можно базироваться в первую очередь на следующих направлениях:

- взимание платежей за экосистемные услуги и использование биоразнообразия, организация соответствующих рынков торговли ими;
- использование механизма «долги-за-природу» между странами-бенефициарами в области биотехнологий и странами-биодонорами;
- включение интересов сохранения экоуслуг в практику управления другими секторами, такими как сельское хозяйство, лесоводство, энергетика, фармацевтика и рыболовство;
- устранение субсидий, стимулирующих чрезмерное использование экосистемных услуг (и по возможности использование данных субсидий для оплаты нетоварных экосистемных услуг);
- устранение неустойчивых структур потребления;
- замедление глобальных темпов сброса биогенных веществ;
- корректировка сбоев рыночного механизма и учет внешних экологических последствий (экстерналий), которые ведут к деградации экосистемных услуг;
- повышение прозрачности и отчетности деятельности государственного и частного секторов в области принятия решений, оказывающих воздействие на экосистемы, в том числе посредством более широкого участия соответствующих субъектов деятельности в процессе принятия решений.

7.3. БИОЭКОНОМИКА В МИРЕ

Ключевыми факторами, стимулирующими развитие биоэкономики в мире, являются рост государственного финансирования и увеличение количества проектов в области геномики, высокая распространенность инфекционных заболеваний и рака, а также технологические достижения, увеличение производства генетически модифицированных культур и расширение областей применения геномных технологий. По данным ОЭСР, в 2016 году доля биотехнологических компаний, выполняющих исследования и разработки, в общем объеме расходов на исследования и разработки составляла в Соединенных Штатах Америки 12,3%, во Франции — 9%, а в Российской Федерации — 0,53%¹.

¹ Федеральная научно-техническая программа развития генетических технологий на 2019—2027 годы (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 22 апреля 2019 г. № 479).

В настоящее время производителями и потребителями продукции биотехнологии являются преимущественно развитые страны: США, Канада, Япония и Европейский Союз. Сейчас в технологическую гонку включились и страны БРИКС; Китай, Индия, Бразилия реализуют масштабные программы развития по всему спектру биотехнологий. Как показывает анализ государственных программ и стратегий по биоэкономике, разные страны имеют различные мотивы для принятия подобных документов. Так, Канада, США, Финляндия, Швеция и Россия обладают колоссальными лесными запасами. США и Бразилия активно производят ГМО¹-продукцию в сельском хозяйстве. Германия быстро развивает альтернативные, возобновляемые источники энергии.

После принятия ряда стратегических документов по переходу к биоэкономике, согласно оценкам экспертов, годовой оборот рынка этого сектора в странах Евросоюза превысил 2 трлн евро и обеспечивал занятость примерно 22 млн человек, составляющих около 10% рабочего рынка ЕС в таких секторах экономики как сельское хозяйство, лесная, пищевая и химическая промышленность, а также в производстве экологически чистой энергии.

Биотехнологии позволили существенно улучшить обеспеченность продовольствием в мире при улучшении экономических результатов сельхозпроизводителей. Так, устойчивые к гербицидам сельскохозяйственные культуры оказываются более дешевыми в выращивании и в ряде случаев более урожайными. Особенно это касается развивающихся стран, где продовольственные проблемы чрезвычайно остры. Также устойчивые к насекомым культуры оказывались более дешевыми в выращивании в развитых странах. По имеющимся оценкам, урожайность ГМО-сельхозкультур за счет снижения потерь от вредителей на 20% выше, чем у немодифицированных, при этом расход пестицидов ниже более чем на треть, затраты на пестициды снижаются примерно на 40%, а доходы сельхозпроизводителей повышаются почти на 70%. Сейчас площади под ГМ-культурами превышают 10% мировых посевных площадей. Такие растения выращиваются в 27 странах, особенно широко — в США, Бразилии, Аргентине, Канаде, Индии, Китае.

Методы биотехнологии позволяют полностью переработать отходы агропромышленного комплекса, и в ряде стран само понятие «отходы» для этого сектора уже перестает существовать. Сельскохозяй-

¹ Генетически модифицированный организм (ГМО) — организм, генотип которого был искусственно изменен при помощи методов геной инженерии. Это определение может применяться для растений, животных и микроорганизмов.

ственная биомасса является важным сырьем для возобновляемых источников энергии. Также значительный потенциал для развития биоэнергетики может быть реализован за счет использования отходов лесопромышленного комплекса.

Биотехнологии являются одним из главных направлений инноваций в США. Ключевые тезисы развития биоэкономики на перспективу были зафиксированы в плане по биоэкономике (*National Bioeconomy Blueprint*), выпущенном Белым домом в 2012 году. В частности, документ отражает необходимость инвестировать в будущие разработки — получая больше от природы, в то же время сохранять ее для будущих поколений. Три технологии выделены как основные: геновая инженерия, ДНК-секвенирование и автоматизированные высокопропускные манипуляции с биомолекулами.

В США биофармацевтика является одним из самых быстро растущих и доходных рынков страны. Также эта отрасль биоэкономики вполне может спасти фармацевтическую отрасль от потенциального «патентного» обвала, связанного с расширяющимся в мире производством заменяющих дорогие лекарства дженериков. Воспроизвести лекарство, произведенное биологическим путем, труднее, чем воспроизвести химически произведенное лекарство, поэтому биофармацевтика защищена от дженериков надежнее, чем традиционная фармацевтика. Другие секторы биотехнологий также очень важны, особенно в контексте развивающейся концепции биоэкономики. Например, биоэнергетика может обеспечить практически безотходное чистое производство, поэтому эта отрасль является одним из объектов государственных инвестиций в США. Огромных масштабов в сельском хозяйстве достигло производство ГМО-продукции: около 90% кукурузы, сои и хлопчатника, выращенных в США, имеют чужеродные гены в своих ДНК. В стимулировании биоэкономики Америка придерживается концепции «существенной эквивалентности», которая в 1990-е гг. XX века стала драйвером «ГМО-революции»: биотехнологическая продукция проверяется на сходство с оригинальным продуктом и в случае схожести различных параметров считается аналогичной. Безопасность ГМО проверяют три ведомства: Министерство сельского хозяйства, Агентство по окружающей среде и Управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных препаратов. ГМО-товары свободно продаются на внутреннем рынке и экспортируются.

Бразильские и транснациональные компании по производству семян, а также государственные научно-исследовательские учреждения работают над развитием генно-модифицированных растений. В на-

стоящее время существует целый ряд биотехнологических культур, ожидающих разрешений на производство, например, сахарный тростник, картофель, папайя, рис и цитрусовые. На 2015 г. в Бразилии были одобрены 45 проектов по генной модификации для коммерческого производства, из которых 25 — кукуруза, 12 — хлопок, 6 — соя, 1 — бобовые культуры, 1 — эвкалипт. Спустя 10 лет после первого одобренного проекта по производству трансгенных культур в Бразилии, общая площадь выращивания сельскохозяйственных культур достигла 42 миллионов гектаров, что позволило Бразилии стать вторым в мире производителем генно-модифицированных растений.

Важнейшей отраслью биотехнологий для Бразилии является биоэнергетика и производство биотоплива. **Биотопливо** — это жидкое топливо, полученное из биомассы, которое может заменить или быть смешано с топливом на основе нефти (бензин и дизельное топливо). Бензин заменяется этанолом, который, как правило, изготовлен из крахмальных или культур с высоким содержанием сахара (например, кукурузы, сахарного тростника), а дизельное топливо заменяется биодизелем, который производится из растительных масел или животных жиров. Бразилия уже успешно заменила более половины потребления бензина производством этанола. Производство биотоплива позволяет отнести Бразилию к одним из наиболее экологичных стран в плане выбросов парниковых газов, поскольку 50% энергии получены из возобновляемых источников.

В России биотехнологические отрасли, представляющие биоэкономику, начали развиваться еще в советский период, и на основе прикладных исследований создавались производства, строились предприятия. В начале 1990-х годов СССР занимал второе место в мире по развитию микробиологической промышленности, уступая лишь США. В кризисный период после 1990 г. процесс развития биоэкономики в нашей стране затормозился — исследования продолжались, однако новые производства почти не создавались. Резко упало производство ферментов, антибиотиков, кормового белка и т.д. Сейчас роль биоэкономики в России невелика. Доля биотех компаний в общем объеме расходов на исследования и разработки составляла в США 12%, во Франции — 9%, РФ — 0,5%. В последние годы отмечается рост интереса государства и бизнеса к развитию биотехнологий, в частности, как уже отмечалось выше, принята «Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 г.» (2012), которая предусматривает выход России на лидирующие позиции в области разработки биотехнологий, создание глобально конкурентоспособного сектора биоэкономики, который, наряду с нанобио-

дустрией и информационными технологиями, должен стать основой модернизации и построения постиндустриальной экономики. Развитие биотехнологий способствуют профильные технологические платформы «Биоиндустрия и биоресурсы — БиоТех2030», «Биоэнергетика», «Медицина будущего», а также несколько инновационных региональных биотехнологических кластеров. В частности, целью технологической платформы «БиоТех2030» является создание в Российской Федерации современной биоиндустрии, обеспечивающей вклад в ВВП, сопоставимый с ведущими экономиками мира (до 3%).

В 2019 г. Правительством РФ была принята Федеральная научно-техническая программа развития генетических технологий на 2019—2027 годы (утверждена постановлением Правительства РФ от 22 апреля 2019 г. № 479). В число основные цели программы вошли: комплексное решение задач ускоренного развития генетических технологий, в том числе технологий генетического редактирования, и создание научно-технологических заделов для медицины, сельского хозяйства и промышленности, а также совершенствование мер предупреждения чрезвычайных ситуаций биологического характера и контроля в этой области. К направлениям реализации программы развития генетических технологий отнесены:

- биобезопасность и обеспечение технологической независимости;
- генетические технологии для развития сельского хозяйства;
- генетические технологии для медицины;
- генетические технологии для промышленной микробиологии.

7.4. БИОЭКОНОМИКА: ПРОТИВОРЕЧИЯ РАЗВИТИЯ

В настоящее время биоэкономика не только несет огромные выгоды человечеству, но и создает опасные угрозы и риски. На повестке дня уже стоят вопросы манипуляции генетическими данными человека, биопиратства, исследования эмбриональных стволовых клеток, клонирования животных, геной инженерии растений для производства вакцин и фармацевтических продуктов, методов проведения клинических испытаний и т.д.

Особенно много дискуссий в обществе вызывает широкое использование и потребление ГМО-продуктов, особенно продовольствия. Проблемы развития такого направления для природы и здоровья человека широко дискутируются в мире, в том числе и в России, где законодательно введены некоторые ограничения. Тем не менее, производство

и использование ГМО-продукции приобрело огромные масштабы в аграрном секторе; здесь среди лидеров США и Бразилия. Хотя многие исследования свидетельствуют об отсутствии повышенной опасности таких продуктов в сравнении с продуктами, полученными из организмов, выведенных традиционными методами, общественная оппозиция генетически модифицированным продуктам и культурам, клонированию животных может привести к сворачиванию развития подобных видов биотехнологий, вынуждая производителей, научно-исследовательские организации изменять виды технологий, с которыми они работают. Соответственно для повышения инвестиционной привлекательности новых направлений необходимо использовать «принцип предосторожности», дополнительные аргументы и инструменты.

В сфере биоэнергетики существуют препятствия для экологически устойчивого развития, такие как воздействие на пресноводные экосистемы в процессе производства биотоплива, а также высокий уровень потребления пестицидов при выращивании сельскохозяйственных культур, влияющий на окружающую среду и здоровье человека. Это хорошо видно на примере Бразилии. В связи с этим необходимо понять, каким образом можно изменить систему производства, чтобы сделать ее более экологически устойчивой по всем показателям. Также биоэнергетика может выступать как конкурент по отношению к производству продуктов питания на сельскохозяйственных землях, размеры которых в мире и в подавляющем большинстве стран ограничены.

ВЫВОДЫ

В условиях роста населения мира, увеличения спроса на продовольствие, воду, лекарства, энергетические ресурсы биоэкономика, использующая новые способы производства и переработки природных материалов, может стать неотъемлемой частью повседневной жизни. Биотехнологии являются одним из главных научно-практических направлений формирования новой экономической модели развития. Биоэкономика базируется на производстве товаров на основе экономики знаний и использования биологических ресурсов, инновационных биологических процессов и принципов устойчивого производства товаров и услуг во всех секторах экономики. В первичной классификации структуры биоэкономики в нее входило три основные отрасли: биофармацевтика, промышленные биотехнологии и агробиотехнологии.

В мире необходимо принять во внимание разработку глокальных решений. Биомасса, как необходимый элемент для построения биоэ-

кономики, не может быть легко и дешево транспортирована на дальние расстояния. Поэтому важно выстроить локальную инфраструктуру, которая позволила бы развивать локальные заводы и предприятия и обеспечить использование первичных биологических материалов. В связи с этим в мире остро стоит вопрос об экономической компенсации и платежах за биоразнообразие, инвестициях со стороны стран с развитым биотехнологическим сектором странам с богатой природой. Это может быть осуществлено на основе механизма платежей за экосистемные услуги.

Ключевыми факторами, стимулирующими развитие биоэкономики в мире, являются рост государственного финансирования и увеличение количества проектов в области геномики, высокая распространенность инфекционных заболеваний и рака, а также технологические достижения, увеличение производства генетически модифицированных культур и расширение областей применения геномных технологий.

В настоящее время биоэкономика не только несет огромные выгоды человечеству, но и создает опасные угрозы и риски. На повестке дня уже стоят вопросы манипуляции генетическими данными человека, биопиратства, исследования эмбриональных стволовых клеток, клонирования животных, геной инженерии растений для производства вакцин и фармацевтических продуктов, методов проведения клинических испытаний и т.д.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Дайте определение биоэкономики.
2. Какие основные сектора входят в биоэкономику?
3. С какими Целями устойчивого развития связана биоэкономика?
4. Как государство может стимулировать развитие биоэкономики?
5. Что такое глокальные решения?
6. Какова роль платежей за экосистемные услуги в биоэкономике?
7. Как COVID-19 может повлиять на развитие биоэкономики?

ГЛАВА 8. «СИНЯЯ» ЭКОНОМИКА

В настоящее время в мире растет интерес к развитию «синей» экономики (blue economy) со стороны государств и бизнеса. «Синяя» экономика может быть определена как экономика, которая базируется на ресурсах прибрежной полосы морей и океанов, и морской экономической зоны. Иногда такую модель в узкой интерпретации связывают с океанической экономикой. С развитием «синей» экономики тесно связана ЦУР 14, направленная на сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития.

В «синюю» экономику входят как уже сформировавшиеся сектора и виды деятельности (вылов и переработка рыбы, судоходство, портовое хозяйство, морской туризм, шельфовая добыча нефти и газа и др.), так и новые — во многом инновационные и высокотехнологичные — формирующиеся сектора и виды деятельности (аквакультура, объекты ветровой энергии в акваториях, энергия морских и океанических приливов и отливов, морские биотехнологии и т.д.) (табл. 8.1).

Таблица 8.1

Сектора и виды деятельности «синей» экономики
в зависимости от характера формирования

Сформировавшиеся сектора и виды деятельности	Формирующиеся сектора и виды деятельности
Промышленное рыболовство	Промышленная культивация морских организмов
Переработка морепродуктов	Глубоководная добыча нефти и газа
Морские перевозки	Морская ветроэнергетика
Порты	Возобновляемая энергия океана
Судостроение и ремонт	Разработка полезных ископаемых морского дна и моря
Шельфовая нефтяная и газовая промышленность	Морская безопасность и наблюдение
Морское производство и строительство	Морские биотехнологии
Морской и пляжный туризм	Высокотехнологичные морские продукты и услуги
Морские бизнес-услуги	Прочие
Морское образование и R&D	
Дноуглубительные работы	

Данный список секторов и видов деятельности может быть расширен за счет возможного влияния на экономику прибрежных территорий других факторов. Например, очевидна значительная роль экономики водных бассейнов, связанных с морями и океанами. Для России это северные реки, впадающие в Ледовитый океан, реки Приморья и т.д.

Необходимость формирования «синей» экономики отражена в Целях устойчивого развития ООН, ее задачах и количественных индикаторах на 2016—2030 гг., принятых всеми странами, в том числе и Россией (Цель 14 «Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития»).

Развитие «синей» экономики занимает все более важное место в мировой экономике и межстрановом сотрудничестве, что связано в том числе и со стремительным научно-техническим прогрессом:

- объем годовой прибыли, генерируемой благодаря богатствам мирового океана, оценивается в 1,5 трлн долл.;
- глобальная валовая добавленная стоимость, связанная с океаном, сопоставима с валовой добавленной стоимостью Канады и превышает данный показатель для России;
- в мире для 1 млрд жителей рыба является главным источником белка;
- 9 млрд долл. приносит в год экотуризм, связанный только с коралловыми рифами.

В отдельных странах вклад «синей» экономики в ВВП весьма существенен. Например, если оценить вклад такой экономики в ВВП США, то его структура будет следующей: на долю шельфовой добычи минеральных ресурсов приходится 47% вклада, туризма и отдыха — 28%, морских перевозок — 16%, судостроения — 5%, биоресурсов — 2%, морского строительства — 2% от вклада в ВВП.

Попытки сотрудничества в области «синей» экономики делаются странами БРИКС. Пять стран БРИКС имеют протяженную береговую линию, а обширные моря и океаны обладают богатыми природными ресурсами и большим экономическим потенциалом. Углубление сотрудничества в «синей» экономике представляется ключевым в получении нового импульса для экономического развития стран БРИКС.

Формирование «синей» экономики чрезвычайно актуально для России. Страна обладает одной из самых протяженных береговых линий в мире, ее длина составляет 39 тыс. км. Российская Федерация омывается морями Северного Ледовитого океана (Баренцево, Белое, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское), Тихого океана (Берингово, Охотское, Японское), Атлантического океана (Балтийское, Черное, Азовское).

Огромны природные богатства, которые может эксплуатировать «синяя» экономика: различные биоресурсы, включая огромные рыбные запасы, нефть, газ и т.д. Всемирный Банк выделяет возможные направления (сектора и виды деятельности) для России в рамках различных моделей «синей» экономики, которые растут глобально: (1) приморский и морской туризм, (2) рыболовство, аквакультура и производство (переработка) рыбных и морепродуктов; (3) экологические порты (включая проблему хранения и перегрузки углеводородов, химических продуктов и т.д.); (4) морская и речная транспортная инфраструктура; (5) морская фармацевтика; (6) охрана/ улучшение морского биоразнообразия; (7) предотвращение морского загрязнения, включая реки морского бассейна; (8) возобновляемые источники энергии (ветер, солнце) в морском пространстве; (9) добыча традиционных углеводородов; (10) улучшение комплексного использования / планирования / охраны прибрежной полосы; (11) адаптация к последствиям глобального изменения климата.

С точки зрения основных зон развития «синей» экономики страны с их приоритетами можно выделить:

- бассейн Черного моря — приморский и морской туризм; предотвращение морского загрязнения; рыболовство, аквакультура и производство (переработка) рыбных и морепродуктов;
- Арктический регион — морская и речная транспортная инфраструктура; предотвращение морского загрязнения, включая реки морского бассейна (прежде всего сибирские); добыча углеводородов.
- Приморский край — рыболовство, аквакультура и производство (переработка) рыбных и морепродуктов; морская фармацевтика; охрана/улучшение морского биоразнообразия.

Например, Россия приняла «Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» (1920), где в частности предусмотрено:

- развитие Арктической зоны Российской Федерации в качестве стратегической ресурсной базы и ее рациональное использование в целях ускорения экономического роста Российской Федерации;
- развитие Северного морского пути в качестве конкурентоспособной на мировом рынке национальной транспортной коммуникации Российской Федерации;
- охрана окружающей среды в Арктике, защита исконной среды обитания и традиционного образа жизни коренных малочисленных народов, проживающих на территории Арктической зоны Российской Федерации.

Примером выгодности для России морской транспортировки грузов может быть Северный морской путь — судоходный маршрут в Арктическом регионе страны вдоль северных берегов (Северный ледовитый океан) до Берингова моря (Тихий океан). Формирование единой транспортной системы европейских и дальневосточных портов, а также сибирских рек позволяет уменьшить путь из Европы в Китай или Японию почти в 2 раза по сравнению с Суэцким каналом (14 тыс. км вместо 23 тыс. км), сделать доставку грузов вдвое дешевле и быстрее.

Глобальные тенденции указывают на продолжающееся ухудшение состояния прибрежных вод в результате загрязнения и эвтрофикации. Из 63 крупных морских экосистем 16% экосистем находятся в «высоких» или «самых высоких» категориях риска эвтрофикации. Перелов рыбы уменьшает производство продуктов питания, ухудшает функционирование экосистем и снижает биоразнообразие. Доля мировых запасов морских рыб в биологически устойчивых пределах снизилась с 90% в 1974 г. до 67% в настоящее время.

В таблице 8.2 представлены ключевые индикаторы для «синей» экономики России и крупнейшей в области рыболовства страны — Китая. Китай производит около 80 млн т продукции рыболовства, Россия — около 5 млн т. Задача ЦУР 14.4 направлена на эффективное регулирование добычи и запрет перелова, незаконного и нерегулируемого рыбного промысла. Рост вылова в России и Китае фактически стабилизировался (табл. 8.2).

Таблица 8.2

Ключевые индикаторы для ЦУР 14

Показатель	Россия	Китай
Производство продукции рыболовства, тыс. метр. тонн	4 617	79 389
Рост вылова, сред. год. %, 2000—2015 гг.	0,7	1,2
Рост аквакультуры, сред. год. %, 2000—2015 гг.	4,7	5,3
Охраняемые морские районы, % территориальных вод	11,5	2,3

Источник: World Bank. World Development Indicators. 2017

Охраняемые территории являются важным механизмом защиты океанов, морей и морских ресурсов. В настоящее время охраняемые районы покрывают 13,2% морской среды в пределах национальной юрисдикции (до 200 морских миль от берега); 0,25% морской среды за пределами национальной юрисдикции и 5,3% общей площади мирового океана. Для выполнения задачи ЦУР 14.5 «К 2020 году охватить природоохранными мерами по крайней мере 10% прибрежных и мор-

ских районов» предлагается индикатор «Доля охраняемых морских районов, % территориальных вод» (табл. 8.2). В настоящее время этот показатель превышен Россией (11,5%), Южной Африкой (13,4%). Неудовлетворительно обстоят дела с охраной территориальных вод в Китае — всего около 2%.

ВЫВОДЫ

Синяя экономика может быть определена как экономика, которая базируется на ресурсах прибрежной полосы морей и океанов, и морской экономической зоны. В эту модель экономики входят как уже сформировавшиеся сектора и виды деятельности (вылов и переработка рыбы, судоходство, портовое хозяйство, морской туризм, шельфовая добыча нефти и газа и др.), так и новые — во многом инновационные и высокотехнологичные — формирующиеся сектора и виды деятельности (аквакультура, объекты ветровой энергии в акваториях, энергия морских и океанических приливов и отливов, морские биотехнологии и т.д.).

Глобальные тенденции указывают на продолжающееся ухудшение состояния прибрежных вод в результате загрязнения и эвтрофикации. Из 63 крупных морских экосистем 16% экосистем находятся в «высоких» или «самых высоких» категориях риска эвтрофикации. Перелов рыбы уменьшает производство продуктов питания, ухудшает функционирование экосистем и снижает биоразнообразие. Доля мировых запасов морских рыб в биологически устойчивых пределах снизилась с 90% в 1974 г. до менее 70% в настоящее время.

Формирование синей экономики чрезвычайно актуально для России. Страна обладает одной из самых протяженных береговых линий в мире, ее длина составляет 39 тыс. км. Российская Федерация омывается морями Северного Ледовитого океана (Баренцево, Белое, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское), Тихого океана (Берингово, Охотское, Японское), Атлантического океана (Балтийское, Черное, Азовское).

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Дайте определение синей экономики.
2. Какова структура синей экономики?
3. Какие инфраструктурные компоненты можно выделить в синей экономике?
4. Приведите примеры проектов развития синей экономики в Арктике.
5. Как изменение климата может повлиять на развитие синей экономики?
6. Каковы основные проблемы развития мирового рыболовства?

Раздел III

ИЗМЕРЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ. ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Важной проблемой, приведшей человечество к неустойчивому развитию, техногенному типу экономики является недооценка или вообще отсутствие экономической оценки многих природных благ. Такая бесплатность природы привела к принятию неправильных решений в результате отсутствия адекватного измерения. В главе 3 уже анализировались цели и индикаторы устойчивого развития, разработка которых способствует правильной оценке прогресса экономики. В данном разделе выделено три важные теоретические проблемы, без решения которых невозможно выйти на траекторию устойчивого развития на практике. К числу этих проблем отнесены: природный капитал, экстерналии (внешние эффекты) и оценка природных благ. Несмотря на наличие большого количества теоретических исследований, перечисленные проблемы не имеют адекватного отражения в экономической жизни, что приводит к неустойчивым решениям.

ГЛАВА 9. ПРИРОДНЫЙ КАПИТАЛ И ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ

9.1. ПРИРОДНЫЙ КАПИТАЛ В ЭКОНОМИКЕ

9.1.1. ПРИРОДНЫЙ КАПИТАЛ: СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ

Рациональное использование и сохранение **природного капитала** является важной чертой устойчивого развития и «зеленой» экономики. Рассмотрим более подробно его роль в экономике, проблемы его измерения и оценки. В настоящее время нет общепризнанных определений природного капитала, ведутся оживленные дискуссии по его дефиниции и составу. Чаще всего он связывается с природными ресурсами и получением доходов от их использования. Здесь действует рынок, и он определяет цену многих ресурсов. В экологической экономике природный капитал интерпретируется как активы/запас (stock), который является источником доходов от природных ресурсов и услуг. Т.е. по традиционной аналогии с другими видами капитала природный капитал должен давать доход, в данном случае — «природный» доход. Можно предложить следующее определение природного капитала: это капитал, дающий выгоды/доходы, связанные с эксплуатацией/сохранением природных благ. В данной дефиниции вводятся важные дополнения к традиционным определениям, связанные с выгодами (часто латентными и не имеющими рыночной цены) и сохранением природных благ (в частности поддержка экосистемных услуг).

Природный капитал является составной частью совокупных экономических ресурсов или, говоря другими словами, фактором производства. Наряду с человеческим, физическим (искусственным) и институциональным капиталами, природный капитал как самостоятельная субстанция используются в экономике для производства товаров и услуг, испытывая на себе влияние первых трех капиталов. Однако существует и обратное влияние. Вопросы взаимозаменяемости и дополняемости видов капитала рассматривались во II разделе.

Роль природного капитала в развитии человечества на разных исторических этапах была различна, но всегда значима, особенно на ранних этапах, когда земля и вода фактически определяли жизнеспособность и развитие человеческих сообществ. На протяжении всей своей истории люди ощущали влияние благоприятных или неблагоприятных природных условий, так или иначе сталкиваясь 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.

Экономическая теория в последнее время все более активно вовлекает в свой оборот новые природные факторы и блага, существенно расширяющие понятие природного капитала. В расширенной трактовке можно выделить три компонента природного капитала:

- возобновляемые природные ресурсы;
- невозобновляемые природные ресурсы;
- экосистемные услуги.

На рис. 9.1 представлена структура природного капитала и его избранные элементы.

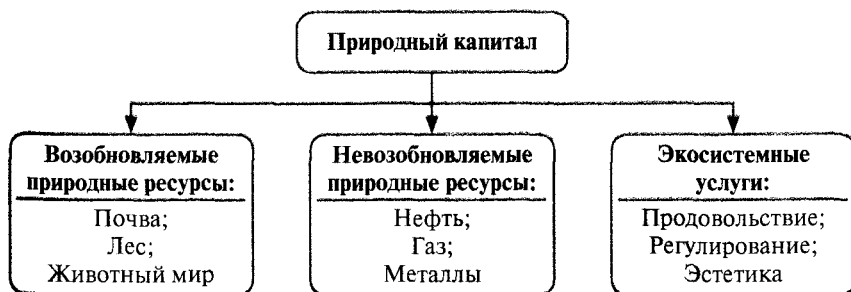


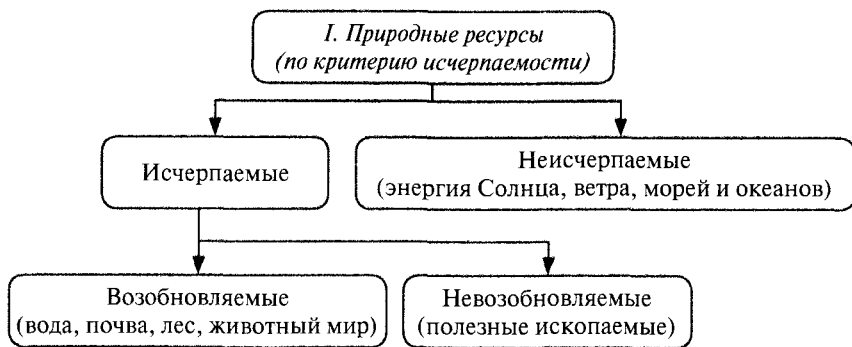
Рис. 9.1. Структура природного капитала

В таком определении природного капитала существенно включение экосистемных услуг, значение которых для устойчивого развития все более осознается в мире. Они оцениваются, идентифицируются потоки выгод/доходов от экоуслуг, в том числе латентные, исследуется их диффузия для выявления бенефициаров и потенциальных источников платежей (см. ниже). Некоторые природные ресурсы и услуги могут попасть одновременно в две компоненты природного капитала, однако в целом такая классификация дает возможность системно исследовать роль этого капитала в экономике.

Также в литературе встречается дифференциация природного капитала на активный (или возобновляемый) и пассивный. Активный капитал включает в себя способные к возобновлению экосистемы. Пассивный капитал — это невозобновляемые природные ресурсы.

Для современной экономики важнейшей частью природного капитала являются **природные ресурсы**. Это ресурсы, образовавшиеся в окружающей 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 и солнечного излучения в качестве источников энергии превращает их из просто природного фактора в хозяйственный ресурс.

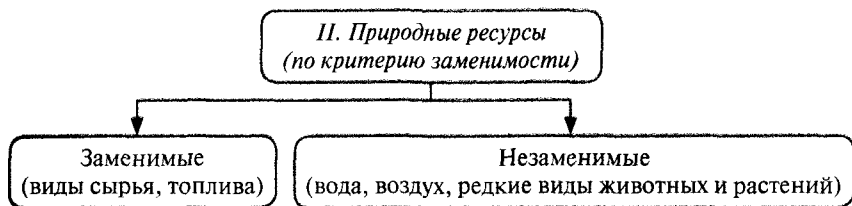
Можно дать более детальную дифференциацию природных ресурсов. Используя различные критерии, их можно сгруппировать по критерию исчерпаемости и заменимости в следующие структуры.



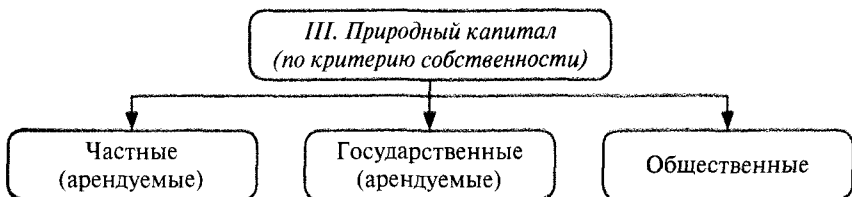
Деление на возобновляемые и невозобновляемые ресурсы достаточно условно, так как с течением времени меняется сам критерий возобновляемости. С точки зрения затрат на воспроизводство и охрану отдельные виды ресурсов в скором будущем могут перейти в разряд невозобновляемых. Аналогичная ситуация может сложиться,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

В принципе заменимые ресурсы могут переходить в разряд незаменимых, в частности, по критерию затрат на замену (с учетом их физических свойств). Критерии заменимости предполагают возможно-

сти замены природных ресурсов аналогами с такими же потребительскими функциями. Например, замена традиционных углеводородных ресурсов на энергию ветра и солнца.



Критерии деления природного капитала по формам собственности также подвижны и могут дальше дифференцироваться в зависимости от видоизменения форм собственности. В этом случае, наряду с природными ресурсами, важно идентифицировать собственника экосистемных услуг, что не всегда просто.



Также возможна классификация природных ресурсов в понятиях запаса и потока ресурсов. Ресурсы запаса определяются тем, что их потребление в настоящий момент влияет/ограничивает возможность их использования в будущем; к ним можно отнести животный мир, растительность, запасы полезных ископаемых и т.д. В отличие от ресурсов запаса современное потребление ресурсов потока не влияет и не ограничивает их потребление в будущем: потенциалы солнца, ветра, приливов и отливов и т.д.

В связи с осознанием ограниченности интерпретации природного капитала только как собственно природных ресурсов становится все более очевидно, что для устойчивого развития необходим учет и других природных 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 **четыре вида функций природного капитала**:

- 1) ресурсная — обеспечение природными ресурсами производства товаров и услуг;

- 2) 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;
- 4) обеспечение здоровья человека и окружающей среды.

Четвертая функция является еще новой для экономической науки, в определенной степени она является производной от первых трех функций природного капитала, однако она может быть выделена и отдельно в силу принципиальности приоритета здоровья для процесса социально-экономического развития, необходимости устойчивого развития и охраны окружающей среды.

Если первая ресурсная функция природного капитала хорошо знакома и отражена в литературе учеными на протяжении веков, то экономическая интерпретация экологических и «духовных» услуг, оценка воздействия загрязнения окружающей среды на здоровье еще только начинается. Но то, что все эти 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 разнообразия функций природного капитала. 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 второй функции природного капитала — экологических услуг, подавляющая часть которых находится вне рынка. Это услуги базируются на обеспечении природой различного рода регулирующих функций. Потребители этих услуг могут находиться как на локальном уровне (например, отдельные предприятия), так и на региональном и глобальном уровнях — целые регионы и страны.

Покажем на примере выгоды от экологических услуг и издержки/ущербы в случае потери их качества. Летом 2010 г. в результате аномально затянувшегося периода жаркой погоды при пониженном уровне осадков, что может рассматриваться как частное проявление процесса глобального изменения климата, в Подмоскowie горели болота и леса, тяжелый смог висел над Москвой и городами Московской области, часто видимость была минимальна. Так для чего нужны болота и сколько они стоят? Если исходить из традиционных хозяйственных подходов, то гораздо полезнее осушить болота под сельско-

хозяйственные 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.

Вернемся к нашему примеру.

Жаркое лето 2010 г. привело только в Москве к дополнительным смертям 11 тыс. человек по сравнению с июлем-августом 2009 г.¹ Экономический ущерб от пожаров был огромен даже без учета таких тонких категорий, как ущербы от заболеваемости и смертности: 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 Подмосковье в результате смога (отсюда и вполне оцениваемый рост расходов населения на лекарства, медицинскую помощь); 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 многое другое. В целом по России аномально жаркое лето 2010 г. показало огромность экономического ущерба от грядущего изменения климата, недооценки экологических функций. Чрезвычайная ситуация сложилась в 27 регионах страны. Сделаны экономические оценки ущерба от пожаров для сельского и лесного хозяйства, населения. Суммарные потери от гибели урожая, лесов, имущества граждан и организаций и т.д., по оценкам экспертов, составили 14—15 млрд долл. или около 1% ВВП России. Эта оценка может быть увеличена с учетом потерь, для которых оценки затруднены: смертность и заболеваемость, различного рода косвенные потери, в том числе экологические ущербы. Если исходить из имеющихся оценок среднестатистической человеческой жизни, то величина общего ущерба может возрасти до 2% ВВП.

«Бесплатные» болота, оказывается, играли важнейшую стабилизирующую роль в природе, а, значит, и предотвращали вполне зримые экономические потери. Если изменение климата на планете будет раз-

¹ Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2013 г. Устойчивое развитие: вызовы Рио / под ред. С.Н. Бобылева. М.: ПРООН, ООО «РА ИЛЬФ», 2013.

виваться, то в будущем засушливое лето для Подмосковья 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. Началось восстановление болот и в Европейской части России.

Для экономиста причина деградации болот очевидна: это экономическая недооценка их экологических услуг, 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. За последние 100 лет во всем мире исчезли примерно 50—70% естественных водно-болотных угодий. Гигантские наводнения в Германии и Чехии 2001—2002 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, всей совокупности функций природного капитала. Оцениваются только функции по обеспечению человека природными ресурсами, а разнообразные 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 (например, проблема 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 четыре его функции: 1) лес обеспечивает ресурсами древесины, недревесной продукцией (грибы, ягоды и т.д.); 2) предоставляет важные экологические 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; 4) поддерживает здоровье за счет рекреации и очистки воздуха.

Примером природного объекта, обеспечивающего все четыре 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 людей полюбоваться своими уникальными красотами и укрепить здоровье.

Природный капитал играет заметную роль в экономике многих стран. Для России, например, очевидно огромное значение ископаемых ресурсов в экономике. Гигантский природно-ресурсный потенциал России имеет глобальное значение. Недра страны содержат значительную долю мировых запасов и практически все виды полезных ископаемых: топливно-энергетические (нефть, газ, уран, уголь); черные металлы (руды железа, марганца, титана, хрома); цветные и редкие металлы (никель, медь, свинец, цинк, олово, алюминий (бокситы) и др.); легирующие металлы (молибден, вольфрам, тантал, ниобий, цирконий, ванадий); алмазы и благородные металлы (золото, платиноиды и др.); неметаллические полезные ископаемые (апатиты, фосфориты, калийные соли, плавиковый шпат и др.); драгоценные камни и т.д. Россия занимает лидирующие позиции в мире по добыче газа и нефти, что позволяет говорить о стране как энергетическом доноре мира. Гигантские запасы пресной воды, лесных ресурсов, нетронутые хозяйственной деятельностью экосистемы, огромное биоразнообразие составляют значительную часть природного капитала России и оказывают глобальные экосистемные услуги всему миру, поддержания устойчивости биосферы. Здесь Россия выступает как экологический донор мира (см. главу 18).

Использование «духовных» функций природного капитала стало важной частью пополнения доходов ряда стран, обеспечивающих услуги для отдыха и экологического туризма за счет своей богатой природы.

Важным принципом оценки выгод/доходов от природного капитала должен стать учет **симметрии выгод и издержек/ущербов** от использования и сохранения природных ресурсов и экосистемных услуг. Если какой-то компонент природного капитала уничтожается, то выгоды от его сохранения могут трансформироваться в ущерб. Это хорошо видно на примере ресурсных и экологических функций природного капитала. Например, сохранение лесных ресурсов позволяет связывать парниковые газы, что дает выгоды климатической системе. Если в ходе реализации, например, сельскохозяйственного про-

екта лесная экосистема уничтожается, то это означает, что климатические выгоды трансформируются в климатические издержки. Также поддержка определенной функции природного капитала может дать значительный эффект для сохранения и предотвращения деградации других функций. И наоборот, увеличение одной услуги может привести к ущербу для другой. Так, модификация экосистем с целью изменения одной экосистемной услуги (например, увеличение производства древесины) ведет в целом также к изменениям других экосистемных услуг. **Перекрестные эффекты** между экосистемными услугами широко известны. Например, увеличение производства продовольствия приводит к одному или нескольким из следующих последствий: ухудшение качества воды и увеличение ее потребления, сокращение биоразнообразия, сокращение лесного покрова, уменьшение недревесных продуктов леса и эмиссия парниковых газов. По имеющимся оценкам, в мире частая обработка почв, выращивание крупного рогатого скота, орошаемое выращивание риса и т.д. приводит к высвобождению примерно 1600 млн т углерода в год в форме углекислого газа.

Полная оценка природного капитала является сложнейшей методологической, методической и практической задачей для всего мира. Активно занимаются этой проблемой международные организации: ООН, Всемирный Банк и ОЭСР. Ими разработана Система Эколого-Экономического Учета (СЭЭУ) (2012, 2014) (The System of Environmental — Economic Accounting). Эта Система должна отразить природный капитал на национальном и макроэкономическом уровнях.

Значимость природного капитала для отдельных стран зависит не только от обеспеченности природными ресурсами, но и от уровня социально-экономического развития страны. По оценкам Всемирного Банка, в странах с низким доходом на душу населения природный капитал представляет основную часть национального богатства — до его половины. На другом полюсе находятся страны — члены ОЭСР, в которых природный капитал составляет всего 3% национального богатства, а наибольший вес имеет человеческий капитал (70%) и физический капитал (28%). Доля природного капитала резко падает при переходе от группы стран с низкими доходами к группе стран с высокими доходами. В совокупном богатстве России на природный капитал приходится 20% национального богатства страны, основная доля этого богатства связана с человеческим капиталом — 46%, доля физического капитала превышает 30%.

В России Росстатом также была сделана попытка включения СЭЭУ в СНС, когда баланс активов и пассивов был расширен за счет включения произведенных активов — природных ресурсов. Традиционно российская статистика отражала национальное богатство страны только по стоимости нефинансовых экономических активов — основных фондов и материальных оборотных средств, домашнего имущества населения. Впервые в состав произведенных активов были включены минеральные и энергетические полезные ископаемые и некультивируемые биологические ресурсы (в том числе растительного происхождения (лесные) и животного происхождения (охотничьи)), а также водные ресурсы. Стоимостная оценка природных ресурсов составила 104 трлн руб. или 19% национального богатства страны (табл. 9.1). А общая величина этого богатства превысила 540 трлн руб.

Таблица 9.1

Национальное богатство Российской Федерации (млрд руб.)

	млрд руб.
Нефинансовые активы	516 368
в том числе:	370 957
основной капитал	
Произведенные активы	104 051
Природные ресурсы	104 051
минеральные и энергетические полезные ископаемые	93 412
некультивируемые биологические	9 552
в том числе:	
растительного происхождения (лесные)	8 985
животного происхождения (охотничьи)	267
водные ресурсы	1 387
Национальное богатство	541 896

Источник: Россия в цифрах. 2020: Краткий статистический сборник / Росстат. М.: 2020, стр. 233

В целом, анализируя приведенные выше данные Всемирного Банка и Росстата по природному капиталу России, следует отметить их вероятную заниженность. Адекватный учет только экосистемных услуг страны даст значительный прирост. Об этом в частности свидетельствуют оценки европейского проекта ТЕЕВ по экосистемным услугам лесов, водно-болотных угодий и т.д.

9.1.2. ПРАВИЛА ПРИРОДНОГО КАПИТАЛА

Для эффективного применения природного капитала, использования его значительных резервов и потерь целесообразным применением пяти «правил природного капитала»:

- 1) добиваться значительного повышения эффективности, отдачи каждой единицы природного капитала в виде объемов и количества производства товаров и услуг (включая эффект декаплинга);
- 2) максимизация добавленной стоимости на каждую единицу природного капитала — диверсификация производства и углубление переработки на основе природного сырья;
- 3) стабилизация/сокращение объемов использования природного капитала при наличии его значительных резервов и потерь;
- 4) эффективность использования природного капитала определяется по конечным результатам, т.е. эффективностью всей технологической цепи — от сырья до конечной продукции и услуг.
- 5) вовлекать природный капитал в эксплуатацию и экономический оборот с учетом цен и спроса.

Все эти правила природного капитала взаимосвязаны и взаимодополняющие, они могут объединяться по приоритетным признакам. Также может быть сделана более детальная дифференциация правил. Подробно они будут проанализированы в следующих главах и разделах. Здесь только предварительно отметим принципиальные моменты.

Первое правило природного капитала, предусматривающее рост эффективности его использования, фактически означает достижение эффекта декаплинга, «дематериализации роста», при котором на единицу конечного результата приходится все меньше природного сырья и загрязнений. Имеющиеся исследования показывают, что производительность единицы природных ресурсов можно повысить в несколько раз за счет широкого распространения уже имеющихся экономически приемлемых технологий, реализации концепции наилучших доступных технологий (глава 13).

Второе правило максимизации добавленной стоимости означает увеличение общих выгод и прибыли от использования капитала — продажа товаров с глубокой степенью переработки природного сырья многократно выгоднее по сравнению с торговлей первичным сырьем. Сейчас страны с большим природным капиталом теряют сотни миллиардов долларов, продавая природные ресурсы без глубокой переработки и фактически отдавая преобладающую часть прибыли странам-переработчикам сырья. В число этих стран входит и Россия, экспортируя без переработки преобладающую часть энергетических ресурсов, леса и т.д.

Третье правило сохранения природного капитала может быть интерпретировано следующим образом. В контексте взаимодействия и — что очень важно — взаимозаменяемости природного и физического капиталов можно сформулировать следующий принцип: не надо вовлекать в экономический оборот и производить больше природных ресурсов, так как они ограничены и их дополнительная эксплуатация приводит к дополнительной нагрузке на экосистемы, истощению природного капитала и загрязнению окружающей среды. Здесь можно отметить два Доклада Римскому Клубу Эриха фон Вайцзеккера с коллегами «Фактор четыре» (1997) и «Фактор пять» (2009) (см. главу 1). В них показано, в частности, как вдвое увеличить производство при сокращении наполовину объемов привлекаемых ресурсов, и приводятся конкретные технологии для достижения этого результата. Например, в России технологическая рационализация экономики и ее структуры может позволить высвободить 30–50% всего объема используемых сейчас неэффективно и теряемых природных ресурсов при увеличении конечных результатов, существенном снижении уровня загрязнения (см. главу 13). Можно стабилизировать добычу и площади разработок энергетических ресурсов, полезных ископаемых, территории обрабатываемых сельскохозяйственных угодий, вырубку леса и т.д. и за счет улучшения использования и углубления переработки природных и сырьевых ресурсов значительно повысить уровень благосостояния населения. Такая эколого-экономическая модернизация позволит увеличить конечные результаты и ВВП в 2–3 раза при современном уровне изъятия сырья и эксплуатации природного капитала, сократить уровень загрязнения окружающей среды. Другими словами, при уже достигнутом в стране уровне добычи и использования природных ресурсов за счет модернизационных структурно-технологических сдвигов, позволяющих вовлечь в экономику и экспортировать сэкономленные гигантские объемы сырья, можно значительно повысить благосостояние, социальное и экологическое качество жизни населения.

Четвертое правило определяет эффект использования природного капитала по конечным результатам, т.е. эффективностью всей технологической цепи (природно-продуктовой вертикали) — от сырья до конечной продукции и услуг. Например, можно производить огромное количество сельскохозяйственной продукции с высокой урожайностью, но если не хватает инфраструктуры (транспортных средств, дорог с твердым покрытием, хранилищ, холодильников, магазинов) и перерабатывающих мощностей, то это приведет к потерям продукции, а значит и часть аграрных земельных ресурсов в конечном счете

используется неэффективно. Только объемы продукции, доведенной до потребителя, определяют реальный эффект использования первичных природных ресурсов.

Пятое правило связано с волатильностью цен на многие природные ресурсы, поэтому вовлекать природный капитал в эксплуатацию и экономический оборот необходимо с учетом цен и спроса. Так, огромная волатильность цен на нефть за последние 15 лет — от 20 до 140 долларов — делают необходимым крайне осторожно относиться к инвестициям в разработку новых месторождений, учитывать сложность их разработки, наличие инфраструктуры и потенциальную рентабельность продукции. Также необходимо учитывать потенциальный спрос, например, по имеющимся оценкам, в начале 2020-х гг. предложение энергетических ресурсов может превысить спрос, что будет действовать на понижение цен на нефть, газ и уголь. В этих условиях многим странам, включая Россию, экономически и экологически эффективнее заниматься энергосбережением в экономике, высвобождать энергетические ресурсы за счет модернизации уже имеющихся технологических процессов в производстве и инфраструктуре.

Для реализации всех пяти правил природного капитала важна макроэкономическая политика, направленная на экономическую поддержку повышения эффективности использования и сохранения природного капитала, экологизации экономики, включая налоги, кредиты, субсидии, тарифы, пошлины, страхование (Раздел VII).

В мире роль природного капитала для ускорения развития, стимулирования инноваций и модернизации всей экономики не всегда оценивается положительно. В соответствии с концепцией **«ресурсного проклятья»** экономика, базирующаяся на эксплуатации больших запасов природных ресурсов, может развиваться медленнее (и даже стагнировать) по сравнению со странами с небольшим природным потенциалом, но с продвинутыми человеческим, физическим и институциональным капиталами. Здесь в качестве примера застоя часто приводят развитие богатейших арабских нефтедобывающих стран в последней трети 20 века. Иногда термин «ресурсное проклятье» применяется и для России, в которой сложилась экспортно-сырьевая модель экономики. Сырьевой природоэксплуатирующий сектор за счет высоких прибылей может концентрировать у себя инвестиции за счет их перелива из других секторов, в том числе и достаточно технологичных, замедлять диверсификацию экономики и научно-технический прогресс. Это негативно сказывается на общем качестве физического капитала. Также «ресурсное проклятье» может приводить и к ухудшению качества человеческого капитала, так как эксплуатация и продажа сырья не

нуждается в большом количестве образованных людей. В нефтегазовом секторе «просверлить дырку» в земле и построить трубопровод не требует большого интеллекта, но приносит огромные прибыли. Существовать экспортно-сырьевые модели экономики могут достаточно долго, генерируя большие финансовые потоки и перераспределяя (далеко не всегда справедливо) их в обществе, т.е. за счет природной ренты (параграф 21.3). Вместе с тем очевидно, что развитие преимущественно на основе эксплуатации и исчерпание природного капитала не может быть устойчивым, в частности, достаточно привести только примеры огромной волатильности и диапазонов колебания цен на энергетические ресурсы. Теория «ресурсного проклятья» имеет и своих критиков. Примеры таких стран с большим природным капиталом как США, Норвегия, Канада и др. показывают необязательность сырьевой ловушки.

С концепцией «ресурсного проклятья» часто связывается понятие «голландской болезни», когда большие доходы от продажи природных ресурсов сосредотачиваются в природоэксплуатирующих отраслях и тем самым тормозится развитие других секторов экономики, ее диверсификация. В качестве внешних финансовых проявлений «голландской болезни» выступают повышение номинального и реального курса национальной валюты, доходов и заработной платы в сырьевых отраслях. Все это в целом снижает конкурентоспособность стран, базирующих свое развитие на эксплуатации природного капитала.

9.2. ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ

9.2.1. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ

Важной компонентой природного капитала являются экосистемные услуги, в своей значительной части они связаны с живой природой. С точки зрения экономики потоки этих услуг выступают как «дивиденды», получаемые обществом от природного капитала. Сохранение природного капитала позволяет получать в будущем устойчивые потоки экосистемных услуг и, таким образом, обеспечить долговременное устойчивое благосостояние человека. Например, леса — это богатство с точки зрения древесины и недревесных продуктов, а также услуг, которые они предоставляют. Подобно тому, как запас физического (искусственного) капитала (здания, сооружения, техника и т.д.) определяет масштабы промышленного производства страны, запас природного капитала определяет количество экосистемных услуг, ко-

торые может получить страна и обеспечивать ими мир, саму страну, ее регионы. Экосистемы, рассматриваемые в качестве природного капитала, имеют преимущества перед физическим капиталом, так как при условии экологически устойчивого использования и управления они способны восстанавливаться и даже увеличивать поток своих услуг. Но, как и физический капитал, экосистемы подвержены истощению и деградации, из-за чего сокращаются будущие производственные возможности. Так, говоря о лесных угодьях, темпы вырубки, превышающие темпы естественного роста, обеспечиваются за счет сокращения запаса данного ресурса. Из-за этого пострадает будущее производство, а также любые иные услуги, производство которых зависит от лесов.

В экономической теории экосистемные услуги являются мало исследованными и недооцененными. Для борьбы с деградацией экосистем в мире началась активная разработка широкого круга вопросов, связанных с экосистемными услугами, включая их оценку, определение потенциальных продавцов, покупателей, бенефициаров и механизмов компенсации, формирование рынков этих услуг. В международных отношениях, в экономике эти услуги все чаще связываются с такими новыми для всего мира терминами как «платежи за экосистемные услуги», «экологический донор», «компенсационный механизм», «долги в обмен на природу». Появились фундаментальные международные исследования, посвященные экономике экоуслуг (среди них «Оценка экосистемных услуг на пороге тысячелетия» (Millennium Ecosystem Assessment), труд подготовлен под эгидой ЮНЕП коллективом, насчитывающим более чем 1000 ученых из различных стран); проект ООН и ЕС «Экономика экосистем и биоразнообразия» (The Economics of Ecosystems and Biodiversity); разработки Экологического департамента Всемирного Банка, Международного союза охраны природы (IUCN) в 2000-х гг. и др. Появились и прикладные разработки по включению экосистемных услуг в экономическую практику, например, в финансовый сектор. В России Президент поручил Правительству РФ «разработать план действий ... при обсуждении вопросов, касающихся формирования системы компенсаций (платежей) за экосистемные услуги, исходя из понимания роли России как экологического донора» (2017).

Выгоды, которые обеспечивают экосистемы для человека, с одной стороны, общепризнаны, с другой — не осознаются и не оцениваются должным образом. Вместе с тем, становится все яснее, что экосистемы по всему миру испытывают огромное давление, вызванное экономической деятельностью человека. Рост народонаселения и повышение

уровня жизни приводят к тому, что все больше природных экосистем начинают использоваться в промышленных, сельскохозяйственных целях, для строительства жилья. Кроме того, растет спрос на ресурсы, поступающие из экосистем, — пресную воду, продовольствие, древесину и др. Также растет нагрузка на экосистемы с точки зрения ассимиляции отходов человеческой деятельности — загрязнение воды и воздуха, образование отходов. Тем самым, нагрузка на экосистемы растет, а их возможности вследствие деградации сокращаются. За последние полвека около 60% мировых экосистемных услуг подорваны в результате антропогенного воздействия.

Огромен экономический ущерб от потерь экосистем и их услуг. Только от обезлесения мир теряет экоуслуг на сумму 2—5 трлн долл. в год. Оценка глобальных экологических ущербов оценивается в 7 трлн долл. в год, что составляет 11% глобальной экономики. Около 35% этого ущерба дают 3000 крупнейших мировых компаний, среди которых много энергетических.

Само определение экосистемных услуг остается в значительной степени дискуссионным. В документах международных организаций дается простое и «экономизированное» определение: «экосистемные услуги — это выгоды, которые люди получают от экосистем»¹. Однако такое определение вызывает необходимость экономической (стоимостной) идентификации экоуслуг, что само по себе является сложнейшей задачей. Также выгоды могут иметь денежную и неденежную оценки.

Важной проблемой в идентификации экоуслуг является разделение или интеграция экосистемных услуг и экосистемных товаров. Например, в некоторых классификациях лесных ресурсов к экосистемным услугам относятся как собственно услуги (регулирование наводнений, климата и т.д.), так и явные товары лесных экосистем: древесина, грибы, лекарственные растения и т.д. Иногда проводится жесткое разделение между экоуслугами и экосистемными товарами. Большинство международных организаций разделяет первый обобщающий подход; здесь и структуры ООН, и Европейского сообщества. Так, согласно подходу европейского проекта ТЕЕВ «экосистемные услуги — это прямой и косвенный вклад экосистем в человеческое благосостояние. Концепция «экосистемных товаров и услуг» — то же самое, что и экосистемные услуги».

¹ Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-being. UNEP, Island Press, Washington DC, 2005.

По существующей классификации в документе ЮНЕП «Оценка экосистемных услуг на пороге тысячелетия» услуги, предоставляемые экосистемами, могут относиться к одной из четырех широких категорий: обеспечивающие, регулирующие и культурные услуги, которые непосредственно влияют на людей, и поддерживающие услуги, необходимые для сохранения других услуг (рис. 9.2). В этой типологии услуги разделены по функциональному признаку. Приведенные категории показывают разные способы, которыми экосистемы способствуют благосостоянию человека.



Рис. 9.2. Структура и состав экосистемных услуг

Наряду с теоретическими разработками, примеры экономической оценки и компенсации экосистемных услуг появились в мировой практике и в отдельных странах. Киотский протокол, в определенной степени, стал первой попыткой мирового сообщества в глобальном масштабе включить экосистемные услуги, платежи за них и компенса-

цию отдельным странам в международные и национальные экономические механизмы для борьбы с изменением климата. Расширяются попытки реализовать механизм платежей за экосистемные услуги внутри отдельных стран.

Отдельные экосистемы и биосфера в целом обеспечивают огромное разнообразие товаров и услуг. Само существование и благосостояние человечества зависит от экосистемных услуг. Невозможно перечислить те ценные продукты, которые поступают из экосистем. Высоко ценятся эстетические или культурные аспекты природных экосистем — прекрасные виды, рекреационные возможности. В значительно меньшей степени принимается во внимание, насколько существование человечества и его экономика зависит от природных экосистем с точки зрения различных биологических и физико-химических процессов.

В мире все шире распространяется так называемый «**экосистемный подход**» к классификации элементов природного капитала. Согласно этому подходу, структурными единицами возобновляемого природного капитала являются экосистемы. Экосистемный подход представляет собой стратегию комплексного управления земельными, водными и живыми ресурсами, которая стимулирует их сохранение и устойчивое использование на справедливой основе.

Ключевым в определении экосистемных услуг является понятие **выгод** для потребителей экосистемных услуг, которые обеспечивают экосистемы. Это, с одной стороны, существенно сужает спектр таких услуг, которые экономически можно идентифицировать, но, с другой стороны, это определение включает экосистемные услуги в экономический оборот и систему принятия экономических решений. По оценкам ОЭСР, экономическая ценность экоуслуг в 1,5 раза превышает мировой ВВП. (Более детальные расчеты приводятся в главе 11).

Важность оценки экосистем, их услуг и приносимых ими выгод хорошо видна на примере взаимоотношений Москвы с Московской областью (вставка 9.1).

Вставка 9.1

Сколько стоят экосистемные услуги Московской области для Москвы?

В настоящее время становится все более очевидно, что Московская область играет важнейшую роль в обеспечении экономических, экологических и социальных компонент качества жизни жителей Москвы. Это касается чистых воздуха и воды, здоровья, продовольствия, недревесных продуктов леса (грибы и ягоды) и многих других товаров и услуг для москвичей. С эколого-экономических позиций здесь можно

говорить о экосистемных услугах Москве, оказываемых природой Московской области. А это означает, что Москва и москвичи получают колоссальные экономические выгоды от сохранения экосистем Подмосковья. Продолжая логическую цепочку, можно сказать, что деградация природы Московской области может обернуться огромными экономическими и социальными потерями для Москвы.

Яркий пример экосистемных функций Подмосковья — лес. Сколько он стоит? Сейчас столько, сколько стоит произведенная из него продукция — дома, мебель, бумага и пр. Однако если сложить все экосистемные функции леса (см. главу 15), то оценка получится в 2—4 раз больше, чем собственно его древесина. Для москвичей и жителей Подмосковья леса дают самые разнообразные выгоды. Здесь можно выделить их продовольственную роль. По имеющимся оценкам стоимость только собираемых грибов, ягод, орехов в регионе можно оценить в 12 млрд руб. А если добавить сюда еще продукцию охоты и рыболовства, то суммарный объем дополнительных продовольственных ресурсов приблизится к 13 млрд руб.

Для Московской области рассчитана также оценка оздоровительного эффекта активного отдыха в области, 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. В целом, вполне осторожная оценка оздоровительного эффекта активного отдыха на природе составила для населения Москвы и Московской области около 2,5 млрд руб.

Кто и как должен оплачивать получение многочисленных выгод от экосистем Московской области, для кого они ценны? Сама область? Москва? Да, но не только они. Выгоды, поступающие от конкретной экосистемы, часто «распыляются» на огромные территории и распределяются неравномерно. Это не только Москва, но и соседние регионы, вся страна и даже планета. Такое явление можно назвать «распылением» (диффузией) экосистемных выгод. Эта диффузия накладывается и на различные группы получателей выгод.

Возьмем только экосистемные услуги лесов Московской области, не связанные с получением древесины. Выгоды от регулирования лесами климата получает мировое сообщество, однако механизм присвоения таких выгод ограничен сейчас узкими рамками Киотского протокола. Сбор грибов и ягод дает выгоды жителям Московской области и Москвы. «Лесные» выгоды по очищению воздуха и воды, предотвращению наводнений также получают региональные и локальные сообщества. Лесное хозяйство, предотвращая эрозию и повышая тем самым урожайность, «передает» свои выгоды сельскому хозяйству. Список подобных скрытых (латентных) экосистемных услуг леса можно множить,

но вывод один — собственно «в лес», его сохранение возвращается лишь крайне незначительная часть выгод.

Важную роль для Москвы играет чистота водных источников, находящихся в Московской области и питающих Москву. От их чистоты зависит качество воды в городе, затраты на ее очистку, здоровье москвичей. Сейчас издержки по очистке водных ресурсов несет Московская область, что позволяет Москве сэкономить огромные средства как бенефициару. Очевидна целесообразность долевого участия мегаполиса в затратах на поддержание качества подмосковных вод, потребляемых в Москве.

Сейчас из-за латентного («скрытого») характера многих выгод от экосистемных услуг, их диффузии, рассеянности между потребителями традиционной экономикой они в значительной степени признаются бесплатными, их важность значительно недооценивается, что приводит к их деградации. Например, загрязнение воздушного и водного бассейнов сверх их ассимиляционного потенциала на урбанизированных территориях приводит к увеличению содержания вредных веществ в окружающей среде, что неизбежно ведет к росту заболеваемости и смертности местного населения. Однако определить такую связь между сохранением (или деградацией) экосистемных услуг и здоровьем и дать ей количественную оценку сложно. К таким же последствиям для здоровья приводит деградация лесных экосистем и утрата ими функций утилизации различного рода загрязнений.

В главе 15 в таблице 15.1 показаны латентность и диффузия экосистемных услуг леса. Имея свыше 20% лесопокрытой территории мира, Россия ничего не получает от глобальных выгод от депонирования углерода и регулирования климатической системы, выгоды получают другие страны. Аналогичные выводы для лесов планеты можно сделать и при сохранении биоразнообразия, недревесных продуктов леса, в частности лекарственных трав, что приносит огромные прибыли фармацевтическим компаниям, пищевой промышленности, биоэкономике в целом.

Продолжая примеры экосистемных услуг лесных ресурсов, следует привести впечатляющие расчеты Boston Consulting Group (BCG) (2020). Они показали, что никак сейчас не оцениваемая ценность лесных экослужб гораздо выше стоимости фондовых рынков, запасов энергетических ресурсов, золота и т.д. По оценкам BCG, ценность мировых лесных ресурсов в два раза выше общего объема мировых фондовых рынков по максимальной оценке. Ценность лесов России была

оценена в \$4–17 трлн в год или 128% текущей стоимости запасов нефти РФ даже по нижней границе оценок на уровне текущей цены за тонну CO₂ равной \$27 в ЕС. (Более подробно оценки экосистемных услуг леса рассматриваются в главе 15). При всей дискусионности этих цифр они показывают огромные экономические выгоды сохранения экосистем и отсутствие их рыночной оценки.

Очевидно, что в связи с существованием латентности и диффузии экосистемных услуг для экономики важнейшей задачей становится экономическая идентификация, квантификация и «монетаризация» выгод от экослуг.

Для сохранения экосистемных услуг очень важно заинтересовать и экономически стимулировать местное население в охране природы. Примером заинтересованности в поддержке сохранения лесных экосистем со стороны местного населения за счет получения выгод от недревесных продуктов леса может служить Томская область. В настоящее время за пределы области вывозится грибов, ягод, кедровых орехов, лекарственных растений и продуктов их переработки на сумму около 1 млрд руб. Доля недревесных ресурсов леса составляет около 1% стоимости природного капитала Томской области, где имеются также большие запасы энергетических ресурсов, и в 20 раз превышает экономическую ценность собственно древесных ресурсов. Это стало возможным благодаря быстрому развитию заготовительно-перерабатывающих предприятий в области, значительному притоку инвестиций в эту сферу. В результате получения значительных выгод от недревесной продукции население заинтересовано в устойчивом использовании дикоросов и, соответственно, сохранении лесов и их услуг.

Без учета в своей деятельности экономической ценности услуг природы человечество будет все дальше уходить от устойчивого развития. А без осознания значимости ущерба от деградации экосистемных услуг человечество и дальше будут страдать от пожаров, загрязнения воды и воздуха, недобора продовольственных ресурсов.

Несмотря на имеющиеся позитивные примеры развития рынков экосистемных услуг в отдельных странах, тем не менее, в целом в мире действующих проектов по внедрению системы платежей за экосистемные услуги еще недостаточно.

Экономический анализ экосистемных услуг не является и не должен являться единственной основой для принятия решений. Такие решения могут строиться (и строятся) на множестве иных критериев, например, социального, этического и культурного характера. Но и в этом случае оценка может обеспечить полезную информацию: для проектов и программ можно показать экономическую ценность эко-

систем; важность их сохранения и компенсации их услуг; оценить экономические последствия того или иного варианта действий для властных структур.

Имеется много расчетов, подтверждающих высокую экономическую эффективность сохранения экосистем и их услуг. По имеющимся оценкам, ежегодные инвестиции в размере 45 млрд долл. позволяют сохранить экосистемные услуги на 5 триллионов долл. на охраняемых территориях, что является чрезвычайно выгодным соотношением между прибылью и затратами¹. (Для сохранения экосистемных услуг на планете требуется в 6 раз больше затрат).

9.2.2. КАК ОЦЕНИТЬ ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ

Как уже отмечалось, сейчас в мире оцениваются в основном только функции природного капитала по обеспечению человека природными ресурсами, а регулирующие, культурные и поддерживающие экосистемные услуги как правило не имеют цены. В экономической реальности действует суровое правило: «то, что не имеет цены, экономической оценки — не существует, не учитывается при принятии хозяйственных решений». Масштабные наводнения во многих странах, в том числе Китае, Германии, Чехии, России, порождены, в частности, деградацией водно-болотных угодий, вырубкой леса в речных бассейнах. Это стало одной из важных причин глобального конфликта человека и биосферы, необходимости отказа от традиционной рыночной модели и перехода всего человечества на новую модель развития — устойчивого развития.

И поэтому важной причиной деградации экосистем является недооценка их реальной экономической ценности, стоимости природных ресурсов и услуг в целом. Это объясняется сложностями в стоимостной оценке природы с колоссальной сложностью ее функций, взаимосвязей, системности и комплексности. Для заниженной оценки экосистемных услуг имеются и объективные экономические предпосылки. Современная рыночная экономика не может корректно определить ценность природы. Здесь действует много причин, среди которых, в частности, можно упомянуть известные в экономической теории «провалы рынка», невозможность адекватно учесть в цене экологические ущербы, внешние эффекты (экстерналии), что критически важно для экономической оценки потерь и деградации природы. Общим случаем является занижение цены экологического блага или даже

¹ The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB). European Communities, 2008.

его нулевая оценка. Это приводит, в частности, к «перепотреблению» экосистемных услуг, ресурсов, что хорошо видно на примерах деградации многих экосистем.

Учет экономической ценности природы и экосистем, в частности, в принципе требует стоимостной оценки всех четырех основных функций экосистемных услуг: обеспечивающих, регулирующих, культурных и поддерживающих. В таблице 9.3 приведены примеры экосистемных услуг, для которых в «зеленой» экономике хотя бы в самом общем виде должны быть оценки и платежи.

Таблица 9.3

Виды и функции экосистемных услуг

Обеспечивающие услуги — продукты, получаемые от экосистем	
Продовольствие	Широкий набор пищевых продуктов, получаемых из растений, животных и микробов.
Пресная вода	Люди получают пресную воду из экосистем. Поскольку вода необходима для существования жизни, она может рассматриваться как поддерживающая услуга.
Волокна	Материалы, включающие древесину, хлопок, шерсть, шелк и т.д.
Топливо	Дерево, биологические материалы (навоз и т.д.).
Генетические ресурсы	Гены и генетическая информация, используемые для выращивания растений и животных, и биотехнологии.
Регулирующие услуги — выгоды, получаемые от регулирования экосистемных процессов	
Регулирование качества воздуха	Экосистемы, с одной стороны, выделяют химические соединения в атмосферу, а с другой — удаляют их из атмосферы, воздействуя на многие аспекты качества воздуха.
Регулирование климата	Экосистемы воздействуют на климат как локально, так и глобально.
Регулирование воды	Продолжительность и величина водного стока, наводнений и пополнение запасов воды в подземных водоносных системах. На способность природной системы накапливать воду влияют осушение водно-болотных угодий или замещение лесов сельскохозяйственными угодьями, городскими территориями.
Регулирование эрозии	Растительный покров играет важную роль в сохранении почвы.
Очистка воды и сточных вод	Экосистемы обеспечивают фильтрацию и удаление из воды органических загрязнений.

Культурные услуги — нематериальные выгоды, которые люди получают от экосистем посредством духовного обогащения, развития познавательной деятельности, рекреации, эстетического опыта, рефлексии	
Культурное разнообразие	Разнообразие экосистем является одним из факторов, влияющих на разнообразие культур
Духовные и религиозные ценности	Многие религии приписывают духовные и религиозные ценности экосистемам или их компонентам.
Системы знаний	Экосистемы оказывают влияние на типы систем знаний.
Образовательные ценности	Экосистемы, их компоненты и процессы обеспечивают основу как для формального, так и неформального образования.
Эстетические ценности	Красота и эстетические ценности в различных свойствах экосистем.
Рекреация и экотуризм	Выбор места для проведения досуга на основе характеристик ландшафта
Поддерживающие услуги — услуги, необходимые для поддержки всех других экосистемных услуг	
Почвообразование	Многие обеспечивающие услуги зависят от плодородности почв и скорости почвообразования
Круговорот питательных веществ	Множество питательных веществ, необходимых для жизни, циркулируют в экосистемах.
Круговорот воды	Вода циркулирует по экосистемам и является жизненно необходимой для живых организмов
Фотосинтез	Фотосинтез продуцирует кислород, необходимый многим живым организмам

Концептуальные рамки оценки экосистем исходят из того, что люди являются частью экосистем и что существует динамическое взаимодействие между ними и другими частями экосистем. При этом условия существования людей вызывают — как прямо, так и косвенно — изменения в экосистемах и тем самым в благосостоянии человека.

Для экономической оценки экосистемных услуг и формирования механизма компенсации/платежей за нее в реальной экономике можно выделить, по крайней мере, шесть этапов:

- идентификация экосистемной услуги;
- квантификация (количественная оценка) экоуслуги;
- определение ее экономической ценности;
- определение поставщика и собственника экосистемной услуги;
- определение бенефициара (получателя) выгод от услуги;
- формирование механизма платежей (компенсации) за экоуслуги.

Имеющиеся экономические подходы, которые можно использовать для оценки ценности экосистем и их услуг, более детально будут рассмотрены в главе 11.

О сложности идентификации выгод и получения платежей/компенсаций от получателя выгод свидетельствуют примеры многих экосистем. Возьмем экосистемные услуги водно-болотных угодий. Выше уже приводился пример огромных потерь России от пожаров осушенных болот в 2010 г. Международное исследование экономической ценности экосистемных услуг водно-болотных угодий показало, что основные выгоды от этих угодий приходятся на смягчение экстремальных природных явлений (1907 долл./га/год), очистку сточных вод (654 долл./га/год), регулирование климата, т.е. услуг, на которые нет рынка (рис. 9.3). Гораздо менее значимыми оказываются экоуслуги по производству продуктов питания (150 долл./га/год) и сырьевых материалов, которые имеют вполне реальную цену.

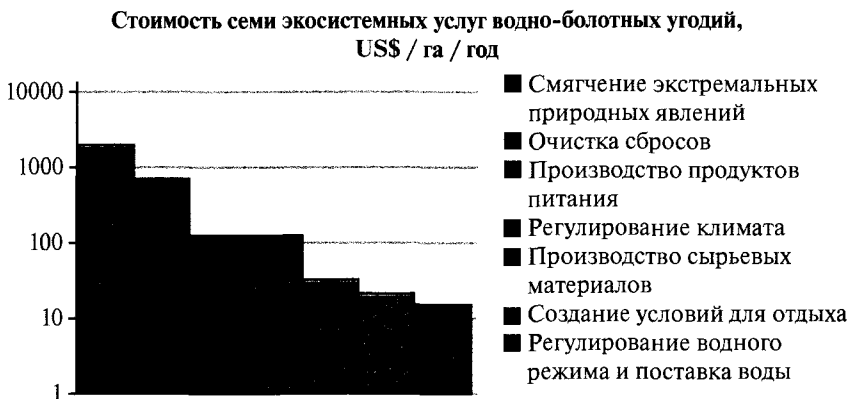


Рис. 9.3. Экономическая оценка экосистемных услуг водно-болотных угодий (из TEEB. The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy makers. UNEP, 2009)

Таким образом, сейчас из-за скрытого, неявного характера многих выгод от экосистемных услуг, их «рассеянности» между потребителями традиционной экономикой они, в значительной степени, признаются бесплатными, и их важность значительно недооценивается, что приводит к их деградации.

В связи с этим, как уже отмечалось, важнейшей проблемой становится стоимостная оценка, экономическая идентификация и монетаризация выгод от экосистемных услуг, или — говоря строгим эконо-

мическим языком — «интернализация»/учет латентных (скрытых) положительных внешних эффектов/выгод от экосистем. Вместе с этим, необходима «интернализация» ущербов/издержек от деградации экосистем и их услуг для реализации на практике принципа «загрязнитель платит».

9.2.3. КОМПЕНСАЦИЯ И ПЛАТЕЖИ ЗА ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ

Для построения системы платежей за экосистемные услуги принципиально важно ответить на вопрос: «Кто и как должен оплачивать получение многочисленных выгод от экосистем, для кого они ценны?».

Для развития платежей и компенсаций за экосистемные услуги, их поддержки в центре внимания должны быть экономические аспекты экосистемных услуг: их экономическая оценка, выгоды и их бенефициары (получатели), проблемы компенсации услуг и их финансирования, платежи за экоуслуги. Как уже отмечалось выше, необходима оценка потоков выгод, поступающих от экосистем и способствующих росту благосостояния. Очевидно, что значительная часть экосистемных услуг и функций до сих пор не получают экономическую оценку. Важнейшие поддерживающие услуги — услуги, необходимые для поддержки всех других экосистемных услуг (фотосинтез, почвообразование и т.д.) пока намного «дальше отстоят» от реальной экономики, по сравнению с обеспечивающими ресурсными, регулируемыми и культурными услугами. Следует также отметить, что многие исследователи, основываясь на разнообразных этических, культурных и философских традициях, считают, что, независимо от того, способствуют ли экосистемы улучшению благосостояния людей, им присуща внутренняя ценность.

Выгоды, поступающие от конкретной экосистемы, распространяются на огромные территории и распределяются неравномерно. Эта **диффузия** (рассеивание) накладывается и на различные группы получателей выгод. Виды использования экосистемы, которые будут представлять значительную ценность для одной страны или группы населения, могут привести к потерям для другой. Ответы на этот вопрос с точки зрения стран, регионов, групп населения (как обычно и происходит при экономическом анализе) будут сильно отличаться. Понять, каким образом распределяются выгоды, важно еще и потому, что это существенно для мобилизации средств на природоохранные нужды. Знание того, что какая-то экосистема представляет собой ценность, еще не обеспечивает ее сохранности. Оценка позволяет пред-

ставить, каким образом сделать финансирование природоохранной деятельности устойчивым.

Мероприятия по прямому регулированию (законодательство, административные методы и т.д.) сохранения живой природы разработаны и используются в мире достаточно широко. Группа мер, связанная с рыночными механизмами, только зарождается. Здесь можно отметить **платежи за экосистемные услуги** (payments for ecosystem services), компенсацию потерь экосистемных услуг и биоразнообразия (biodiversity offsets), различные финансово-банковские механизмы (species and habitats banking) и др. По одному из определений, содержащихся в документах структур ООН, платежи за экосистемные услуги являются платежами за услуги или за такое использование земли, которое позволяет сохранить экоуслуги¹.

В последние годы в мире все чаще стали применяться инструменты, в основе которых лежит принцип платы за экосистемные услуги. Платежи за различные виды экоуслуг стали одними из самых инновационных подходов к управлению ресурсами экосистем (вставка 9.2). Например, США активно формируют финансовые механизмы поддержки экосистем и биоразнообразия. В настоящее время в стране насчитывается 121 банк с целями сохранения биоразнообразия и экосистемных услуг. Эти банки используют 88 типов кредитов по редким видам, 51 тип кредитов по местам обитания. Всего такие банки имеются в 13 штатах с общей площадью охраняемой территории равной 123 тыс. акров².

Государство должно способствовать разработке специальных программ по стимулированию государственных организаций, частных собственников и арендаторов, владеющих землей, по компенсации потерь их доходов в результате сохранения экосистемных услуг.

Вставка 9.2

Сейчас в мире имеется много примеров оценки выгод сохранения экосистем. Например, такие города, как Нью-Йорк, Токио, Мельбурн, Рио-де-Жанейро, Йоханнесбург и Джакарта, снабжают жителей питьевой водой за счет природоохранных зон. Всего же в мире треть из ста крупнейших городов мира получает существенную часть питьевой воды из лесных природоохранных зон. Леса, водно-болотные пространства и охранные зоны, при условии грамотного управления ими, часто «поставляют» чистую воду с гораздо меньшими затратами, чем, скажем, построенные человеком станции очистки воды.

¹ Developing International Payment for Ecosystem Services: Towards a Greener World Economy. UNEP/IUCN, 2007

² <http://us.speciesbanking.com/>

Классическим примером экономической выгоды сохранения экосистем на региональном уровне стал город Нью-Йорк. Угроза качеству воды заставила городские власти фильтровать поступающую воду, чтобы она по-прежнему соответствовала стандартам качества. Согласно оценкам, стоимость необходимых фильтрационных установок с достаточной мощностью и резервными системами, составила бы от 4 до 6 млрд долл. США, а ежегодные эксплуатационные издержки — еще 250 млн долл. США. Таким образом, приведенная стоимость достигла бы 8—10 млрд долл. США.

Для того, чтобы не совершать таких огромных трат, власти города пошли другим путем: вместо того, чтобы платить за устранение последствий загрязнения среды, в которой формировались водные ресурсы, было принято решение вложить средства в сохранение тех условий в сельской местности Кэтскиллс, которые обеспечивали «производство» качественной воды для коммунальных нужд.

Для этого была создана специальная система платежей, которая позволила в несколько раз дешевле решить поставленную задачу по сравнению с техногенным вариантом. Вместо строительства установок по очистке воды власти города Нью-Йорка выбрали значительно более дешевый и экологичный вариант. Они решили инвестировать в течение 10 лет 1,5 млрд долл. в программу по охране бассейна рек, которая включала поддержку имеющихся экосистемных услуг по очистке воды, водно-болотных угодий, регулирование ливневого стока для уменьшения загрязнения воды.

Был предпринят целый ряд мер, наиболее значимые из которых предусматривали скупку самых важных земельных участков и плату фермерам за то, чтобы те использовали наиболее «чистые» производственные технологии в сельском хозяйстве, защищающие водные ресурсы. В рамках этой программы, получившей название «Комплексное планирование ферм», из городского бюджета оплачиваются эксплуатационные издержки и капитальные затраты, связанные с реализацией мер по борьбе с загрязнением на каждой ферме. Конкретные проекты по сокращению загрязнения были выработаны для уровня отдельных ферм, причем эти проекты отбирались с учетом не только выгод для окружающей среды, но и того, насколько они вписывались в бизнес-планы фермеров. Тем самым достигались существенные дополнительные выгоды (нередко выражавшиеся в экономии времени и труда). В течение пяти лет действия этой программы участвовать в ней решили 93% фермеров в районе водосбора.

Программа «Комплексное планирование ферм» считается одной из наиболее успешных программ борьбы с площадным загрязнением в США. Она сыграла важную роль в стабилизации и сокращении загрязнения района водосбора и позволила городским властям не фильтровать

поступающую в город воду. Программа по охране района водосбора Кэтскиллс обошлась городу примерно в 1,5 млрд долл. США (что существенно меньше, чем 8—10 млрд, которые стоила бы фильтрационная установка).

Платежи за экосистемные услуги широко распространены в аграрном секторе развитых стран. Американское правительство тратит в год около 2 млрд долл. на прямые платежи фермерам за охрану окружающей среды¹. Платежи в рамках сельскохозяйственной программы стимулирования экологического качества поддерживают устойчивое использование ирригации, питательных веществ и пестицидов, интегрированного менеджмента пестицидов и охраны дикой природы. Аналогично Европейское сообщество создало специальный механизм для поддержки экологически ориентированного сельского хозяйства и лесоводства как важнейшую часть программы сельскохозяйственного развития ЕС, которая оценивается в 4,5 млрд евро ежегодно. В Европе платежи за экосистемные услуги позволили локальным сообществам улучшить свое благосостояние благодаря доступу к новым рынкам.

Платежи за экосистемные услуги становится перспективным инструментом в случае, например, защиты района водосбора. В рамках программы платежей с водопользователей, расположенных ниже по течению, взимается плата; полученные средства используются для выплат землепользователям, расположенным выше по течению, которые применяют безопасные технологии землепользования.

ВЫВОДЫ

Экономическое развитие определяется четырьмя видами капитала: человеческим, физическим, природным и институциональным. В расширенной трактовке можно выделить три компонента природного капитала: возобновляемые природные ресурсы; невозобновляемые природные ресурсы; экосистемные услуги. Общий диагноз традиционных моделей экономики — недооценка и игнорирование экологического фактора, всей совокупности функций природного капитала. Оцениваются только функции по обеспечению человека природными ресурсами, а разнообразные экологические услуги, как правило, не имеют цены. Такое положение явилось важной причиной порождения человечеством экологических проблем на всех территориальных уровнях. Можно выделить четыре функции природного капитала: 1) ресурсная, 2) экологические услуги, 3) «духовные» экологические услуги, 4) обеспечение здоровья человека.

¹ The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB). European Communities, 2008.

Для эффективного использования природного капитала, задействования его значительных резервов и потерь целесообразно применение пяти «правил природного капитала»: 1) добиваться значительного повышения эффективности, отдачи каждой единицы природного капитала в виде объемов и количества производства товаров и услуг (включая эффект декаплинга); 2) максимизация добавленной стоимости на каждую единицу природного капитала — диверсификация производства и углубление переработки на основе природного сырья; 3) стабилизация/сокращение объемов использования природного капитала при наличии его значительных резервов и потерь; 4) эффективность использования природного капитала определяется по конечным результатам, т.е. эффективностью всей технологической цепи — от сырья до конечной продукции и услуг; 5) вовлекать природный капитал в эксплуатацию и экономический оборот с учетом цен и спроса.

Для принятия правильных экономических решений в мире все большее значение приобретает адекватная оценка такой важной компоненты природного капитала как экосистемные услуги. Эти услуги — выгоды, которые люди получают от экосистем. Сложность экономической (стоимостной) идентификации экоуслуг во многом связана с латентностью и диффузией их выгод. Необходима интернализация положительных экстерналий от экосистемных услуг, чему способствует развитие механизма платежей за них.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В чем особенность компонент природного капитала с точки зрения их воспроизводства?
2. Каковы основные функции природного капитала?
3. Каковы основные правила природного капитала?
4. Проанализируйте оценку и роль природного капитала в национальном богатстве.
5. Дайте определение экосистемных услуг и их классификацию.
6. Перечислите основные этапы для проведения экономической оценки экосистемных услуг и формирования механизма компенсаций/платежей за них в реальной экономике.
7. Каковы основные черты потенциального механизма платежей/компенсаций за экосистемные услуги для России?
8. Что понимается под терминами «латентность и диффузия» для экосистемных услуг?

ГЛАВА 10. ЭКСТЕРНАЛИИ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

10.1. ВИДЫ ЭКСТЕРНАЛИЙ

Принципиально важным понятием в экономике устойчивого развития 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. В связи с этим одним из удачных, но не распространенных переводов понятия экстерналий на русский язык является термин «вмененные издержки». Для внешних эффектов характерна непреднамеренность. Экстерналии могут возникать как в результате производства, так и потребления товаров и услуг. Их принципиальные особенности:

- экстерналии имеют место, когда действия одной стороны непосредственно влияют на издержки и выгоды каких-либо других сторон;
- 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 берегу небольшого заросшего пруда. Если ваш состоятельный сосед почистит

пруд, то вы сможете купаться, брать чистую воду для дачных нужд и т.д. То есть вы получаете значительные выгоды и экономию собственных затрат на водные услуги. 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 экстерналии в определенной степени можно ассоциировать с понятием экологического ущерба, но количественно они далеко не всегда совпадают.

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, экстерналиальные 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, ка-

кой объем продукции выпускать на основе слишком низких издержек. Фактически они не платят за загрязнения и 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 невозобновляемые ресурсы, загрязняя окружающую среду и т.д. в настоящее время, современное человечество создает огромные экономические, социальные и экологические проблемы для потомков, сужая их возможности удовлетворять собственные нужды. Здесь принципиальным экономическим моментом является возложение дополнительных экстернатальных затрат современным поколением на будущие 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, инновации, 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 воздействие на окружающую среду 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 экономической литературе. Обычно на ограниченной территории рассматривается предприятие и анализируются вызываемые его деятельностью внешние издержки у реципиентов (другие предприятия, население, природные объекты и пр.).

10.2. УЧЕТ ОБЩЕСТВЕННЫХ ИЗДЕРЖЕК

Проблему экстерналий, связанные с ними издержки первым исследовал А. Пигу в работе «Экономическая теория благосостояния» (1920)¹. Он выделял частные, индивидуальные издержки и обществен-

¹ Pigou A. *Wealth and Welfare*. L.: Macmillan, 1920; Пигу А. *Экономическая теория благосостояния*. М.: Прогресс, 1985.

ные 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:

$$MSC = MPC + MEC;$$

$$MSB = MPB + MEB,$$

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

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

$$C_s = C_p + E = C_p + \sum_i E_i. \quad (10.1)$$

где E_i — i вид экстерналиальных 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 экстерналиальных 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 «плохих» 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 экстерналиальных издержек. Предположим, что на берегу реки расположен хи-

мический 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.).

На примере с химическим комбинатом покажем реальную цену его продукции для общества (рис. 10.1).

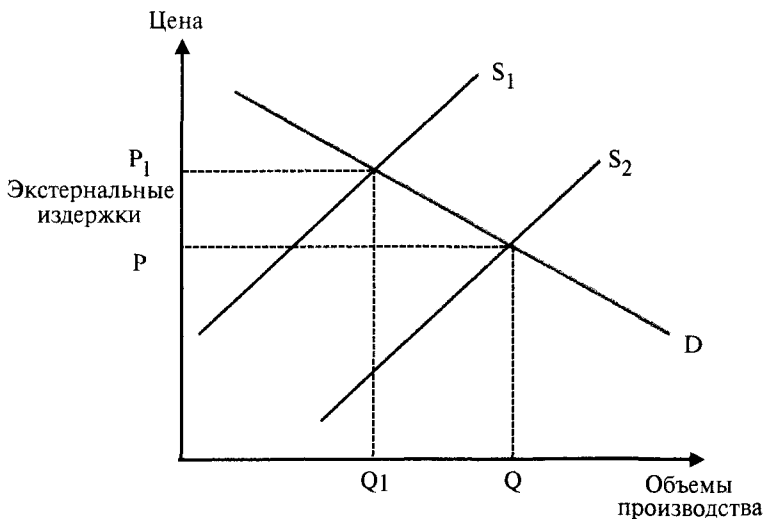


Рис. 10.1. Учет внешних и общественных издержек в цене:
 S_1 — предельные общественные издержки производства;
 S_2 — предельные частные издержки производства; D — спрос

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. 10.1). 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. 10.1). 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 экстерналичные издержки.

Экстерналии, необходимость их учета с позиций всего общества, отражение экстерналичных 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 сходятся 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 экстерналичных 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 экстерналичных 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 экстернатальных издержек.

Для нашего примера суммарные общественные издержки в формуле (10.1) теперь можно записать в следующем виде:

$$C_s = C_p + \sum_{i=1}^4 E_i = C_p + E_1 + E_2 + E_3 + E_4, \quad (10.2)$$

где E_i — экстернатальные 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 экстернатальных издержек. Тем не менее, пример достаточно ярко показывает целесообразность учета экстернатальных для общества и необходимость их компенсации со стороны производителя загрязнений. Необходимо заставить оплачивать издержки самого загрязнителя, включать эти издержки в цену его продукции, что делает ее менее конкурентоспособной.

Распространенной проблемой современного мира стала всеобщая автомобилизация с ее значительными отрицательными экстернатальными. Каждый автомобилист наносит обществу значительный ущерб (вставка 10.1). В Москве нижняя оценка внешних эффектов на один автомобиль составляет около 30 тыс. руб. в год.

Вставка 10.1

Увеличение количества личных автомобилей приводит на определенном этапе к качественному новому стилю жизни, получившему название автомобилизированной зависимости. Качество жизни в насыщенных автомобилями городах снижается: возникают психологические стрессы из-за пробок и отсутствия пространства для безопасного передвижения (тротуары используются для парковок, дороги с интенсивным движением создают эффект барьера), приходит в упадок общественный транспорт, ухудшается качество природной среды. Развитые страны, раньше России столкнувшиеся с негативными последствиями высокой автомобилизации, давно занимаются исследованием того, как выбор личного автомобиля в качестве способа передвижения соотносится с общественными интересами. В экономической науке сформировалось даже самостоятельное научное направление, занимающееся изучением автотранспортных экстернатальных.

Усредненные мировые оценки издержек от поездок на автомобиле составляют порядка 1,64 долл. США на автомобиле-милю в городе в час пик и 0,96 долл. США в сельской местности, из которых более трети (35%) составляют внешние издержки автотранспорта. В России это соответствует приблизительно 3 рублям на километр пробега. Таким образом, 3 рубля на автомобиле-км (или около 30 000 руб. в год) можно рассматривать как нижнюю оценку внешних эффектов одного легкового автомобиля в Москве. То есть последствия проезда 1 км на автомобиле в Москве стоят для общества на 3 руб. дороже, чем для самого автомобилиста.

Наличие экстерналий — это всегда проявление экономической неэффективности. Поскольку индивиды не заинтересованы в минимизации отрицательных внешних эффектов, необходимы меры по их принуждению к этому. Функция принуждения возлагается на государство, а механизмом принуждения выступает система государственного регулирования. В развитых странах это регулирование включает два направления: 1) снижение воздействия на окружающую среду отдельного автотранспортного средства (АТС) и 2) управление спросом на передвижение на личном транспорте путем изменения принципов ценообразования на поездки на автомобиле.

Регулирование автотранспорта в развитых странах начиналось с установления стандартов на выбросы АТС. Объектом регулирования является и количество АТС на дорогах. Цель управления спросом — заставить владельцев автомобилей полностью оплачивать издержки, которые несет общество от передвижения автотранспорта. Средствами достижения цели являются транспортные налоги: 1) на автомобили (дополнительный налог при покупке автомобиля, транспортный налог), 2) на перемещение на автомобиле (плата за проезд по дорогам, где наблюдаются заторы, плата за движение по дорогам в определенном районе, плата за въезд в город и т.д.); 3) на хранение автомобиля (плата за парковку); 4) на автомобильные топлива.

Из зарубежного опыта вытекает ряд фундаментальных выводов:

- 1) Не следует путать мобильность населения и мобильность личных транспортных средств (первая должна всемерно развиваться, вторая ограничиваться).
- 2) Приспособиться к стихийной автомобилизации, построив необходимое количество дорог в городе, невозможно (в городе, где есть средний класс, практически каждый в состоянии купить автомобиль и при улучшении дорожных условий новые граждане пересядут в личные автомобили), поэтому транспортная политика в крупных городах должна строиться не на прогнозе возможного количества автомобилей у населения в будущем, а на управлении процессами автомобилизации.

- 3) Приведение в соответствие количества автомобилей в городе пропускной способности улично-дорожной сети возможно путем изменения цен на поездки на личных автомобилях с помощью системы транспортных налогов.

Источник: Ховавко И.Ю. Интернализация внешних эффектов от загрязнения окружающей среды в РФ: вопросы теории и практики. М. Теис, 2012.

Процесс включения экстерналий в рыночный механизм, т.е. превращение экстерналиальных внешних издержек во внутренние, отражение их в ценах называется **интернализацией экстерналий**. Одним из возможных путей учета общественных интересов является наложение специального налога на загрязнителей, по величине равного экстерналиальным 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 экстерналиальных издержек во внутренние 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. 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 делает

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 чьи 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 21).

В последнее время, наряду с необходимостью учета в цене отрицательных экстерналий, все более актуальной становится проблема корректного учета положительных экстерналий. Особенно важно это стало в связи развитием концепции экосистемных услуг и расширением в мире экономического механизма платежей за экоуслуги (глава 9). Выше уже отмечалось, что сейчас из-за латентного характера многих выгод от экосистемных услуг, их диффузии между потребителями (бенефициарами) традиционной экономикой они, в значительной степени, признаются бесплатными, что приводит к их деградации. Подтверждением сделанных выводов служит международное исследование экономической ценности экосистемных услуг водно-болотных угодий. Основные выгоды от этих угодий приходятся на смягчение экстремальных природных явлений (1900 долл./га/год), очистку сточных вод (650 долл./га/год), регулирование климата (более 100 долл./га/год), т.е. услуг, на которые нет традиционного рынка. Гораздо менее значимыми оказываются экоуслуги по производству продуктов питания (150 долл./га/год) и сырьевых материалов (свыше 50 долл./га/год), которые имеют вполне реальную цену.

В связи с этим для экономики важнейшей задачей становится экономическая идентификация и монетаризация выгод от экосистемных услуг, или интернализация/учет латентных положительных внешних эффектов/выгод от экосистем.

ВЫВОДЫ

Для учета экологического фактора в устойчивом развитии важное значение имеют экстерналии — внешние эффекты (или последствия)

экономической деятельности, которые положительно или отрицательно воздействуют на другую сторону. В самом общем виде их можно определить как некомпенсируемые воздействия (положительные или отрицательные) одной стороны на другую. Важной особенностью экстерналий является то обстоятельство, что они не находят полного отражения в рыночных ценах.

Экстерналии можно классифицировать по следующим группам: темпоральные (между поколениями), глобальные, межсекторальные, межрегиональные, локальные.

В экстерналиях можно выделить частные, индивидуальные издержки и общественные издержки, затраты всего общества. Для предпринимателя важнейшей целью является минимизация своих частных затрат для увеличения прибыли. 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.

Процесс включения экстерналий в рыночный механизм, т.е. превращение экстерналиальных внешних издержек во внутренние, отражение их в ценах называется интернализацией экстерналий. Одним из возможных путей учета общественных интересов является наложение специального налога на загрязнителей, по величине равного экстерналиальным издержкам (налог Пигу).

Наряду с необходимостью учета в цене отрицательных экстерналий, все более актуальной становится проблема корректного учета положительных экстерналий. Особенно важно это стало в связи развитием концепции экосистемных услуг и экономического механизма платежей за экоуслуги.

ВОПРОСЫ

1. Каковы основные особенности экстерналий (внешних эффектов)?
2. Какие есть виды экстерналий?
3. Из каких компонент складываются общественные издержки?
4. Как определяется налог Пигу?
5. Какой правовой термин близок к понятию «интернализация экстерналий»?
6. Какие есть примеры положительных экстерналий?

ГЛАВА 11. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ПРИРОДЫ. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

1

11.1. НЕОБХОДИМОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ПРИРОДЫ

Для перехода к устойчивому развитию, улучшения охраны природы и использования природных ресурсов чрезвычайно важно оперировать адекватной ценой и (или) экономической оценкой природных ресурсов и природных услуг. Фактически речь идет об оценке всех четырех функций природного капитала: ресурсной; регулирующих экологических услуг; «духовных» экологических услуг и обеспечение здоровья (см. главу 9). В этом же контексте можно говорить об измерении важной составляющей природного капитала — экосистемных услуг.

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 отмечен немецким ученым Э. фон Вайцзекером: «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»¹.

«Экологическая неполноценность» современной экономики все шире признается учеными, политиками. Например, можно упомянуть

¹ Вайцзекер Э., Ловинс Э., Ловинс Л. Фактор четыре. Новый доклад Римскому клубу. М.: Academia, 2000.

одно из первых в мире исследований по глобальной оценке природы группы экспертов, выполненное под руководством Роберта Констанзы (Мэрилендский университет) в 1997 г. 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 превышало создаваемый человечеством ВВП (18 трлн долл. в год). Основная часть стоимости функций экосистем находится вне рынка. В 2014 г. Р. Констанза с коллегами сделал новую оценку глобальных экосистемных услуг. Она составила уже 125 трлн долл./год¹. Катастрофичны для мира и экономики потери экослужб, они равняются в среднем примерно 12 трлн долл. в год.

Современные оценки ОЭСР показывают, что экономическая ценность экосистемных услуг в 1,5 раза превышает мировой ВВП.

Складывающаяся до самого последнего времени в мире парадоксальная ситуация «бесплатности» многих 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.

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. Значительное искажение цен в 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 изъя-

¹ Costanza R., de Groot R., Sutton P., van der Ploeg S., Anderson S.J., Kubiszewski I., Farber S., Turner R.K. (2014) Changes in the global value of ecosystem services // *Global Environmental Change*. Vol. 26.

тия 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 сумм 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 природного капитала и ресурсов приводит к занижению эффектов от перехода к устойчивому ресурсосберегающему развитию, экологизации экономики. В многие сотни миллиардов долларов и евро можно оценить ежегодные глобальные потери нефти, леса, различных полезных ископаемых, деградировавшей земли и пр.

Таким образом, при адекватном экономическом учете экологического фактора эффективность ресурсосбережения зачастую 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. Для России такая оценка проведена Всемирным Банком и Росстатом (см. главу 9). По Росстату стоимость природных ресурсов страны составила 104 трлн руб. или 19% национального богатства страны (табл. 9.1).

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 (раздел I), имеющиеся сейчас традиционные макроэкономи-

ческие 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 некоторых развитых странах ущерб достигает 3—5% ВВП. В России экономический ущерб от загрязнения окружающей среды может достигать 10—15% ВВП.

Без адекватных индикаторов развития и прогресса в сложившихся условиях экономический рост в целом в мировой экономике в ближайшем будущем — при сохранении техногенных тенденций развития — будет базироваться на сверхэксплуатации природы, на экстенсивном природоёмком развитии энергетического, аграрного, лесного и др. комплексов. То есть на ближайшие десятилетия может закрепиться тенденция формирования «антиустойчивого» развития.

Повышение ценности природных ресурсов и природного богатства в целом должно стать важнейшим приоритетом национальной экологической политики. Этот приоритет впервые был включен в «Приоритеты национальной экологической политики России», разработанные группой независимых экспертов, включая автора, в 1999 г. По сути он оказался эколого-экономическим и был включен в официальную для страны Экологическую Доктрину России (2002).

В целом рост экономической ценности природных благ должен способствовать решению по крайней мере двух масштабных задач по переходу к устойчивому развитию российской экономики:

- экологизировать всю экономику, а не только природоэксплуатирующие и природоохранные виды деятельности;
- воздействовать на все субъекты экономической деятельности и стимулировать их экологически сбалансированное поведение.

11.2. 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 экологически устойчивыми, 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. 11.1. Эта кривая показывает, каким был бы спрос на товары (измеряемый по горизонтальной оси) при различных уровнях цены (вертикальная ось).

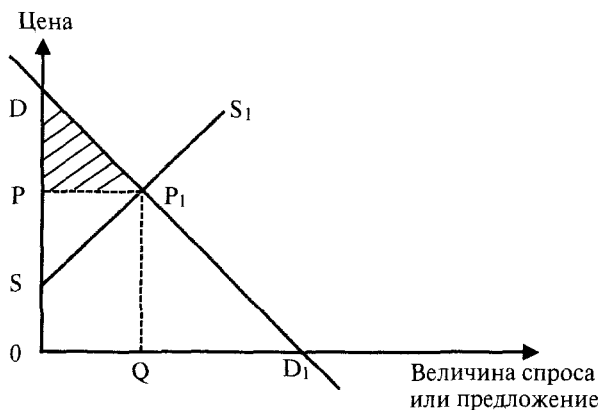


Рис. 11.1. Спрос, предложение и цена

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);
- заявленных предпочтениях;
- выявленных предпочтениях;
- переносе выгод.

Оценка может проводиться несколькими методами одновременно с последующим анализом и выбором наиболее приемлемого и обоснованного значения ценности. Основной принцип оценки — недопущение двойного счета, когда одна и та же услуга, оцененная разными методами, учитывается повторно в общем показателе 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 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 сви-

детельствуют 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 10).

Тем самым традиционный рынок позволяет более или менее удовлетворительно оценить только одну функцию природного капитала — обеспечение природными ресурсами, а другие важнейшие экологические функции жизнеобеспечения — экосистемное регулирование, обеспечение людей природными услугами (рекреация, эстетическое удовольствие и пр.), здоровье — 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 главе 21).

Особенно широко рентный подход используется при оценке земельных ресурсов, полезных ископаемых. Принципиальная формула цены земли (природного ресурса) (P) в этом случае является следующей:

$$P = \frac{R}{r}, \quad (11.1)$$

где R — величина годовой ренты;
 r — коэффициент.

В приведенной формуле (11.1) 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 зе-

мельного 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 пара-

докс: 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 тех 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».

На основе подхода альтернативной стоимости была рассчитана ценность лесных и лесопарковых территорий г. Москвы. Предполагалось, что сохранение зеленых насаждений в интересах населения фактически означает отказ от хозяйственной деятельности и соответственно упущенную выгоду. При проведении оценки в расчетах использовались ставки арендной платы за землю, установленные в г. Москве. Был определен общий размер потенциальной годовой арендной платы за земельные участки, занятые лесами и лесопарками города. Размер данной платы определялся по размеру платы, получаемой при сдаче в аренду соседних участков, аналогичных по площади и местоположению. Общая «альтернативная» оценка лесов и лесопарков г. Москвы составила значительную сумму — около 300 млрд руб.

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) (total economic value). Величина ОЭЦ является суммой двух агрегированных показателей: стоимости использования (потребительной стоимости) и стоимости неиспользования (формула (11.2)).

$$TEV = UV + NV \quad (11.2)$$

где TEV — общая экономическая ценность (стоимость);
 UV — стоимость использования;
 NV — стоимость неиспользования.

В свою очередь стоимость использования является суммой трех слагаемых:

$$UV = DV + IV + OV \quad (11.3)$$

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 (11.2) и (11.3)):

$$TEV = DV + IV + OV + EV \quad (11.4)$$

Рассмотрим более подробно слагаемые общей экономической ценности. Ее общая структура и примеры оценок отдельных компонент для леса представлены на рис. 11.2.

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.

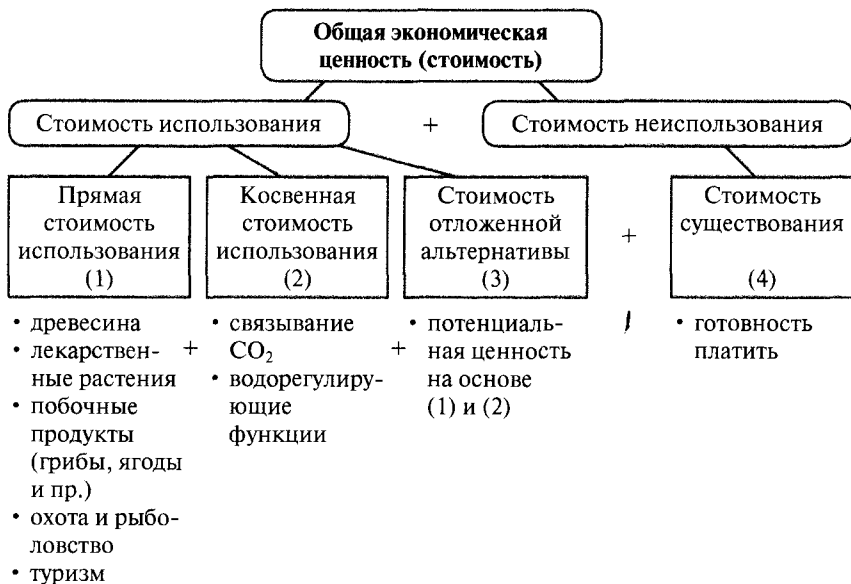


Рис. 11.2. Структура показателя общей экономической ценности (стоимости) для лесных ресурсов

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 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 заявленных предпочтений** (контингент-оценка: готовность платить, готовность принять компенсацию). 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 субъективной оценке экологической ценности относится и **метод транспортно-путевых затрат**, который является методом **выявленных предпочтений** (по фактическим платежам, ценам на недвижимость, фактическим тратам на получение услуги). 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 про-

бует 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 20—30% выше, чем в загрязненных районах (юго-восток, восток города). Социологический опрос населения о выборе факторов при определении нового места проживания на территории Новой Москвы показал, что благоприятная экологическая обстановка играет важную роль и занимает второе место в рейтинге, опережая обеспеченность объектами соцкультбыта и наличие рабочих мест, и уступая только транспортной доступности (табл. 11.1).

Таблица 11.1

На какие факторы при выборе нового места проживания на территории Новой Москвы вы обратите внимание в первую очередь? (в %)

Факторы	%
Транспортная доступность	66,2
Благоприятная экологическая обстановка	40,4
Обеспеченность объектами соцкультбыта	33,5
Наличие рабочих мест	28,7
Наличие парков и других рекреационных зон	23,1
Доступные цены	14,1
Другое	15,4
Престижность района	4,8
Затрудняюсь ответить	0,8

В мире широко используется метод, который называется **переносом выгод** (benefit transfer), он не требует значительных затрат. Стоимостные

оценки функций природного капитала, экосистемных услуг зачастую очень сложны и затратны с точки зрения проведения комплексных экологических исследований и экономических расчетов. При отсутствии национальных оценок аналогичные международные или зарубежные показатели — напрямую или при соответствующей коррекции — могут использоваться при принятии экономических решений.

Конкретный пример определения экономической оценки биологических ресурсов Московской области на основе концепции общей экономической ценности приводится в вставке 11.2. На данном примере хорошо видно, что собственно прямая стоимость использования биоресурсов составляет около 70% от общей экономической ценности этих ресурсов. А на долю косвенной стоимости использования (экологические услуги, прежде всего, связывание углекислого газа) и стоимости существования (готовность платить) приходится примерно 30% ценности биологических ресурсов Московской области. В целом такой подход существенно повышает конкурентоспособность 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 11.2

Для расчета общей экономической ценности биологических ресурсов Московской области оценивались следующие биологические ресурсы: звери, птицы, рыбы, дары леса, болота, древостой и рекреация. Каждая из этих составляющих дает свой вклад в прямую, косвенную стоимость и стоимость существования. В силу сложности расчета стоимости отложенной альтернативы (потенциальной стоимости), представляющей собой будущую стоимость прямого и косвенного использования, а также в силу слабой изученности данной компоненты в мировой практике, данная составляющая не учитывалась при расчете общей экономической ценности.

Оценки общей экономической ценности биологических ресурсов Московской области были получены, исходя из средних текущих рублевых цен на тот или иной вид продукции и пересчитанных в доллары США по соответствующему курсу.

По проделанным расчетам общая экономическая ценность биоресурсов Московской области оценивается примерно в 823,7—987,7 млн долл./год. Ее структура дана в табл. 11.2. Полученные результаты вполне сопоставимы с оценками общей экономической ценности биоразнообразия и его компонент в различных странах мира. Вместе с тем следует отметить, что при сравнении оценок биоразнообразия в развитых странах и в России, в нашей стране такие оценки объективно меньше в силу более низких уровней дохода, цен и пр. Это, в частности, отражается на отдельных показателях прямой стоимости использования, стоимости существования («готовности платить»). В дальнейшем по мере роста экономики и благосостояния населения России экономическая ценность природы и ее услуг, сохранения биоразнообразия может увеличиваться.

Таблица 11.2

**Общая экономическая ценность
биологических ресурсов Московской области**

Составляющие общей экономической ценности	Стоимость, млн \$/год
<i>Прямая стоимость:</i>	
Охота	6
Рыболовство	14,3
сбор даров леса (грибов ягод и пр.)	416
Торфоразработки	41,5
устойчивые лесозаготовки	24,3
рекреационная деятельность, в том числе:	134—136
дома отдыха	123
ж/д транспорт	2—4
личный автотранспорт	6
пригородные автобусы	3
Всего:	636,1—638,1
<i>Косвенная стоимость</i>	
связывание углекислого газа (CO ₂) лесами и болотами	42—204
водоочистные функции болот	66,8
эффект для здоровья населения от рекреации	67,8
Всего:	176,6—338,6

Составляющие общей экономической ценности	Стоимость, млн \$/год
Стоимость отложенной альтернативы	—
Стоимость неиспользования (существования)	
методом субъективных оценок (готовность платить) или методом транспортно-путевых затрат	10 / 11—13
Всего:	11
Итого:	823,7—987,7

Нужно различать понятия экономической ценности природы и цены природных ресурсов и услуг. Экономическая ценность охватывает первые три функции природного капитала, названные выше (для упрощения анализа ценности функция здоровья исключена) (рис. 11.3). В данном случае трактовка ценности природы во многом совпадает с концепцией общей экономической ценности. Цена фактически «работает» только в случае первой природной функции, оценки природных ресурсов. Если оценка первой функции рыночной экономической 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 «духовных» услуг являются решающими для определения экономической ценности многих природных объектов, например, биоразнообразия, особо охраняемых природных территорий и пр.

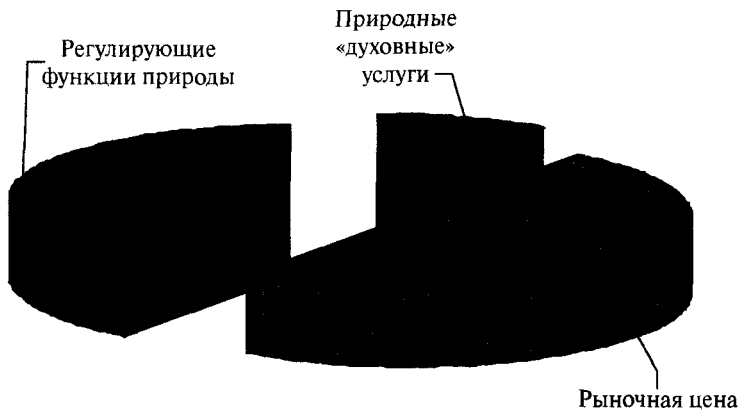


Рис. 11.3. Ценность и цена

В этом случае можно говорить о таких оценках как о квази- (суррогатных) ценах на суррогатных рынках. Тогда ценность экосистемы, природных товаров и услуг (V) учитывает рыночные цены (P_m) и суррогатные цены (P_s) (формула (11.5):

$$V = \sum_m P_m Q_m + \sum_s P_s Q_s. \quad (11.5)$$

где Q_m — количество товаров и услуг, имеющих рыночную цену;
 Q_s — количество товаров и услуг, оцениваемых с помощью квази- (суррогатных) цен.

Можно найти много примеров квази- (суррогатных) цен и рынков в области экономики климатического регулирования. Например, такая функция как депонирование углерода. Киотский протокол и Парижское соглашение по борьбе с изменениями климата создали реальные предпосылки для торговли углеродными квотами, т.е. связываемый углерод имеет цену, как это фантастично не звучит. Стоимость 1 т CO_2 может достигать 100 и выше евро. Тем самым в будущем в экономическую ценность, например, национальных парков, лесов, болот может быть включена вполне реальная рыночная цена связываемого углерода, наряду с ценами на продукцию устойчивых заготовок древесины, рыболовства, охоты, побочных продуктов леса 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. Т.е. суррогатные цены должны трансформироваться в рыночные.

Рост ценности природных ресурсов и услуг является важным приоритетом для перехода к устойчивому развитию. Каждая страна или регион может выбрать свои приоритеты в зависимости от экологической ситуации, состояния экономики, периода действия приоритета (на краткосрочную или длительную перспективу) и многих других обстоятельств. Для России приоритет возрастания ценности природы был включен, наряду с другими, в Экологическую Доктрину России (2002).

11.3. 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 мерилом «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» (*cost-benefit analysis*). 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 сделает 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 дополнитель-

ным 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)

$$B - C > 0, \quad (11.6)$$

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:

$$B - C \pm E > 0, \quad (11.7)$$

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 (11.7) может быть преобразована следующим образом:

$$(B + B_e) - (C + C_e) > 0 \quad (11.8)$$

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 эколо-

госбаланированный 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 (11.8)). 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 (11.8)) (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 (11.6) и (11.8) действенны 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:

$$PV = \frac{B_t}{(1+r)^t}, \quad (11.9)$$

где r — норма дисконта.

Такой подход применим и для соизмерения затрат и выгод во времени. Сегодняшние затраты и выгоды больше чем их аналогичные величины в последующие годы. С учетом фактора времени соотношения (11.6) и (11.8) могут быть записаны в следующем виде:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}. \quad (11.10)$$

Данное соотношение (11.10) 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 (11.10) 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 бу-

душем 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 1970-е и 1980-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 гигантских мелиораций. На самом деле полученный эффект оказался минимальным, и в целом огромные деньги были потрачены неэффективно. Не учитывался также огромный экологический ущерб от масштабных 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 (11.10) 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 (11.8)). Тогда формула (11.10) преобразуется в

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{(B_t + B_{et}) - (C_t + C_{et})}{(1+r)^t}. \quad (11.11)$$

Соотношение (11.11) 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 два других критерия: внутренней ставки рентабельности (IRR) и соотношения выгоды/затраты (BCR). Величина внутренней ставки рентабельности эквивалентна дисконтной ставке (r), при которой текущее значение выгод будет равно величине затрат (формула 11.12):

$$\sum_{t=0}^n \frac{(B_t + B_{et}) - (C_t + C_{et})}{(1+r)^t} = 0. \quad (11.12)$$

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

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{(B_t + B_{et})}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{(C_t + C_{et})}{(1+r)^t}}. \quad (11.13)$$

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 нормы/ставки дисконта носят дискуссионный характер в литературе. Очевидно, что чем данный показатель выше в приведенных формулах [(11.11)—(11.13)], чем 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, что противоречит концепции устойчивого развития с ее учетом интересов следующих поколений. 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 1970—1980-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-результат/эффективность** (cost-effectiveness). 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:

$$C + rK \rightarrow \min, \quad (11.14)$$

где C — текущие годовые затраты;
 K — капитальные вложения;
 r — коэффициент.

Интересен анализ экономической эффективности инвестиций в природно-продуктовую вертикаль с позиций достижения конечных результатов. (Эта вертикаль объединяет первичные природные ресурсы с конечной продукцией, полученной на их основе (см. главу 12)). 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-результат/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) (Θ_n) можно представить как отношение прироста конечной продукции (ΔV) 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:

$$\Theta_n = \frac{\Delta V}{\sum_{i=1}^n K_i}. \quad (11.15)$$

Из формулы (11.15) видно, что необходимо так распределить инвестиции по n этапам природно-продуктовой вертикали, чтобы получить запланированный результат ΔV при минимальных затратах. Чем меньше последние, тем выше эффективность (Θ_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 строительстве 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.

11.4. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И УЩЕРБА

Чаще всего экологическая составляющая в (11.11)—(11.13) выступает в виде эколого-экономического ущерба, отрицательной величины, что снижает эффективность проектов.

Под **экономическим ущербом** от деградации окружающей среды (или эколого-экономическим ущербом) понимается стоимостная 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.

Экологический ущерб может быть накопленным, прошлым, современным и будущим.

В правовых документах в качестве синонима понятия «ущерб» часто используется термин «вред» (вставка 11.3).

Вставка 11.3

Российский закон «Об охране окружающей среды» (2002) дает следующее определение: «Вред окружающей среде — негативное изменение окружающей среды в результате ее загрязнения, повлекшее за собой деградацию естественных экологических систем и истощение природных ресурсов» (ст. 1). Закон также гласит, что «каждый гражданин имеет право ... на возмещение вреда окружающей среде» (ст. 11.1), при этом «подлежит возмещению в полном объеме» только «вред, причиненный здоровью и имуществу граждан негативным воздействием окружающей среды в результате хозяйственной и иной деятельности юридических и физических лиц» (ст. 79.1). Фактически речь идет о компенсации населению отрицательных экстерналий.

Глобальное ухудшение состояния окружающей среды приводит к значительным экономическим ущербам в мире в результате деградации природных ресурсов, загрязнения, ухудшения здоровья населения. Проводимые в последнее время исследования показывают растущую долю экономического ущерба, связанного со здоровьем, по сравнению с более ранними исследованиями. Так, изучение экономических последствий загрязнения воздуха в крупных городах различных стран мира по оценкам Всемирного Банка 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%.

В России величина ущерба от загрязнения окружающей среды, включая здоровье населения, может достигать до 15% ВВП.

Величину эколого-экономического ущерба можно представить в виде суммы разнообразных видов издержек, затрат, убытков в различных областях (формула 11.16):

$$U = \sum_i U_i = \sum_i x_i p_i = \sum_j x_{jm} p_{jm} + \sum_s x_{js} p_{js} \quad (11.16)$$

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.

x_{jm} — натуральное изменение jm -го фактора, имеющего рыночную цену;

x_{js} — натуральное изменение js -го фактора, оцениваемого с помощью суррогатных цен.

В формуле ущерба при расчетах необходимо выделять два слагаемых: рыночный ущерб, который можно оценивать с помощью рыночных цен (p_{im}), и внерыночный ущерб, оцениваемый с помощью квази(суррогатных) цен (p_{js}) или различного рода оценок (как это было сделано в формуле (11.5)). Такой подход был использован, в частности, при оценке ущерба от климатических изменений. В Докладе Н. Стерна на рыночную составляющую приходилось 5% потерь мирового ВВП от глобального изменения климата, на внерыночные воздействия — 11—14% потерь ВВП (ущерб окружающей среде и здоровью)¹.

В теоретическом плане довольно хорошо изучен такой вид ущерба как экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Он вместе с затратами на предотвращение загрязнения (природоохранные затраты) составляет **экологические издержки**. Например, экологические издержки для общества от лесных пожаров включают природоохранные затраты (уход за лесом, борьба с вредителями, обводнение лесных участков и т.д.) и ущерб от загрязнения окружающей среды (затраты на тушение пожаров, ущербы для здоровья населения (затраты на лечение и медикаменты), затраты на предупреждение вредного воздействия (покупка кондиционеров, марлевых повязок и т.д.)

Имеются и практические подходы к расчетам ущерба. В 1980-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 21 рассмотрен этот подход в контексте издержек для здоровья.

Достаточно сложно прямо соотнести величину эколого-экономического ущерба с традиционными в теории внутренними и внешними экстернальными издержками. Часто величину экономического ущерба природе соотносят только с экстернальными 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 дополнитель-

¹ Stern N. The Economics of Climate Change. Cambridge University Press, 2006.

ные 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-результат/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 во-

ды: 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. 11.4.

Рассмотрим более подробно первое направление оценки воздействия на окружающую среду, 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.

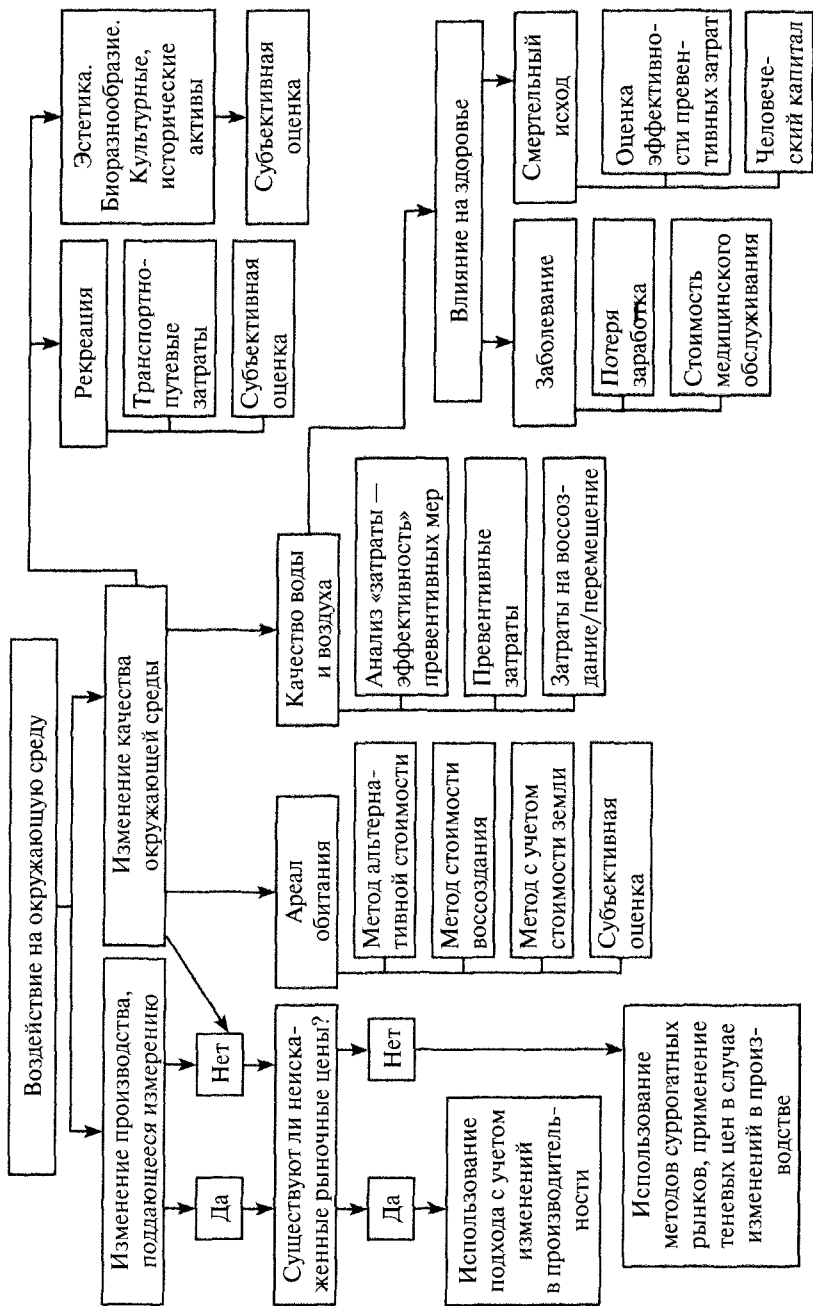


Рис. 11.4. Схема проведения оценки воздействия на окружающую среду

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 состояний 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 10).

ВЫВОДЫ

Для перехода к устойчивому развитию, принятия правильных экономических решений важно знать экономическую ценность природных ресурсов и услуг. В экономической реальности действует 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, что часто приводит к принятию природоёмких антиэкологических решений. 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), заявленные предпочтения, выявленные предпочтения, перенос выгод. 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. Все более важное значение приобретает учет квази- (суррогатных) цен.

Чаще всего экологическая составляющая при оценке эффективности выступает в виде эколого-экономического ущерба, отрицательной величины, что снижает эффективность проектов. Под экономическим ущербом от деградации окружающей среды (или эколого-экономическим ущербом) понимается стоимостная оценка негативных изменений в окружающей среде в результате ее загрязнения, в качестве и количестве природных ресурсов, а также последствий таких изменений

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В чем суть концепции общей экономической ценности (стоимости)?
2. Что понимается под экономической эффективностью природопользования?
3. Охарактеризуйте подход «затраты-выгоды».
4. Каковы проблемы учета фактора дисконтирования?
5. Перечислите критерии оценки проекта/программы.
6. Охарактеризуйте подходы к оценке экологического воздействия.
7. Как определить экологический ущерб?

Раздел IV

ОТ ТЕХНОГЕННОГО К УСТОЙЧИВОМУ ТИПУ РАЗВИТИЯ

ГЛАВА 12. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ И КОНЕЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

12.1. КОНЕЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ. ПРИРОДНО- ПРОДУКТОВЫЕ ВЕРТИКАЛИ

Современные критические эколого-экономические реалии показывают необходимость смены сложившегося техногенного типа развития на устойчивый тип, перехода к «зеленой» экономике. 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, ускорение модернизационных и инновационных процессов, научно-технического прогресса. Необходимы и соответствующие рыночные регуляторы для таких изменений.

Центральным вопросом, на который необходимо ответить при переходе к устойчивому развитию и разработке концепции экологизации экономики, является: «Много ли природных ресурсов нужно миру?» И в самом деле — сколько? Одни говорят, что природных ресурсов нужно использовать еще больше, так как их не хватает для роста экономики и благосостояния населения. Другие доказывают, что мировая и российская экономики и так слишком усердно использует кладовую природы. Кто прав? Сейчас нет ни строгого научного обоснования, ни четкого критерия — сколько нужно брать у природы.

Имеющиеся стратегии/программы в подавляющем большинстве стран прямо или косвенно (через природоёмкий импорт) ориентируют экономику на увеличение или сохранение ресурсопотребления в природной среде, что в целом приводит к мировому росту потребления природного сырья и загрязнений. Аналогичный подход сложился и в России. Но здесь закрадывается законное сомнение. В мире добы-

вается огромное количество энергии, производится гигантское количество продовольствия, древесины и т.д. Абсурдные цепочки характерны для многих видов природных ресурсов: с одного конца таких цепочек огромные природные ресурсы, а с другого — нередко дефицит и нехватка конечной продукции.

Об отсутствии жесткой связи между ростом потребления природных ресурсов и экономическими результатами говорит опыт развитых стран. 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 мире не хватит природных ресурсов для поддержания сложившегося техногенного типа развития даже при значительном увеличении их эксплуатации. Выше уже говорилось о необходимости эксплуатации 5 таких планет как Земля для обеспечения потребления мирового населения по американским стандартам.

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 экономику. 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. 12.1).

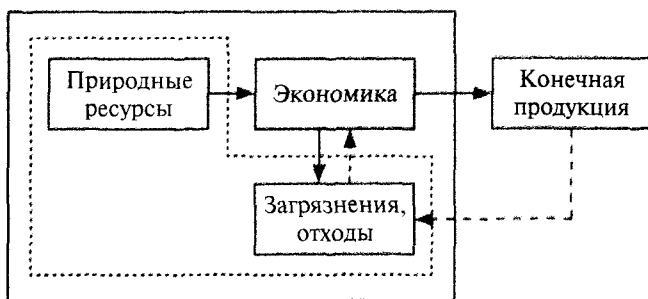


Рис. 12.1. Природно-продуктовая система

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 забраться в сам «черный ящик», оценить эффективность функционирования экономических структур с экологических позиций и внести необходимые коррективы. Нужно понять, почему «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.

Принципиально важно в экологизации экономического развития, выработке интенсивного и одновременно берегающего подхода к природопользованию ориентироваться 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 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-сырье-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-сырье-продуктовый процесс для водных и земельных ре-

сурсов 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 сырьё (продукция), произведенное на этих землях, (сбор урожая) — продукция в процессе доведения до потребителя (транспортировка, хранение, переработка, реализация) — потребляемая продукция (рис. 12.2).

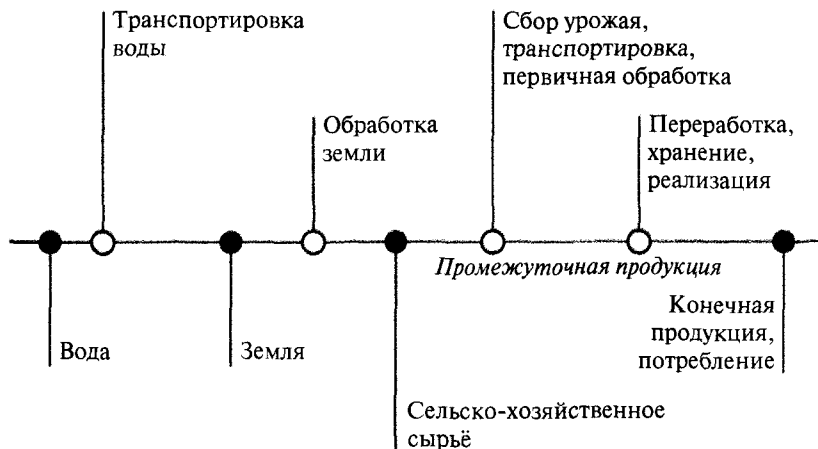


Рис. 12.2. Природно-продуктовая вертикаль (цепочка)

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 совершенствования человеческих навыков и технологий, 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 человеческий и физический капиталы 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 различных видов капитала, факторов производства, их комбинирование может позволить снизить нагрузку на природные ресурсы.

На основе учета такой взаимозаменяемости видов капитала 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 (см. главу 13).

Именно на такой приоритет ориентируются новые модели экономики: «зеленая», циркулярная, низкоуглеродная, биоэкономика (см. Раздел II).

12.2. ПРИРОДОЕМКОСТЬ И ДЕКАПЛИНГ

Важным индикатором устойчивого развития и эффективности функционирования природно-продуктовой системы является **природоемкость**. Этот показатель хорошо характеризует тип и уровень эколого-экономического развития. Иногда природоемкость называют **индикатором экологической эффективности**. Среди экономических

критериев уменьшение природоемкости экономики в динамике является **эффективным критерием устойчивого развития**.

Как уже отмечалось в главе 3 в разделе 1, имеется два типа показателей природоемкости: 1) удельные затраты природных ресурсов в расчете на единицу конечного результата (конечной продукции) (собственно индикатор природоемкости); 2) интенсивность загрязнений (удельные величины загрязнений в расчете на единицу конечного результата (конечной продукции)). Индикаторы природоемкости макроуровня (1-й уровень показателей) e_n и e_z были проанализированы в главе 3 (формулы (3.1) и (3.2)).

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 трансформирующейся 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.

Важной проблемой для выбора специальных 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** (природоемкость, удельные загрязнения и т.д.). Для первой группы индикаторов характерно натуральное (или «удельно-натуральное») выражение, для второй — «натурально-стоимостное». Представляется, что выбор между этими показателями должен определяться целями и областями использования индикатора. Так, для оценки структурно-технологических тенденций, изменения структуры экономики больше подходят удельные показатели природоемкости, удельных загрязнений. Они также удобны для прогнозирования экономического развития, изменения воздействия на окружающую среду и экологической ситуации на перспективу; это своеобразный «эколого-технологический» анализ. 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.

Проиллюстрировать целесообразность разных сфер применения валовых и удельно-стоимостных индикаторов можно на примере веществ, загрязняющих воду и воздух. Валовые объемы этих веществ

в России уменьшились почти вдвое за 1990-е гг. Для лиц, принимающих решения, это явилось 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 и происходило. Однако, если использовать удельные показатели природоемкости, которые росли на протяжении 1990-х годов, то можно сделать противоположный вывод о необходимости усиления внимания к экологическим аспектам экономического развития, усугубления технологической отсталости, «деиндустриализации» страны и формирования «грязной» антиустрйчивой структуры российской экономики, 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 этой главе рассмотрим второй уровень показателей природоемкости (**продуктовый или отраслевой уровень**). Этот уровень определяется:

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

$$e_n = \frac{N}{V}. \quad (12.1)$$

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. Это приоритетная черта, например, для циркулярной экономики.

- объемом загрязнений/выбросов/эмиссий (Z) в расчете на единицу использования природного ресурса, территории загрязнения, количества населения, конечной продукции:

$$e_z = \frac{Z}{H}, \quad (12.2)$$

где H — объем использования природного ресурса, общая территория загрязнения, количество населения, конечная продукция. В настоящее время этот индикатор широко используется для анализа перехода к низкоуглеродной экономике.

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.

В главе 3 дается табл. 3.2 по индикаторам устойчивого развития для развитых стран, Восточной Европы, БРИКС и России. Довольно очевидны значительные двойные и тройные разрывы в показателях природоемкости России и развитых стран. Так, на единицу энергетических затрат в России (энергоэффективность) производится примерно в 2 раза меньше ВВП по сравнению с развитыми странами (см. табл. 3.2). Конечно, Россия северная страна, и расход энергии должен быть выше, чем в более южных странах. Однако такой разрыв в показателях энергоемкости нельзя объяснить только географическим местоположением, здесь существенную роль играет технологическое отставание. Об этом свидетельствуют высокие показатели энергоэффективности в Норвегии (табл. 3.2).

Довольно характерной для российской экономики является картина расходования лесных ресурсов на производство бумаги и картона по сравнению с ведущими лесными державами мира (см. главу 15). Высокую природоемкость можно наблюдать и в аграрном секторе. Отставание сельскохозяйственных технологий, уровня образования работников, обслуживающих сельское хозяйство отраслей и видов деятельности, большие потери продукции оборачиваются превышением затрат земельных ресурсов на получение единицы конечной продукции по сравнению с развитыми странами. Велик разрыв в показателях природоемкости развитых стран и России и для загрязняющих воздух веществ. 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 2—3 раза.

В главе 4 формулу структуры потребления природных ресурсов (4.1) можно использовать как для валовых показателей, так и для удельных, рассчитанных на единицу конечной продукции. В последнем случае имеет место использование индикаторов природоемкости. Разделим показатели в формуле (4.1) на V (конечную продукцию) и получим формулу **структурной природоемкости** (12.3) (в отличие от стандартного показателя природоемкости):

$$e_a = \frac{N_a}{V} = \frac{N_r}{V} + \frac{N_s}{V} = e_r + e_s, \quad (12.3)$$

где e_a — общая природоемкость;
 e_r — «рациональная» природоемкость;
 e_s — «структурно-технологическая» природоемкость.

Сравнение природоемкости российской экономики и развитых стран дают довольно показательные результаты. Возьмем исходные данные из табл. 3.2 в главе 3. Приведенные там показатели можно интерпретировать так, что структура показателя, общего потребления энергетических ресурсов [N_a в формуле (4.1) или e_a в формуле (12.3)] 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).

Аналогичную структуризацию можно сделать и для общих объемов загрязнения и удельного загрязнения (формула (4.2) в главе 4).

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 три четверти. В докладах Римскому клубу Э. фон Вайцеккера с коллегами «Фактор 4» (1997) и «Фактор 5» (2009) показано, как увеличить производительность единицы ресурса на 70—80%, как вдвое увеличить производство при сокращении наполовину объемов привлекаемых ресурсов, и приводятся конкретные технологии для достижения этого результата (вставка 12.1).

Вставка 12.1

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...

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 однократного 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 удастся 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, даваемый 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.

...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. *Многokrатное 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 ...

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 — использование ресурсов.

Источник: Вайцзекер Э., Ловинс Э., Ловинс Л. Фактор четыре. Новый доклад Римскому клубу. М.: Academia, 2000.

Целесообразно также измерение показателя природоемкости в динамике. Его изменение может свидетельствовать или об экологосбалансированных, или о техногенных сдвигах в экономике.

В таблице 12.3 представлена динамика индикаторов природоемкости и интенсивности загрязнений в России за 1990—2018 гг. В целом тренды можно считать положительными. Стабилизация/уменьшение объемов использования природных ресурсов и загрязнений при значительном росте ВВП в 2000-гг. привели к существенному снижению показателей природоемкости и интенсивности загрязнений в стране. Это важные индикаторы для устойчивого развития, и его основы — «зеленой» экономики. Энергоемкость сократилась почти на 40% в 2010 г. по сравнению с 1990 г. Еще более значительно за этот период сократились водоемкость (почти на две трети), интенсивность загрязнения воздуха (на 86%), воды (на 82%) (см. табл. 12.3).

Таблица 12.3

Динамика избранных индикаторов природоемкости и интенсивности загрязнений в России за 1990—2018 гг.

Показатель	Год									
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	
Энергоемкость, тут/тыс. долл.	0,291	0,339	0,305	0,238	0,212	0,197	0,202	0,203	0,207	
Водоемкость, м ³ /долл.	0,075	0,098	0,080	0,054	0,046	0,037	0,037	0,035	0,035	
Интенсивность загрязнения воды, м ³ /долл.	0,020	0,028	0,021	0,014	0,011	0,009	0,009	0,008	0,008	
Интенсивность образования отходов, т/тыс. долл.				2,369	2,449	3,063	3,283	3,694	4,219	
Интенсивность загрязнения воздуха (от стационарных источников и автотранспорта), т/тыс. долл.	0,039	0,037	0,034	0,028	0,021	0,019	0,019	0,019	0,019	

Однако после 2010 г. и особенно после 2015 г. отмеченные индикаторы природоемкости и интенсивности загрязнения фактически стабилизировались, что говорит о сохранении неустойчивых и техногенных тенденций в экономике. Особенно неблагоприятен такой тренд для формирования «зеленой» экономики в области энергоемкости.

Очевидно резко обостряется проблема отходов; рост интенсивности образования отходов превысил 40% с 2005 г., что свидетельствует о необходимости скорейшего формирования циркулярной экономики (см. также главу 20).

При всей условности формул природоемкости расчеты по ним довольно ясно показывают затратный и сырьевой характер экономики подавляющего большинства стран мира, в том числе и России, и необходимость значительного снижения затрат природных ресурсов и загрязнений на единицу конечного результата.

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

$$o = \frac{V}{N}. \quad (12.4)$$

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, если в мире потери продовольствия составляют 30%, это означает, что в конечном счете почти треть сельскохозяйственных площадей использовалась нерационально, наряду с огромным количеством воды, аккумулированной в теряемой сельскохозяйственной продукции. Другой пример. Урожайность зерновых в некоторых отдаленных и с невысоким качеством почвы регионах России составляет около 15 ц/га. Из-за неразвитости инфраструктуры и обработки на потери и нерациональное использование зерна может приходиться 20—25%, и по конечным результатам реальный выход зерна равен примерно 11—12 ц/га. Это значит, что землеемкость потребления возрастает с 670 м² посевной площади, требующейся для производства 1 ц зерна, до 800—900 м², 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 стран мира, 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 перехода к устойчивому развитию и интенсификации 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.

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 и индикаторов перехода к устойчивому типу развития. Сейчас идет оживленная дискуссия о критериях, показателях, индикаторах устойчивого развития (см. главу 3). Для России уменьшение показателей природоемкости на макроуровне является 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 трансформирующейся 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 природоемкости являются технологические изменения, модернизация и инновации, широкое использование новых ресурсоэффективных и ресурсосберегающих технологий. Особенно важны такие изменения для развивающихся стран, стран с трансформирующейся 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 и ресурсоэффективных технологиях (энергосберегающие, экологические сельскохозяйственные технологии и пр.). В связи с этим нужны механизмы передачи прогрессивных технологий из развитых стран в развивающиеся и страны с трансформирующейся 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.

Уменьшение природоемкости должно органически увязывать два процесса в экономике: определенную стабилизацию/уменьшение (снижение темпов) потребления природных ресурсов, объема загрязнений, с одной стороны, и рост макроэкономических показателей (выпуска продукции и оказания услуг). Оба эти направления предусматривают коренную структурную перестройку экономики в пользу природосберегающих и наукоемких видов деятельности с высокой добавленной стоимостью (влияние структуры экономики на природоемкость будет рассмотрено в главе 13). Фактически речь идет о рассогласовании, устранении прямой зависимости между двумя трендами: конечных результатов (макроэкономических показателей, ВВП, выпуска продукции, объемом услуг и т.д.) и потреблением природных ресурсов (производством загрязнений). Результаты должны расти быстрее, чем вовлечение в экономический оборот ресурсов и выход загрязнений. Такой эффект рассогласования называется **декаплингом** (рис. 12.3).

В лексиконе ученых и политиков этот термин стал в последнее время общеупотребимым, много внимания уделяют ему международные организации. Декаплинг является стратегической основой движения к экологически устойчивой экономике, позволяющей рассогласовать темпы роста благосостояния людей и темпы потребления ресурсов

и воздействия на окружающую среду. Тем самым темпы роста социального и экономического прогресса должны базироваться на относительно более низких темпах ресурсопотребления и уменьшения деградации окружающей среды. Другими словами, эффект декаплинга означает использование меньшего количества ресурсов на единицу экономического результата и сокращение загрязнений, воздействия на окружающую среду любых ресурсов, используемых в экономике. Происходит — как иногда говорят — процесс «дематериализации» роста благосостояния, экономического роста.

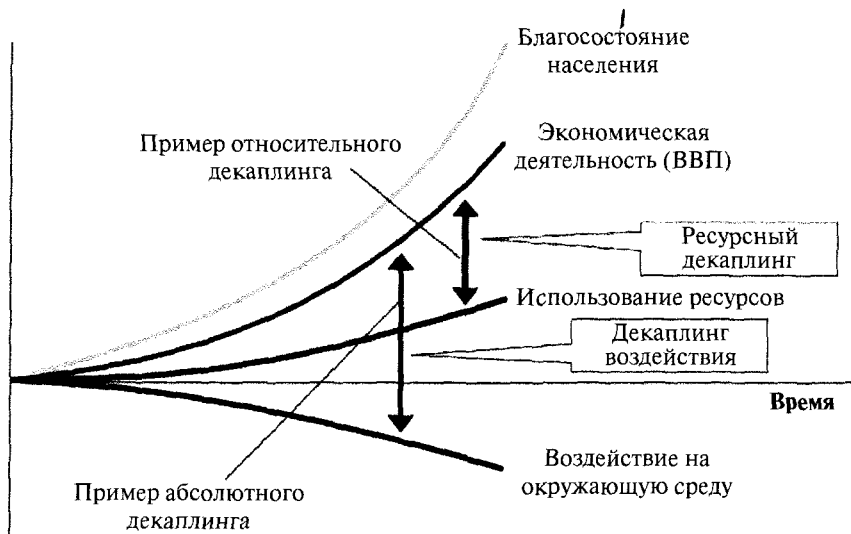


Рис. 12.3. Эффект декаплинга и его виды

Источник: Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth, A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel, UNEP, 2011

Ресурсный декаплинг и декаплинг воздействия на окружающую среду отличаются друг от друга на качественном уровне. Достижение ресурсного декаплинга ориентировано на решение проблемы истощения ресурсов или преодоления дефицита ресурсов, разрыв связи между потреблением природных ресурсов и экономическим ростом, а также на снижение затрат путем повышения ресурсоэффективности производства. «Декаплинг воздействия» в основном связан с загрязнением окружающей среды. Он не обязательно направлен на снижение издержек и решение проблемы дефицита ресурсов, в попытках сокращения негативного воздействия на окружающую среду затраты могут даже

вырасти. Например, на первых этапах перехода к низкоуглеродной экономике издержки могут вырасти.

Эффект декарбонизации может быть разным в отношении трендов согласования ресурсопотребления и загрязнений по отношению к конечным результатам. Для более детального анализа различают **относительный** и **абсолютный декарбонизация**. Первый вид декарбонизации предполагает более низкие темпы роста потребления ресурсов и воздействия на окружающую среду по сравнению с ростом экономических показателей (например, ростом ВВП) (рис. 12.3). Это наиболее распространенный случай для экономик различных стран. Значительно реже наблюдается абсолютный декарбонизация, базирующийся на снижении потребления ресурсов и воздействия на окружающую среду при росте темпов экономики. Например, для России именно этот тип декарбонизации наблюдался для водных ресурсов в отдельные периоды 2000-х гг. (Раздел VI). Для устойчивого развития оптимальной ситуацией является абсолютный декарбонизация, когда в количественном выражении конечные показатели растут, а экологические — снижаются.

Для оценки декарбонизации можно ввести индекс декарбонизации (DI)¹, который измеряется за определенный промежуток времени, чаще всего год (это отражает индекс t в формуле):

$$DI_t = \frac{\Delta P_t}{\Delta Y_t}, \quad (12.5)$$

где $\Delta P_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$ — изменение объема потребления ресурса или выброса загрязнения в текущем году (t) по сравнению с предыдущим ($t - 1$),

$\Delta Y_t = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}}$ — изменение конечного результирующего показателя в текущем году (t) по сравнению с предыдущим (результирующим показателем может быть ВВП или ВРП, тогда ΔY_t — уровень экономического роста).

Если $DI_t > 1$, то потребление ресурсов или загрязнения растут более высокими темпами, чем темпы экономического роста, и декарбонизация не наблюдается. Подобная хозяйственная деятельность характерна для техногенного типа экономического развития, характеризующегося низкой ресурсоэффективностью, высокой зависимостью от потребления природных ресурсов, интенсивным загрязнением окружающей среды.

¹ Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth, A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel. Fischer-Kowalski, M., Swilling, M., von Weizsäcker, E.U., Ren, Y., Moriguchi, Y., Crane, W., Krausmann, F., Eisenmenger, N., Giljum, S., Hennicke, P., Romero Lankao, P., Siriban Manalang, A., Sewerin, S. UNEP, 2011. p. XIII.

Если $DI_i = 1$, то потребление ресурсов или загрязнения растут теми же темпами, что и конечные показатели, это переходная точка между зависимостью экономического роста от экологического фактора к декаплингу.

Если $0 \leq DI_i < 1$, то потребление ресурсов или загрязнения растут более медленными темпами, чем темпы экономического роста, наблюдается относительный декаплинг.

Если $DI_i < 0$, то экономический рост (если он имеет место), сопровождается снижением загрязнения окружающей среды или потребления ресурсов, имеет место абсолютный декаплинг.

Следует отметить, что рассмотренные соотношения предусматривают ситуацию экономического роста, увеличения конечных результирующих показателей. Однако может сложиться ситуация и уменьшения, например, ВВП. Но и в этой ситуации может наблюдаться эффект декаплинга, если в условиях экономического спада за счет радикальных технологических изменений экологические показатели снижаются быстрее темпов падения ВВП. Такая ситуация может возникнуть, например, при смене технологических укладов.

Таким образом, понятие декаплинга, хоть и не конкретизирует детали эколого-экономических взаимосвязей, но является, наряду с природоемкостью, важным агрегированным показателем, отвечающим на вопрос, развивается ли экономика экстенсивно, за счет роста эксплуатации и потребления природных ресурсов и воздействия на окружающую среду, или в экономике наблюдается относительное (а еще лучше, абсолютное) снижение нагрузки на природу в процессе хозяйственной деятельности.

Эффект декаплинга особенно желателен для актуальной в мире ситуации в энергопотреблении и макроэкономических трендах — он отражается в опережении темпов роста ВВП над темпами потребления энергетических ресурсов. Этот важный эффект достигнут практически во всех развитых странах. Например, Дания за последние три десятилетия смогла удвоить ВВП при сохранении объемов потребления энергоресурсов. Эффект декаплинга можно интерпретировать и в показателях природоемкости, которые должны отражать снижение объемов затрат природных ресурсов и загрязнений на единицу конечного результата, чаще всего ВВП.

Анализируя в целом устойчивое развитие, можно подчеркнуть то положение, что уменьшение природоемкости экономики и декаплинг являются необходимыми условиями перехода к нему для любой страны и всей мировой экономики. Не может быть движения по траектории устойчивого развития при увеличении использования природных ресурсов и выхода загрязнений в расчете на единицу конечного ре-

зультата. И опыт перехода многих стран к постиндустриальным экономическим структурам об этом говорит.

Вместе с тем следует осознавать тот факт, что дальнейшее разбалансирование биосферы может происходить и при снижении природоёмкости и эффекте декарбонизации. Здесь необходимо учитывать эффект масштаба, объёмы вовлекаемых природных ресурсов и загрязнений, производимых экономикой. На фоне уменьшения удельных показателей общая нагрузка на окружающую среду может расти.

Главными для снижения природоёмкости и нагрузки на окружающую среду являются структурные сдвиги в экономике, модернизация и технологические изменения, широкое использование новых технологий природопользования. Для инновационной экономики свойственно снижение затрат всех видов материальных ресурсов на единицу конечного результата.

История человечества последних столетий демонстрировала рост благосостояния при абсолютном росте потребления ресурсов и загрязнения окружающей среды. XX век значительно продвинул человеческую цивилизацию на основе научно-технического прогресса, однако экологическая плата за такой рост была велика. Добыча нефти за двадцатое столетие увеличилась в 12 раз, руд и минералов — в 27 раз, строительных материалов — в 34 раза, биомассы — в 3,6 раз. Такой ресурсоёмкий рост привел к обострению и выдвигению экологических проблем на первый план для всего человечества, эти проблемы стали глобальными. В дальнейшем, по оценкам ОЭСР, потребление материальных ресурсов еще более возрастет — в 2 раза к 2060 г.

Достижение декарбонизации требует значительных изменений в структурно-технологической политике, поведении государства и частных компаний, моделях потребительского поведения. Существенную роль также должны сыграть новые модели экономики, в частности циркулярная и низкоуглеродная, модернизация и инновации в экономике, структурные сдвиги на основе ресурсосберегающих и низкоэмиссионных технологий.

ВЫВОДЫ

Для перехода к устойчивому развитию и 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 ре-

сурса или группы ресурсов своей природно-сырье-продуктовой вертикали (цепочки), соединяющей первичные природные факторы производства с конечной продукцией. В связи с такой постановкой вопроса необходимо тщательно проанализировать взаимозаменяемость и дополняемость различных видов капитала в экономике с позиций конечных результатов, возможности экономии природных ресурсов при сохранении и увеличении конечного выхода продукции.

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 отраслевой уровень. Обратным по отношению к индикатору 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 является важным свидетельством перехода от сформировавшегося техногенного типа экономического развития к устойчивому типу.

Стратегической основой движения к устойчивому развитию, позволяющего рассогласовать темпы роста благосостояния людей, с одной стороны, и потребления ресурсов и воздействия на окружающую среду, с другой, является декаплинг. Его достижение требует значительных изменений в структурно-технологической политике, поведении государства и частных компаний, моделях потребительского поведения. Существенную роль также должны сыграть новые модели экономики, модернизация и инновации в экономике, структурные сдвиги на основе ресурсоэффективных и низкоэмиссионных технологий.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В чем суть макроподхода к экономике природопользования?
2. Что является конечными результатами в природопользовании?
3. Дайте понятие природно-продуктовой вертикали (цепочки).
4. Покажите возможности дополняемости и взаимозаменяемости факторов производства.
5. Приведите формулу показателей природоемкости.
6. Приведите формулу показателей природной ресурсоотдачи.
7. Какова взаимосвязь природоемкости и устойчивого развития?
8. В чем суть эффекта декаплинга?
9. Проанализируйте связь декаплинга и показателей природоемкости.

ГЛАВА 13. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕХОДА К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ И «ЗЕЛеноЙ» ЭКОНОМИКЕ, ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ

Существование экологических ограничений на пути техногенного развития экономики требуют поиска путей перехода к устойчивому типу развития, экологизации и формированию «зеленой» экономики. Для такого перехода необходимо реализовать в той или иной степени фактически все ЦУР и особенно ЦУР 8 (устойчивый экономический рост) и ЦУР 9 (инфраструктура, устойчивая индустриализация и инновации).

Рассмотрим принципиальные теоретические моменты в переходе к устойчивому развитию, экологизации экономики в условиях ее трансформации. Здесь необходимо рассмотреть отличия теории экономики устойчивого развития и теории традиционной экономики природопользования. Необходимость анализа эффективности устойчивого развития с позиций конечных экономических результатов исследования хорошо показывает реальные границы и объект экономики природопользования как науки (см. рис. 12.1 в главе 12). 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. 12.1 (глава 12) 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 эгоцентрический, ограничительный подход не спосо-

бен предотвратить дальнейшую экологическую деградацию, он может также привести к неэффективному использованию средств, неправильному распределению инвестиций. Сейчас необходим макроподход, переход в теории к экономике устойчивого развития как некоей метанауки, в рамках которой необходимо исследовать всю экономику с позиций экологизации экономического развития, снижения нагрузки на окружающую среду. **Эффективное решение экологической проблемы и переход к устойчивому развитию возможны только в рамках всей национальной экономики**, на основе комплексного подхода. 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 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 дымила. Но такой подход ни в коей мере не улучшит плохую работу топки паровоза, огромное потребление им топлива с минимальным КПД. То есть речь идет о борьбе с последствиями загрязнения и расточительного использования ресурсов. Очевидно, что необходимо забраться в самую топку, усовершенствовать или заменить ее для того, чтобы паровоз потреблял меньше ресурсов, повысил свой КПД и меньше дымил. Таким образом, в первую очередь необходимо переориентировать всю экономику на макроуровне на экологически устойчивые цели, прежде всего — на фундаментальное повышение ресурсоэффективности.

В связи с этим нужна и другая иерархия, последовательность в решении экологических проблем, принципиально отличные от «природных» подходы. В условиях трансформирующейся экономики целесообразна следующая последовательность и приоритетность в экологизации экономики и перехода к устойчивому развитию:

- 1) макроэкономические мероприятия (структурно-технологическая перестройка экономики, изменение экспортной политики, «зеленые» государственные закупки и финансирование, различные экологосбалансированные макроэкономические мероприятия).

Эти мероприятия можно назвать альтернативными вариантами решения экологических проблем;

- 2) развитие ресурсоэффективных и низкоэмиссионных технологий;
- 3) прямые природоохранные мероприятия (строительство различного рода очистных сооружений, фильтров, создание охраняемых территорий, рекультивация и пр.).

13.1. МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Перечисленные три направления в решении экологических проблем являются основными направлениями формирования устойчивого типа экономического развития, экологизации и формирования «зеленой» экономики. 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 макроэкономические альтернативные варианты решения экологических проблем, т.е. те варианты, которые непосредственно могут быть 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, секторальный и отраслевой уровни. Ресурсоэффективные, ресурсосберегающие и низкоэмиссионные технологии используются в основном на уровне предприятий (группы предприятий), отраслей и региональном уровне. Аналогична сфера реализации и прямых природоохранных мероприятий.

Макроэкономические мероприятия, реализующие альтернативные варианты решения экологических проблем, являются важными направлениями перехода к «зеленой» экономике и ее видам. Они представляют собой совокупность таких экономических вариантов, которые могут базироваться на развитии отраслей и видов деятельности, непосредственно не связанных с эксплуатацией природных ресурсов и с охраной окружающей среды, а также на экологосбалансированных

мероприятиях в рамках всей экономики. И здесь прежде всего надо отметить огромный потенциал экологического улучшения ситуации за счет радикальной **структурно-технологической перестройки экономики.**

13.1.1. СТРУКТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОНОМИКИ

Реализация позитивных структурно-технологических изменений в экономике необходима для формирования «зеленой» экономики и ее моделей (циркулярной, низкоуглеродной, биоркономики и др.). Нужна разработка эффективной **структурной политики.** Это система целенаправленно осуществляемых мер по формированию, поддержанию и изменению пропорций в экономике для более эффективного использования всех видов ресурсов и снижения загрязнений. 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 разделе VII).

Суть **экологически устойчивого и 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 масштабном перераспределении трудовых, материальных, финансовых ресурсов в экономике в пользу ресурсосберегающих и низкоэмиссионных, 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. Без такой перестройки невозможен переход к «зеленой» экономике.

Самые скромные оценки показывают, что структурно-технологическая рационализация экономики может позволить **высвободить 20—50%** используемых сейчас неэффективно природных ресурсов, значительно уменьшить различного рода загрязнения/эмиссии/отходы при увеличении конечных результатов. В стране наблюдается гигантское

структурно-технологическое перепотребление природных ресурсов, что создает дополнительную нагрузку в энергетике, сельском и лесном хозяйствах и т.д., способствует исчерпанию природного капитала и росту загрязнений.

Имеющиеся здесь резервы можно оценить на основе формулы, приведенной для «зеленой» экономики в Разделе II (формулы (4.1) и (4.2)). В этих формулах общее потребление природных ресурсов и объем загрязнений/выбросов (N_a и Z_a) дифференцировались на рациональные (N_r и Z_r) и структурно-технологические (N_s и Z_s) объемы. Последние связаны с превышением рациональных уровней, потерями и неэффективным использованием.

$$N_a = N_r + N_s \quad (4.1)$$

где N_a — общее потребление природных ресурсов (ресурса);

N_r — рациональное потребление природных ресурсов (ресурса);

N_s — «структурное» потребление (избыточное потребление, перепотребление) природных ресурсов (ресурса).

Аналогичная формула может быть предложена и для загрязнений/эмиссий (выбросов и сбросов загрязняющих веществ, отходов):

$$Z_a = Z_r + Z_s \quad (4.2)$$

где Z_a — общее количества производимых загрязнений;

Z_r — рациональный уровень загрязнений;

Z_s — «структурные» загрязнения (превышающие уровень рациональных, обоснованных загрязнений).

Рассмотрим теоретическую адаптацию формул (4.1) и (4.2) применительно к макроуровню и структурно-технологическим трансформациям в экономике. С этими формулами можно связать теорию технологических укладов (см. ниже). Новый технологический уклад позволяет уменьшить уровни потребления природных ресурсов и воздействия на окружающую среду (N_r и Z_r). А потери ресурсов и «сверхзагрязнение» (N_s и Z_s) определяются прошлым, сменяемым технологическим укладом. Также структуризацию потребления ресурсов и загрязнений можно связать с широко используемой в мире концепцию наилучших доступных технологий (Best Available Techniques) (см. далее).

На величину рационального и структурно-технологического перепотребления, нерационально используемых природных ресурсов и объемов загрязнений существенное влияние оказывает **состояние физического капитала**, основных фондов. Здесь можно выделить три аспекта проблемы:

- прямой износ и деградация физического капитала;

- низкий технологический уровень физического капитала (моральный износ, устаревание);
- ухудшение «экологического качества» физического капитала.

Для первого аспекта характерно ухудшение возрастной структуры производственных фондов, их массовое старение и как следствие — увеличением числа экологических аварий и катастроф. Старое оборудование слабо заменяется новым из-за недостаточного инвестирования. В настоящее время до 50—60% основных фондов в экономике изношено, в том числе в природоэксплуатирующих секторах и отраслях. С физическим износом тесно связан так называемый моральный износ основных фондов и технологий. Инновации, научно-технический прогресс, повышение производительности оборудования в мире приводят к все более быстрому устареванию традиционных технологий индустриального типа, их моральному и стоимостному обесцениванию. Это важный аргумент для ускоренной модернизации. Третьим аспектом проблемы необходимости модернизации физического капитала является ухудшение его «экологического качества», что проявляется в утяжелении с экологических позиций структуры экономики (см. ниже).

Рассмотрим более подробно экологические аспекты структурно-технологической перестройки экономики. Эти проблемы еще недостаточно освещены в литературе, преобладают финансово-ценовые подходы. Тем не менее, в этой области имеются фундаментальные исследования, связанные с работами В.И. Данилова-Данильяна, С.Ю. Глазьева, Д.С. Львова¹.

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.

¹ Данилов-Данильян В.И. Бегство к рынку: десять лет спустя. М.: Изд-во МНЭПУ, 2001; Глазьев С.Ю. Мировой экономический кризис как процесс смены технологических укладов // Вопросы экономики, №3, 2009.

Во второй слой входят отрасли, обеспечивающие первоначальную переработку природного сырья. Здесь находятся производство металла, электроэнергетики, 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, наукоемкие 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**.

С.Ю. Глазьев совместно с Д.С. Львовым предложил теорию долгосрочного технико-экономического развития, представляющую этот процесс в виде последовательного замещения крупных комплексов технологически сопряженных производств — **технологических укладов (ТУ)**. Этот комплекс определяется как ядро ТУ. До самого последнего времени выделились пять последовательно сменявших друг друга укладов. В пятом укладе к технологическим нововведениям («ключевой фактор» по определению С.Ю. Глазьева), которые можно интерпретировать как инновации, относятся микроэлектроника и программное обеспечение. Его ядром являются электронная промышленность, программное обеспечение, информационные услуги. В настоящее время этот технологический уклад близок к пределам своего роста, срок его расцвета пришелся на 1970—2010 гг. Значительное колебание цен на энергоносители, образование и крах финансовых пузырей можно считать признаками завершающей фазы жизненного цикла пятого уклада и начала структурной перестройки на основе следующего шестого уклада, ключевым фактором которого становятся нанотехнологии, клеточные технологии, методы геной инженерии и т.д. С точки зрения устойчивого развития принципиально важным является тот факт, что новый технологический уклад отличается от предыдущего многократно меньшей энерго- и материалоемкостью, т.е. сокращением воздействия на окружающую среду. В контексте теории ТУ для России важно отметить, что в процессе замещения таких укладов отстающие страны могут получить определенное преимущество, поскольку они не обременены перенасыщением капитала в рамках устаревших технологических структур экономики. И при формировании нового уклада могут ориентироваться на уже накопленный инвестиционно-технологический опыт развитых стран в области инноваций и их распространения.

Исследование структурно-технологических 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 природозасплатирующих секторов;
- рост удельного веса отраслей с высокой добавленной стоимостью (высокотехнологичные и наукоемкие виды деятельности).

Для российской экономики характерна индустриальная структура с мощным и тяжелым основанием. В 1990—2000-е годы происходило «утяжеление» экономики страны, увеличивается основание пирамиды, она «расползалась», что отражает рост нагрузки на природу (рис. 13.1). Сложился экспортно-сырьевой тип экономики. 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 в 1990-е гг. более чем на 50% кризис тяжелее всего сказался на наукоемких и ресурсосберегающих секторах (по некоторым оценкам, здесь спад составил до 90%). Мировой кризис 2008—2009 гг. также негативнее сказался на обрабатывающей промышленности по сравнению с добывающей. И в дальнейшем неустойчивые и сырьевые тенденции развития экономики России получили свое развитие, что, в частности, продемонстрировала высокая зависимость от мирового кризиса и падения нефтяных цен в 2020 г.

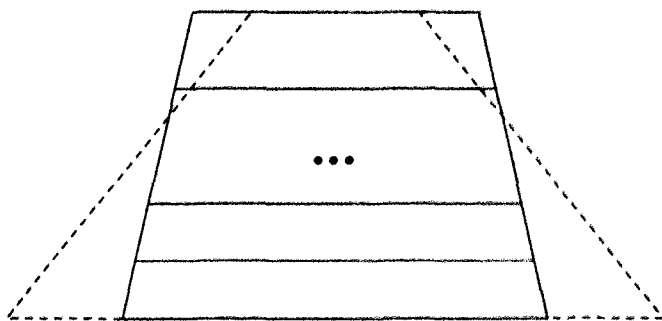


Рис. 13.1. Процесс «утяжеления» структуры экономики

Таким образом, экономика становится не только примитивнее с деградацией технологически прогрессивных отраслей, но и относительно 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 1970-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 напряженное.

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 устойчивая структурно-технологическая трансформация должна предусматривать широкомасштабное перераспределение, перелив ресурсов из первичных (прежде всего добывающая промышленность) во вторичные секторы экономики (об-

рабатывающая 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).

13.1.2. ИЗМЕНЕНИЕ ЭКСПОРТНОЙ ПОЛИТИКИ

К альтернативным вариантам решения экологических проблем можно отнести и **изменение экспортной политики**. Формирование экспортно-сырьевой модели экономики очевидно вносит фактор неустойчивости в экономическое развитие из-за волатильности спроса и цен на сырье, рисков формирования новых моделей экономики в странах-импортерах (низкоуглеродная экономика уменьшает потребность в углеводородах, циркулярная — на ресурсы в целом и т.д.). Для изменения экспортной политики в целях поддержки перехода к устойчивому развитию можно выделить по крайней мере два направления:

- 1) резкое увеличение в части экспорта, базирующегося на природном капитале, доли продукции с высокой добавленной стоимостью, углубленной переработки;
- 2) преимущественный экспорт продукции, сырья, услуг, полученных в результате рационализации и экономии природных ресурсов, а не в результате добычи и производства первичного природного сырья.

В настоящее время неблагоприятное состояние окружающей среды существенно усугубляется природоемкой политикой. Подавляющая часть экспортного потенциала Российской Федерации приходится на природные ресурсы, причем в основном — на невозобновляемые. Только на долю топливно-энергетических ресурсов в общем объеме экспорта приходится 60—70%. А с учетом значительного вывоза из страны руды, концентратов, металлов, лесоматериалов и продуктов их переработки, удобрений, химических продуктов и другой природоемкой продукции данная цифра существенно возрастет и составит около 90% всего экспорта (см. табл. 13.1). Чрезвычайно значительны объемы вывозимых природных ресурсов по отношению к объемам их производства. В то же время сейчас на долю высокотехнологичной продукции обрабатывающих отраслей (машины и оборудование) приходится 6,5% против 10,2% в 1995 г. Подобная природоемкая структура экспорта закрепляет экспортно-сырьевой, неустойчивый тип развития экономики, еще более обостряет экологическую обстановку во многих регионах России.

Наряду с экологическими издержками экспорт сырья сопровождается огромной упущенной выгодой. Прибыль при вывозе обработанной и конечной продукции с высокой добавленной стоимостью увеличивается в несколько раз. Сейчас страна теряет десятки миллиардов долларов при экспорте первичного сырья и продукции с низкой добавленной стоимостью. Например, для углеводородов доля России в глобальном рынке конечных высокотехнологичных продуктов составляет не более одного процента при общей добыче углеводородов на уровне 10% (рис. 13.2).

Таблица 13.1

Структура экспорта в зарубежные страны (1995, 2010 и 2019 гг.)

Продукция	1995 г.		2010 г.		2019 г.	
	млн долл. США	в % к итогу	млрд долл. США	в % к итогу	млрд долл. США	в % к итогу
Экспорт — всего	78 217	100	397	100	423	100
в том числе:						
минеральные продукты	33 278	42,5	272	68,5	268	63
продукция химической промышленности, каучук	7 843	10,0	24,5	6,2	27	6,4
древесина и целлюлозно-бумажные изделия	4 363	5,6	9,6	2,4	12,8	3,0
металлы, драгоценные камни и изделия из них	20 901	26,7	50,3	12,7	52,8	12,5
машины, оборудование и транспортные средства	7 962	10,2	21,3	5,4	27,7	6,5
продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье (кроме текстильного)	1 378	1,8	8,8	2,2	24,8	5,9
прочие товары	1 026	3,2		2,6		2,7

В настоящее время возможно значительное уменьшение нагрузки на природную среду за счет изменения экспортной политики, снижения природоемкости экспорта.

В целом очевидна необходимость резкого увеличения доли в экспорте конечной, наукоемкой и высокотехнологичной продукции с высокой добавленной стоимостью. Для этого в стране имеется достаточный научный и производственный потенциал. Углубление обработки

первичного сырья повышает стоимость производимой из него продукции до 6—10 раз, что может позволить даже увеличивать стоимостной объем суммарного экспорта. В экономике должен действовать принцип «добывать/эксплуатировать меньше, а получать больше».



Рис. 13.2. Доля России в мировом объеме на различных этапах переработки углеводородного сырья

Источник: Шевчук А.В. Экономические вопросы природопользования и охраны окружающей среды. М.: СОПС, 2013

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 и технологической базы экономики позволит уменьшить объемы экспорта природных ресурсов, их добычи, улучшит экологическую обстановку при возможном увеличении стоимости экспорта, базирующегося на природном сырье, за счет глубины переработки и добавленной стоимости объема.

13.1.3. ЭКОЛОГОСБАЛАНСИРОВАННЫЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Снижение нагрузки на окружающую среду могут дать макроэкономические мероприятия, которые наряду с экономическими эффектами (часто это главная цель этих мер) позволяют получить экологические выгоды. Это так называемая политика «двойного выигрыша» (win-win policy). (Подробно воздействие макроэкономической политики и ее отдельных мер на окружающую среду рассматривается в главах 15 и 16). Здесь экологически устойчивые (экологосбалансированные) 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 разработать единую логику системы налогов, охватывающую всю природно-продуктовую вертикаль (цепочку) — от первичного природного вещества до конечной продукции, получаемой на его основе (см. рис. 13.3).

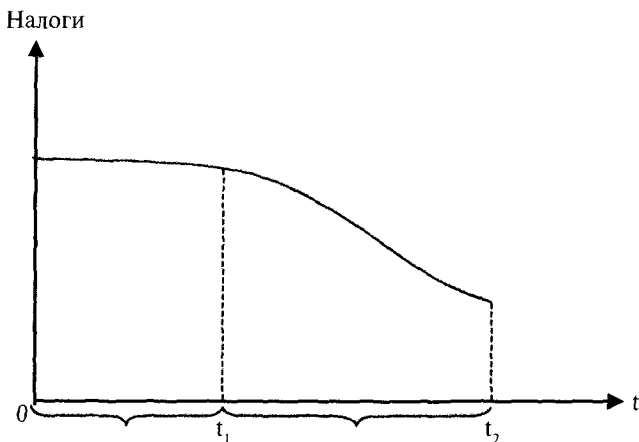


Рис. 13.3. Единая система налогов для природно-продуктовой цепочки: $[0, t_1]$ — «природные стадии» движения продукции; $[t_1, t_2]$ — стадии обработки, переработки, инфраструктуры и пр. до получения конечной продукции

На рисунке 13.3 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, роялти, 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 экологически устойчивого налогового реформирования для природоэксплуатирующих комплексов/секторов. 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 полимеров и т.д.

На макроуровне с финансированием и стимулированием перехода к устойчивому развитию связаны приобретающие все больший масштаб в мире «зеленые» государственные закупки, экологизация всей политики государственных закупок, внедрение требований по экологической безопасности товаров и услуг, закупаемых на федеральном, региональном и муниципальном уровнях для социальной сферы (образование, наука и здравоохранение), армии и всей оборонной сферы, инфраструктуры (в частности энергетической и транспортной) и т.д. Для реализации концепции «зеленых» закупок целесообразно анализировать все этапы жизненного цикла продукции, учитывая все экологические издержки, сырье и производство, транспортировку, хранение, использование и утилизацию продукта. Это позволяет сделать адекватную оценку воздействия на окружающую среду и здоровье на-

селения. Используя методы устойчивых государственных закупок, государство может сформировать высокий и долгосрочный спрос на «зеленые» товары и услуги. Для этого государство формирует систему правовых и экономических инструментов поддержки, экологической сертификации, маркировки и стандартов, связанных с экологическими требованиями и использованием экологических характеристик товаров. Такая практика побуждает частные и государственные компании делать более долгосрочные инвестиции в модернизацию и инновации, а производителей — получать экономию за счет масштабов, снижая затраты. В свою очередь, это может способствовать более широкой коммерциализации «зеленых» товаров и услуг, создающей условия для устойчивого потребления. В целом формируется механизм экологически ориентированной трансформации значительного сегмента рынка, поддержки и стимулирования «зеленых» модернизации и инноваций.

Для закупаемых товаров правительства могут устанавливать определенные правила, в частности, показатели энергоэффективности, соответствия наилучшим доступным технологиям, возможности утилизации товаров и их упаковки и т.д. Например, программы устойчивых государственных закупок в Австрии, Дании, Финляндии, Германии, Нидерландах, Швеции и Великобритании позволили снизить выбросы CO₂, связанные с закупками, в среднем на 25%¹. Государственные закупки также способствовали формированию в странах Европы рынков органических продуктов и напитков, автомобилей с низким потреблением топлива и экологичных лесоматериалов. В России значительные государственные закупки могут быть сделаны для секторов науки, образования, оборонного комплекса и т.д.

«Зеленые» государственные закупки представляют собой огромный рынок, достигая значительной части ВВП. Существенна доля государственных расходов по отношению к ВВП в скандинавских странах, которые также лидируют в мире в процессах перехода к устойчивому развитию. В России общие государственные расходы составляют треть по отношению к ВВП, достигая 37 трлн руб. (2019).

Важную роль должно сыграть государство и при развитии устойчивого «зеленого» финансирования, давая стимулирующие стратегические сигналы и поддерживая соответствующие финансовые механизмы на национальном уровне. В этой области государственный сектор и государственные финансовые организации должны мобилизовать

¹ Collection of Statistical Information on Green Public Procurement in the EU. Pricewaterhouse Coopers, 2009.

частные средства и ресурсы и принять на себя риски, которые частный сектор не готов нести. Как показывает мировой опыт, без участия финансового регулятора ни у одной страны в мире еще не получилось эффективно внедрить систему «зеленого» финансирования. Это обусловлено тем, что такое финансирование характеризуется высокими капитальными затратами на начальном этапе, длинными сроками возврата и высокой зависимостью от нормативно-правового регулирования.

Поэтому роль государственного сектора в «зеленом» финансировании особенно значима: он содействует экологизации финансирования за счет создания благоприятных условий. При этом государственные финансовые инструменты также позволяют ускорять и увеличивать эффекты частного финансирования для «зеленых» инвестиций. Для стимулирования бизнеса используются различные корректировки в форме налогов и субсидий в соответствии с общественными издержками и выгодами: налоговые вычеты для инвестиций в новые более рискованные технологии, льготные тарифы при использовании возобновляемых источников энергии, налоги (торговля квотами) за выбросы углерода в атмосферу, инвестиционные гарантии или страхование и т.д.

Нужно отметить, что в настоящее время значительное число стран реализует программы «зеленого» финансирования в рамках антикризисных программ. В 2020-е гг. Европейский союз планирует инвестировать около 1 трлн евро в технологии устойчивого развития для перестройки городов и экономик¹. В Китае Постоянный комитет Политбюро в марте 2020 г. принял концепцию «строительства новой инфраструктуры». В рамках данной концепции планируется вложение 1,4 трлн долл. в течение шести лет, в том числе в развитие возобновляемой энергетики, электромобилей и железнодорожного транспорта.

13.1.4. ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ МЕЖСЕКТОРАЛЬНЫЕ ЭКСТЕРНАЛИИ

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 деятель-

¹ Recovery plan for Europe — European Commission. URL: https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_en (дата обращения 13.12.2020).

ности, имеющей целью улучшить экологическую обстановку или даже только некие производственные цели и без экологической ориентации, может позволить существенно снизить экологическую нагрузку в другом комплексе, сэкономить природные ресурсы. То есть имеет место межсекторальный (межотраслевой) перекрестный 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 энергосберегающего развития ЖКХ, транспорта и других секторов на энергетический сектор. Такое развитие может позволить значительно снизить потребление энергоресурсов, негативное воздействие на окружающую среду, климатическую систему. Внутри аграрного сектора развитие инфраструктуры и перерабатывающей промышленности позволяет экономить используемые в сельском хозяйстве земельные и водные ресурсы за счет устранения потерь и отходов сельскохозяйственной продукции (более подробно этот вопрос рассмотрен в следующем разделе), т.е. имеют место положительные межотраслевые экстерналии.

Таким образом, для перехода к устойчивому развитию и экологизации экономики важнейший приоритет можно сформулировать следующим образом — **не надо использовать больше природных ресурсов**, так как они ограничены и их дополнительная эксплуатация приводит к дополнительной нагрузке на экосистемы, истощению природного капитала и загрязнению окружающей среды. Имеющиеся отсталые ресурсоемкие технологии также приводят к избыточному потреблению («перепотреблению») и потерям природных ресурсов, росту загрязнения. Надо вкладывать инвестиции в улучшение использования уже эксплуатируемых природных ресурсов и охрану окружающей среды на основе модернизации экономики, поддержки инноваций, замены природоемких технологий на ресурсосберегающие и энергоэффективные, наилучшие доступные технологии, углубления и диверсификации переработки сырья и т.д. При уже достигнутом в стране уровне добычи и использования природных ресурсов за счет модернизационных структурно-технологических сдвигов, позволяющих вовлечь в экономику или экспортировать сэкономленные гигантские объемы сырья, можно увеличить ВВП в 2—3 раза, значительно повысить благосостояние, социальное и экологическое качество жизни населения,

сократить уровень загрязнения окружающей среды. Это и есть магистральное направление перехода к устойчивому развитию и формированию в России «зеленой» экономики: инвестируя ресурсосберегающую структурную перестройку экономики, радикально меняя ее технологический базис, добиваясь ее экологизации и сокращения природоемкости, тем самым сберегается природный капитал, минимизируются экологические риски и затраты на ликвидацию негативных экологических последствий техногенного экономического развития сейчас и в будущем.

13.2. РАЗВИТИЕ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНЫХ И НИЗКОЭМИССИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Следующим направлением экологизации экономического развития является широкое распространение **ресурсоэффективных и низкоэмиссионных технологий** или по близким дефинициям — ресурсосберегающих, малоотходных и более чистых технологий. (Сходный смысл имеет также международный термин бережливое производство (Lean Production)). Это направление находится в русле формирования циркулярной и низкоуглеродной моделей экономики, которые рассматривалась в разделе II. Поэтому детально анализировать эту проблему в контексте формирования новых устойчивых и «зеленых» моделей здесь не будем. Если альтернативные варианты решения экологических проблем связаны в основном с макроуровнем или отраслевым уровнем — вся экономика, комплексы, сектора, отрасли и пр., то развитие ресурсоэффективных и низкоэмиссионных технологий носит скорее региональный характер и связано с экономическим микроуровнем: цех, предприятие, группа разнопрофильных предприятий на одной территории.

Общие принципы ресурсоэффективных, ресурсосберегающих и низкоэмиссионных технологий аналогичны принципам наилучших доступных технологий (НДТ) (Best Available Techniques), широко используемых в мире как в теории, так и на практике. НДТ — это совокупность технологических («встроенных» в процесс производства), технических (в определенной степени — вспомогательных, относящихся к технике защиты окружающей среды) и управленческих решений, позволяющих добиваться высокой ресурсной и экологической эффективности производства при приемлемом уровне затрат на внедрение решений, отнесенных к НДТ. Нужно отметить три важные чер-

ты НДТ: 1) высокая ресурсная (в том числе, энергнетическая) эффективность, 2) снижение воздействия на окружающую среду; 3) экономическая (инвестиционная) приемлемость, технология не должна быть «сверхдорогой». В Европейском Союзе концепция получила законодательное закрепление в 1996 и 2008 гг. (вставка 13.1), хотя в Швеции, Германии и Великобритании нормирование предприятий на основе НДТ применялось уже в 1970-е годы.

Вставка 13.1

В Европейском союзе концепция НДТ была включена в Директиву ЕС «О комплексном предотвращении и сокращении загрязнения окружающей среды» (Директива КПКЗ) и была кодифицирована в 2008 г. Определение, данное в Директиве, звучит следующим образом: «НДТ — наиболее эффективные новейшие разработки для различных видов деятельности, процессов и способов функционирования, которые свидетельствуют о практической целесообразности использования конкретных технологий в качестве базы для установления разрешений на эмиссии загрязняющих веществ в окружающую среду с целью предотвращения загрязнения, или, когда предотвращение практически невозможно, минимизации эмиссий в окружающую среду в целом». Под «технологией» понимается как используемая технология, так и способ, с помощью которого объект спроектирован, построен, эксплуатируется и выводится из эксплуатации. Под «доступной» понимается технология, которая достигла уровня, позволяющего обеспечить ее внедрение в соответствующем секторе промышленности с учетом экономической и технической обоснованности, принимая во внимание затраты и преимущества; при этом субъект хозяйственной деятельности, на котором предполагается внедрение такой технологии, должен иметь к ней доступ, вне зависимости от того, разработана ли обсуждаемая технология в том государстве-члене ЕС, в котором предполагается ее использование. Наконец, под «наилучшей» понимается технология, основанная на достижении общего высокого уровня охраны окружающей среды. Требование соответствия НДТ предъявляется ко всем вновь создаваемым объектам.

В настоящее время в ЕС сформулирован перечень критериев, в соответствии с которыми следует оценивать, является ли данная технология «наилучшей доступной». Среди них важную роль играют энергоэффективность и снижение воздействия на окружающую среду. К критериям НДТ относятся:

- использование малоотходной технологии;
- энергоэффективность;
- использование веществ, в наименьшей степени опасных для человека и окружающей среды;

- возможность введения в производственный цикл образующихся побочных продуктов;
- предыдущее успешное использование в промышленном масштабе сопоставимых процессов, установок, методов управления;
- технологические преимущества и применение решений, соответствующих современному уровню научных знаний;
- природа, характер воздействия и показатели экологической эффективности (характеристики выбросов, сбросов загрязняющих веществ), связанных с процессом;
- оптимальное соотношение издержек и выгод;
- срок ввода в эксплуатацию для новых и существующих установок;
- сроки внедрения НДТ;
- потребление и характер сырья (включая воду), используемого в процессе;
- общее негативное воздействие выбросов/сбросов на окружающую среду и связанные с этим риски;
- вероятность аварий и связанные с этим риски.

Россия также положила в основу своих структурно-технологических трансформаций и модернизации концепцию НДТ. Законодательно она была поддержана в 2014 г., когда Государственной Думой был принят и подписан Президентом РФ Закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации». Сейчас из примерно трех миллионов хозяйствующих субъектов, оказывающих то или иное негативное воздействие на окружающую среду, только немногим более 10 тыс. обеспечивают 99% выбросов и сбросов. Выделены первые наиболее загрязняющие предприятия из различных отраслей экономики, которым в первую очередь предстоит перейти на НДТ и получить комплексные экологические разрешения (КЭР) (рис. 13.4). Иными словами, вводятся достаточно жесткие технико-экологические рамки для технологической модернизации для предприятий с высоким уровнем воздействия на окружающую среду, которые очевидно входят в энергетический, металлургический, химический сектора. Это очень важный вектор для преодоления низких темпов обновления физического капитала и технологического отставания.

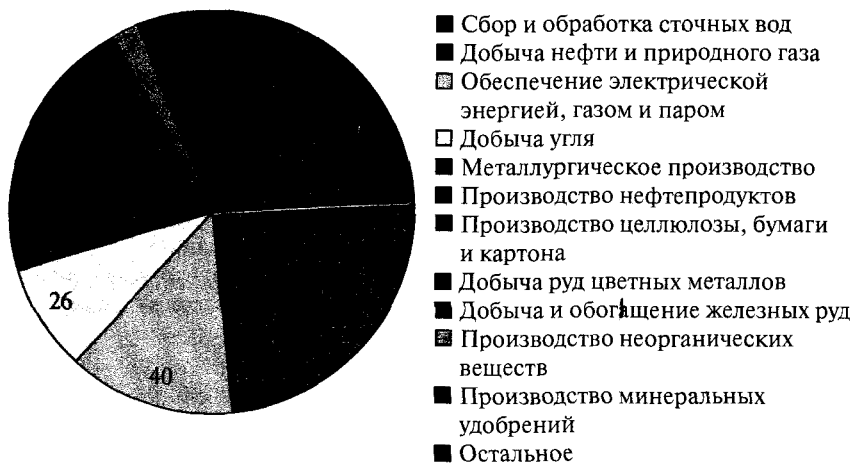


Рис. 13.4. Структура выбранных предприятий-загрязнителей для 1 этапа перехода к НДТ и получения комплексных экологических разрешений

По сути дела в России использован аналог концепции НДТ Европейского союза, однако внимание к обеспечению высокой ресурсной эффективности в нашей стране проявляется сильнее. Это в частности обусловлено относительно более низким уровнем ресурсоэффективности многих отраслей производства. В настоящее время имеются десятки европейских справочников по НДТ, которые регулярно обновляются. Для реализации российского закона о НДТ важной задачей является разработка национальных информационно-технических справочников по НДТ для секторов и отраслей экономики и придание им соответствующего правового статуса. В настоящее время уже готов 51 справочник, и с 1 января 2019 г. в стране началась широкомасштабная реформа российской экономики в рамках концепции НДТ, своеобразная технологическая революция. Многие справочники имеют отраслевой характер, что сближает НДТ с макроэкономическими мероприятиями. Российские информационно-технические справочники актуализируются с 2018 г. Промышленные предприятия, ассоциации, научно-исследовательские и экспертные организации принимают все более активное участие в обсуждении этих документов; уточняются технологические показатели НДТ — те самые показатели ресурсной и экологической эффективности, которые служат критериями оценки соответствия промышленности требованиям наилучших доступных технологий.

С точки зрения экономических методов регулирования природопользования и охраны окружающей среды важным положением законодательства о НДТ является необходимость предоставления налоговых и иных льгот при внедрении НДТ, нетрадиционных видов энергии, использовании вторичных ресурсов и переработке отходов и т.д.

Отличительной чертой НДТ во всех странах мира, где применение этой концепции установлено законодательно, является поэтапное уточнение и ужесточение требований (continual improvement), а также последовательное усиление внимания к показателям ресурсоэффективности. Этому способствуют технологические сдвиги на основе инноваций, которые в отличие от более «мягкой» модернизации, могут давать более значительный экологический эффект. Для природных ресурсов формула (4.1) (в главе 4) может быть представлена в следующем виде:

$$Na = Nr + Ns = Nin + [(Nbat - Nin) + Ns] \quad (13.1)$$

где $Nbat$ — объем рационального потребления природных ресурсов (ресурса) на основе НДТ,

Nin — объем рационального потребления природных ресурсов (ресурса) на основе инноваций.

Аналогичную формулу можно построить для загрязнений/эмиссий/отходов на основании формулы (4.2).

$$Za = Zr + Zs = Zin + [(Zbat - Zin) + Zs] \quad (13.2)$$

где $Zbat$ — объем рационального загрязнения на основе НДТ,

Zin — объем рационального загрязнения на основе инноваций.

Иными словами, внедрение инноваций ужесточает требования НДТ, что в теории приводит к уменьшению доли рационального использования ресурса (загрязнений) и соответственно увеличивает долю неэффективного применения ресурсов и потерь (загрязнений). Это важный момент для определения нерационального уровня использования природных ресурсов и производства загрязнений. Формально применение технологий прежнего уровня НДТ не связано с ростом потерь ресурсов и загрязнений, однако имплементация недорогих инноваций в НДТ поднимает планку требований и соответственно снижает уровни рациональности для объемов вовлекаемых в экономику ресурсов и выхода загрязнений. Фактически инновации приводят к росту морального износа физического капитала, о чем сказано выше.

В настоящее время в России необходимо существенно увеличить вложения средств в инновации и модернизацию. Сейчас в стране затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в ВВП, а также доля высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВВП в 2-3 раза ниже чем в развитых странах, Китае, Бразилии (см. табл. 4.1 в главе 4).

Для концепции НДТ первичны методы повышения ресурсоэффективности, то есть тот самый отказ от неэффективного решения экологических проблем на основе прямых природоохранных мероприятий и переход к их предотвращению, к усовершенствованию или замене технологического процесса в двигателе нашего паровоза (см. пример выше) для того, чтобы он потреблял меньше ресурсов, повысил свой КПД и меньше дымил. А это значит, что инвестиции в наилучшие доступные или превосходящие их перспективные технологии способствуют интернализации экстерналий, реализации принципа «загрязнитель платит».

На уровне компании, предприятия принцип последовательного улучшения является основополагающим для всех систем менеджмента — менеджмента качества, экологического и энергетического менеджмента, менеджмента качества, экологического и энергетического менеджмента, менеджмента промышленной безопасности, а также приобретающих все более широкое распространение систем менеджмента для устойчивого развития. Учет требований НДТ, а также высокой вероятности ужесточения показателей НДТ — сегодня уже неременная черта стратегического планирования развития организации. Повышение ресурсоэффективности и возвращение вторичных ресурсов в экономический оборот позволяют повысить рациональность использования природного капитала и сократить загрязнения/эмиссии/отходы.

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 низкоэмиссионным комплексам малоотходного и ресурсосберегающего производства, «комплексирование производства» позволяет значительно снизить нагрузку на окружающую среду, особенно на региональном уровне. Современные технологии, заменяя устаревшие и природоемкие, дают возможность существенно уменьшить количество разрабатываемых месторождений, сохранить для будущих поколений запасы исчерпаемых, невозобновляемых природных ресурсов. О гигантском потенциале мало-

отходных технологий говорят такие цифры. Сейчас из-за несовершенства технологий добычи в зависимости от сложности месторождения в земле может оставаться до 70% нефти, 30% угля, 20% железной руды и т.д.

Перспективным подходом к формированию малоотходных систем производства могут стать кластеры и 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, 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.

Выше уже отмечалась важная роль институциональных факторов в устойчивом развитии и технологических трансформациях. В контексте взаимодействия «институты-технологии» важное значение имеет наличие необходимых технологических знаний у субъекта, т.е. знаний о том, как с помощью средств изменить предмет. Здесь также задействуется человеческий потенциал/капитал. В. Л. Тамбовцев обозначает данное положение как «технологическое правило», т.е. алгоритм, определяющий порядок использования материальных артефактов для получения результата, ради которого создана технология¹. Таким образом, технологическое правило — это своеобразная «несущая конструкция» технологии, интегрирующая «входы» в нее (ресурсы) и определяющая последовательность применения к ним материальных артефактов, что обуславливает производство желаемого результата. То есть, любая технология является преобразователем входов (ресурсов) в выходы (продукты), как экологически приемлемые, так и экологически опасные. В институциональном контексте технологию можно интерпретировать как совокупность материальных артефактов (вещей и (или) живых существ), используемых индивидами в соответствии с технологическими правилами (алгоритмами) для преобразования ресурсов в определенный результат (продукт).

¹ Тамбовцев В. Л. Взаимодействие «институты-технологии» и экономический рост // Известия Уральского государственного экономического университета. 2019. Т. 20, № 2. С. 55–70.

В связи с такой интерпретацией технологию можно представить как преобразователь ресурсов в продукт.

$$[R_i] \times [A_j, M_k] \longrightarrow P_1 \quad (13.3)$$

где R_i — виды ресурсов;

A_j — виды действий, определенная последовательность которых образует технологическое правило;

M_k — виды артефактов (машин, живых существ и инструментов);

P_1 — производимый продукт.

13.3. ЦЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ, ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ

Наука, техника и инновации являются фундаментальным инструментом для реализации Целей устойчивого развития ООН (ЦУР) (2016—2030) в рамках «Повестки дня 2030», который позволяет смягчить глобальные проблемы человечества, повысить экономическую, социальную и экологическую эффективность деятельности, разрабатывать новые и более устойчивые способы удовлетворения человеческих потребностей и расширять возможности людей по развитию человеческого потенциала и организации своего будущего.

Целевая группа ООН оказывает поддержку разработке политики, технологических возможностей и инновационных систем. Сопоставление ЦУР и потенциала технологических возможностей позволило структурировать все 17 ЦУР. Имеются значительные различия в целях с точки зрения этапов их разработки и обеспеченности соответствующими технологиями, а также возможностей и опыта международного сообщества их применения и оценки воздействия. Чтобы учесть эти различия, предлагается дифференцировать ЦУР по четырем типам: **секторальные, межотраслевые, глобальные и всеобщие сквозные** (табл. 13.2)¹.

Анализ технологических и инновационных возможностей внутри системы ЦУР ООН позволил сделать следующие выводы.

- Для «секторальных» целей имеются значительные технологические возможности на уровне действующих и формирующихся рынков и в меньшей степени — на уровне исследований и разработок. В этой области сосредоточены большие ресурсы. В большинстве стран имеются технологические и регулирующие возможности экономии энергии, сокращения выбросов, роста интенсивности сельского хозяйства и др.

¹ An Overview of the UN Technology Initiatives. Background Paper No. 2015/1. United Nations Inter-agency Working Group on a Technology Facilitation Mechanism. P.7

- Для «межсекторальных» целей технологические возможности и ресурсы недостаточны. Проводится оценка потребностей в технологиях, определяются национальные приоритеты, в то же время результаты менее понятны.
- Для целей «глобального достояния» имеются технологии на уровне исследований и разработок, тогда как общие ресурсы ограничены.

Таблица 13.2

Классификация ЦУР по инновационному потенциалу

Типы ЦУР	ЦУР	Комментарии
Секторальные	Цели № 2, 3, 4, 6, 7: сельское хозяйство и продовольственная безопасность; здоровье; образование; водоснабжение и санитария; энергия	Базируются на Целях развития тысячелетия, реализуются специализированными институтами. Результаты зависят от конкретных технологий
Межотраслевые	Цели № 8, 9, 11, 12: Инклюзивный экономический рост и рабочие места; инфраструктура, индустриализация и инновации; безопасные и устойчивые города; устойчивое потребление и производство	Новые цели, в основном не имеют целевых институтов для осуществления; результаты связаны не столько с конкретными технологиями, а с политикой в области инновационных систем
Глобальные	Цели № 13, 14, 15: изменение климата; океаны; леса, экосистемы, биоразнообразие	Поддержание глобальной устойчивости относится к развитым и развивающимся странам. Ключевые результаты зависят от международной и национальной политики, а также от конкретных технологий
Всеобщие сквозные	Цели № 1, 5, 10, 16, 17: бедность; гендерное неравенство; неравенство внутри и между странами; инклюзивные учреждения; средства реализации и глобальное партнерство	Вклад технологий в достижение этих целей важен, но возможен через длинные цепочки циклов, включая специальные меры по упрощению технологий. Проблемы институциональной разобщенности

В соответствии с ЦУР выделены приоритетные технологические направления¹ (табл. 13.3).

Таблица 13.3

ЦУР и Приоритетные технологические области

Охват	Приоритетные технологические области
Здоровье Безопасность	Здоровье населения
	Промышленная безопасность
	Снижение риска стихийных бедствий
Энергия	Чистая и (или) возобновляемая энергия
	Доступность современных экологически чистых энергетических услуг
	Энергоэффективность и сохранение энергии
Инфраструктура	Устойчивая инфраструктура и транспорт
	Вода
	Управление отходами
	«Зеленые» здания
Ресурсы	Информационно-коммуникативные технологии
	Технологии для океанов и морей
	Сельское хозяйство и продовольственная безопасность
	Леса
Окружающая среда	Устойчивые закупки
	Экологически безопасные технологии и производства
	Низкоуглеродные технологии
	Загрязнение воздуха
	Мониторинг и оценка окружающей среды
Общее	«Зеленая» экономика
	Технологии, финансируемые государственными фондами
	Технологии на уровне университет-промышленность-правительство
	Технологии с участием общественности

Существенное влияние на реализацию ЦУР оказывают высокие темпы изменения технологий в последние годы, смена технологических укладов, что оказывает большое влияние на экономику, общество и окружающую среду. Как ожидается, большой эффект в обществе в целом будут иметь информационно-коммуникативные технологии, энергетические технологии, биотехнология, нанотехнология и нейротехно-

¹ <https://sustainabledevelopment.un.org/tfm#background>

логия, включая большие данные, искусственный интеллект, автоматизацию, робототехнику и 3D-печать. Изменение технологий не является нейтральным, и в краткосрочной перспективе оно может создать победителей и проигравших, а некоторые технологии носят разрушительный характер. Некоторые из этих технологий имеют важное значение для достижения ЦУР, но велик риск того, что выгоды могут быть непропорционально распределены между странами и слоями населения и усугубить неравенство. Так, технологии искусственного интеллекта (ИИ) справляются с когнитивными задачами, ранее выполнявшимися людьми. Масштабы ИИ быстро расширяются, что обещает огромный прирост производительности, но также вызывает озабоченность по поводу огромного неравенства, которое, как ожидается, будет являться следствием широкого применения ИИ. Биотехнология — это еще одна область, которая быстро развивается в рамках биоэкономики и имеет много новых приложений. Для того, чтобы использовать преимущества и снизить риски, странам необходимо разработать целый ряд научных направлений, инструментов. Для создания стратегического потенциала в этом отношении необходимо понимание контуров будущего ландшафта биотехнологических продуктов. Должны быть хорошо поняты риски, связанные с продуктами биотехнологии (см. главу 7).

Дискуссии о роли новых технологий, проведенные в рамках Всемирной торговой организации, показали, что технологии могут способствовать решению глобальных проблем человечества, повысить производительность и обеспечить огромные ресурсы для сокращения нищеты, обеспечить более устойчивые модели роста и уменьшить или даже обратить вспять многолетнюю деградацию окружающей среды. Однако только усилия правительств в сотрудничестве с общественными организациями, бизнесом и научными кругами могут направить технологические изменения и инновации на обеспечение всесторонних и устойчивых результатов.

России предстоит усилить свою деятельность в области научно-технического прогресса, внедрения новых технологий для перехода к устойчивому развитию на основе реализации ЦУР. Это хорошо показывают избранные индикаторы в рамках ЦУР 9 (Индустриализация, инновации и инфраструктура) (табл. 13.4). Фактически все они показывают стагнацию/ухудшение ситуации за последнее десятилетие: сократились доли в ВВП добавленной стоимости обрабатывающей промышленности, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, высокотехнологичных и наукоемких отраслей, также снизилась доля занятых в обрабатывающей промышленности в общей численности занятых, уменьшилось количество исследователей.

**ЦУР 9 (Индустриализация, инновации и инфраструктура)
для России (избранные индикаторы) (2010—2019)**

Индикаторы ЦУР 9	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
9.2.1. Доля добавленной стоимости отрасли «Обрабатывающее производство» в ВВП РФ за год, предшествующий предыдущему, процентов	14,9	13,8	13,0	13,7	14,4	14,6
9.2.2. Занятость в обрабатывающей промышленности в процентах от общей численности занятых	15,2	14,3	14,4	14,2	14,1	14,3
9.5.1. Расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в процентном отношении к ВВП	1,13	1,1	1,1	1,11	1,0	
9.5.2. Количество исследователей (в эквиваленте полной занятости) на миллион жителей	3 094,3	3 065,1	2 921,5	2 795,6	2 764,5	
9.b.1. Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВВП за год, предшествующий предыдущему, процентов	22,8	21,1	21,3	21,8	21,2	

13.4. ПРЯМЫЕ ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Традиционным способом охраны окружающей среды являются **прямые природоохранные мероприятия**, третье направление экологизации экономики. 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. главу 1). Фактически это во многом «технологии конца трубы». 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 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 низкоэмиссионных/малоотходных технологий. В этом случае еще довольно долго придется охранять окружающую среду традиционными защитными средствами природоохранных мероприятий.

Существенен 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. Это направление связано, в том числе, с развитием биоэкономики. И здесь России с ее уникальными природными комплексами предстоит еще много сделать (сохранение биоразнообразия и экосистем более подробно рассматривается в главе 17).

13.5. ИНВЕСТИЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Ограниченность в экономике ресурсов, инвестиций делает необходимым выбор тех или иных приоритетов в переходе к устойчивому

развитию, 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 сырьевой экономике прежде всего следует использовать инвестиции в структурно-технологическую перестройку, развитие низкоэмиссионных 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 заболеть сегодня (т.е. прямые природоохранные мероприятия) и быть здоровым завтра (главным образом, это структурно-технологическая перестройка, переход на НДТ).

Инвестируя ресурсосберегающую структурно-технологическую перестройку экономики, добиваясь ее устойчивости, экологизации и сокращения природоёмкости, тем самым минимизируются затраты на ликвидацию негативных экологических последствий техногенного экономического развития.

Сейчас сложно доказывать необходимость увеличения собственных природоохранных затрат — деньги в 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, экосистемных услуг (см. раздел III). В трансформирующейся 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 так называемого **«двойного выигрыша»**, дающие наряду с экономическим большой экологический эффект (модернизация, распространение инноваций, энергосбережение, развитие высокотехнологичных, инфраструктурных и обрабатывающих отраслей и т.д.). Используя другие термины, экономические мероприятия должны давать сопряженные эффекты в экологической сфере.

13.6. РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Другим стереотипом является переоценка региональных аспектов эколого-экономической политики. Широко распространено мнение, что каждый регион должен разработать собственную концепцию устойчивого развития и экологическую политику. Однако так ли это? Для России часто верен на первый взгляд парадоксальный тезис: экологические проблемы отдельных регионов можно решать за тысячи километров от самих этих регионов. Основную роль здесь будет играть уже отмеченная структурно-технологическая перестройка.

В связи с этим существенной особенностью экологизации экономики и реализации макроэкономических альтернативных вариантов решения экологических проблем является возможное региональное несовпадение территорий, на которых функционируют объекты определенного сектора/комплекса, и территорий, где проявляется экологический эффект, положительные экстерналии от развития данного комплекса. То есть многие эколого-экономические эффекты реструктуризации экономики имеют явный межрегиональный характер.

Перечисленные в данной главе макроэкономические альтернативные варианты решения экологических проблем обладают высокой эколого-экономической эффективностью. Конечно, этими вариантами весь круг возможных альтернативных решений не исчерпывается. Сейчас поиск и реализация макроэкономических 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.

Ярким примером регионального несовпадения экономического и экологического эффектов является энергосберегающая перестройка. В настоящее время российская экономика чрезвычайно энергоемка (см. главу 18). В этих условиях простые меры по энергосбережению и повышению энергоэффективности в Европейских регионах страны, где размещена основная часть потребителей энергии, позволят в 1,5—1,7 раза снизить первичную потребность в энергоресурсах для внутренних нужд страны за счет относительно простых и дешевых технологических изменений в жилищно-коммунальном хозяйстве, про-

мышленности, на транспорте, самой энергетике. Могут быть сэкономлены и высвобождены гигантские объемы энергоресурсов в сотни миллионов тонн. Т.е. сейчас главное месторождение страны — как это парадоксально ни звучит — находится в Европейской части страны, где осталось очень мало запасов в месторождениях нефти и газа, но имеются огромные резервы высвобождения энергоресурсов в экономике. Тем самым энергосбережение в Европейской части страны дает возможность отложить в условиях высокой волатильности цен на углеводороды достаточно рискованные в экологическом и экономическом аспектах мероприятия по разработке новых месторождений нефти и газа в неосвоенных районах севера Сибири, Арктике, морских шельфах Баренцева моря и Сахалина, избежать нового строительства атомных станций и т.д.

Другим примером регионального несовпадения может быть агропромышленный комплекс. Создание развитой системы инфраструктуры и переработки в местах производства и потребления сельскохозяйственной продукции и, соответственно, рост конечного потребления за счет ликвидации потерь позволят значительно снизить нагрузку на окружающую среду в аграрных регионах-производителях благодаря возможному выведению деградированных земель из сельскохозяйственного оборота.

Учет межрегиональных эффектов экологизации экономики требует комплексного подхода к разработке концепции устойчивого развития и экологической политики с учетом регионального фактора. В условиях природоёмкой экономики России не всегда эффективны попытки создания чисто региональных программ по экологической стабилизации для отдельных территорий. Сейчас происходит растаскивание и размазывание небольших экологических инвестиций по многочисленным регионам с минимальным экологическим эффектом. Необходим поиск таких точек воздействия, которые давали бы максимальный эколого-экономический эффект для различных регионов. Это подразумевает известную концентрацию средств и поиск эффективных альтернативных вариантов перед распределением инвестиций, дающих прямо или косвенно экологический эффект.

Сделанный вывод, конечно, не означает, что регионы должны ждать, пока федеральное правительство решит за них все их экологические проблемы. Многие острые проблемы должны решаться немедленно (особенно связанные с ухудшением здоровья населения из-за экологических причин, сохранением биоразнообразия и пр.), и они могут быть решены только в регионах. Основная идея нового подхода — чем шире региональный охват, тем быстрее и дешевле можно ре-

шить ряд экологических проблем, особенно долгосрочного порядка. Поэтому объединения типа Верхневолжских, Уральских, Центрально-Черноземных и пр. регионов позволяют эффективнее реализовывать экологическую политику.

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 макроэкономических альтернативных вариантов решения экологических проблем. Этот вопрос будет рассмотрен в последующих главах при анализе роли государства и рынка, экономического механизма природопользования.

ВЫВОДЫ

Для перехода к устойчивому развитию нужна другая иерархия, последовательность в решении экологических проблем, принципиально отличные от «природных» подходы. В условиях трансформирующейся экономики целесообразна следующая последовательность и приоритетность в экологизации экономики и перехода к устойчивому развитию: 1) макроэкономические мероприятия (структурно-технологическая перестройка экономики, изменение экспортной политики, «зеленые» государственные закупки и финансирование, различные экологосбалансированные макроэкономические мероприятия). Эти мероприятия можно назвать альтернативными вариантами решения экологических проблем; 2) развитие ресурсоэффективных и низкоэмиссионных технологий; 3) прямые природоохранные мероприятия (строительство различного рода очистных сооружений, фильтров, создание охраняемых территорий, рекультивация и пр.).

Самым экологически и экономически эффективным направлением решения природоохранных проблем является развитие «внеприродных» отраслей и видов деятельности. И в первую очередь необходимо реализовать макроэкономические альтернативные варианты решения экологических проблем, т.е. те варианты, которые непосредственно могут быть не связаны с природоэксплуатирующей и природоохранной деятельностью.

Для перехода к устойчивому развитию и экологизации экономики важнейший приоритет можно сформулировать следующим образом —

не надо использовать больше природных ресурсов, так как они ограничены и их дополнительная эксплуатация приводит к дополнительной нагрузке на экосистемы, истощению природного капитала и загрязнению окружающей среды. Имеющиеся отсталые ресурсоемкие технологии также приводят к избыточному потреблению («перепотреблению») и потерям природных ресурсов, росту загрязнения. Надо вкладывать инвестиции в улучшение использования уже эксплуатируемых природных ресурсов и охрану окружающей среды на основе модернизации экономики, поддержки инноваций, замены природоемких технологий на ресурсоэффективные и ресурсосберегающие, наилучшие доступные технологии, углубления и диверсификации переработки сырья и т.д.

Важнейшее значение для перехода к устойчивому развитию играет реализация концепции наилучших доступных технологий. При уже достигнутом в России уровне добычи и использования природных ресурсов за счет модернизационных структурно-технологических сдвигов, позволяющих вовлечь в экономику или экспортировать экономленные гигантские объемы сырья, можно увеличить ВВП в 2–3 раза, значительно повысить благосостояние, социальное и экологическое качество жизни населения, сократить уровень загрязнения окружающей среды. Это и есть магистральное направление перехода к устойчивому развитию и формированию в России «зеленой» экономики.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В чем суть макроподхода к переходу к устойчивому развитию?
2. Объясните приоритетность направлений в экологизации экономики и перехода к устойчивому развитию.
3. Какие макроэкономические мероприятия приоритетны в переходе к устойчивому развитию?
4. Как можно структурировать потребление природных ресурсов (объем эмиссий) в зависимости от технологического уровня?
5. Как повысить устойчивость экспортной политики?
6. Основные черты налоговой реформы в природопользовании для перехода к устойчивому развитию.
7. В чем суть концепции НДТ?
8. Перечислите прямые природоохранные мероприятия.

Раздел V

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ РАЗВИТИЯ КОМПЛЕКСОВ/СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

ГЛАВА 14. АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС

Сельское хозяйство играет важную роль в переходе к устойчивому развитию. С аграрным производством связана реализация ЦУР 2, направленной на поддержку устойчивого развития сельского хозяйства, борьбу с голодом, обеспечение продовольственной безопасности, улучшение питания. Эколого-экономическая задача 2.4 этой ЦУР предусматривает создание устойчивых систем производства продуктов питания и внедрения методов ведения сельского хозяйства, которые позволяют повысить продуктивность и увеличивать объемы производства, способствуют сохранению экосистем, адаптации к изменению климата, экстремальным погодным явлениям, засухам, наводнениям и другим бедствиям и улучшают качество земель и почв. В настоящее время с аграрным сектором связано формирование циркулярной экономики (прежде всего минимизация потерь сельскохозяйственной продукции как на стадиях производства, так и потребления), низкоуглеродной экономики (низкоуглеродная оптимизация и управление земледелием и животноводством) и биоэкономики (биотехнологии, селекция, ГМО и др.).

К основным причинам обострения продовольственной проблемы в мире можно отнести следующие:

- обострение демографической ситуации;
- истощение природных ресурсов для производства продуктов питания;
- трансформация структуры потребления;
- потери пищевых продуктов и пищевые отходы;
- рост мировых цен на продукты питания;
- рост производства биотоплива;
- кризисы и конфликты.

В настоящее время в мире во многих регионах складывается сложная ситуация в борьбе с голодом и устойчивостью сельского хозяйства.

По оценкам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), для того, чтобы обеспечить население адекватным продовольствием необходимо увеличить его производство на 60%¹. При быстром росте населения мира экологическая деградация в сельском хозяйстве приводит к многочисленным проблемам, конфликтам, усилению миграционных процессов и т.д. Становится все более очевидным, что рост сельскохозяйственного производства на старой технологической основе просто невозможен. А это значит, что в глобальную систему производства продовольствия и развития сельского хозяйства необходимо вносить кардинальные изменения: нужны новые подходы, нужно более эффективно использовать природные ресурсы, более бережно относиться к тому, что уже произведено. В этом основная суть проблемы устойчивого развития сельского хозяйства. Критического усиления аграрных и продовольственных проблем можно ожидать в ближайшие годы в результате глобального изменения климата, деградации огромных площадей сельскохозяйственных земель и усиления водного стресса.

ФАО приняла пять принципов устойчивости агропродовольственных систем².

Во-первых, необходимо резко увеличить эффективность использования природных и трудовых ресурсов для производства продовольствия. Это предполагает использование принципиально новых технологических подходов к производству, но также и сокращение потерь продовольствия на всем пути от поля до тарелки. Необходимо получать больше конечной продукции с единицы ресурсов.

Во-вторых, необходимо сохранить и улучшить состояние природных ресурсов, используемых для производства продовольствия. Мир серьезно озабочен тенденциями снижения плодородия почв — базового ресурса для растениеводства. Аграрный сектор является основным потребителем водных ресурсов, а при нарастании засухливости в основных сельскохозяйственных регионах спрос на воду будет только увеличиваться.

В-третьих, устойчивость сельского хозяйства требует социального развития сельских местностей, инклюзивного развития аграрного сектора, при котором все экономически состоятельные производители имеют доступ к природным и финансовым ресурсам.

¹ Food and Agriculture. Key to achieving the 2030 Agenda for Sustainable Development. FAO, 2016. P.10

² <http://www.fao.org/3/a-i3941r.pdf>

В-четвертых, устойчивость сельского хозяйства предполагает повышение устойчивости человеческих сообществ и экосистем к внешним воздействиям, в особенности к изменению климата и волатильности рынков. Нужны политико-социальные механизмы и новые технологические подходы и практики, которые бы позволяли справляться с природными и антропогенными катаклизмами, с резкими колебаниями мировых рынков.

В-пятых, нужна устойчивая система управления агропродовольственным комплексом, опирающаяся на прозрачное и эффективное законодательство, соблюдающая рациональный баланс частной инициативы и государственного регулирования.

Устойчивое развитие сельского хозяйства тесно связано с формированием новых моделей экономики. Рассмотрим такое формирование в рамках агропромышленного комплекса (АПК). В соответствии с традиционной трехсферной структурой АПК можно выделить три сферы: (1) производство средств производства для сельского хозяйства (обеспечение техникой, удобрениями, пестицидами и т.д.); (2) собственно сельское хозяйство (земледелие и животноводство); (3) инфраструктура (дороги, хранилища, магазины и т.д.) и переработка (пищевая и легкая промышленность). На рис. 14.1 представлена такая структура АПК с блоками потребления, отходов и окружающей среды. К отходам отнесем потери сельскохозяйственной продукции, которые могут возникать на всех стадиях производства, продвижения к потребителю и как отходы потребления, а также органические отходы животноводства.

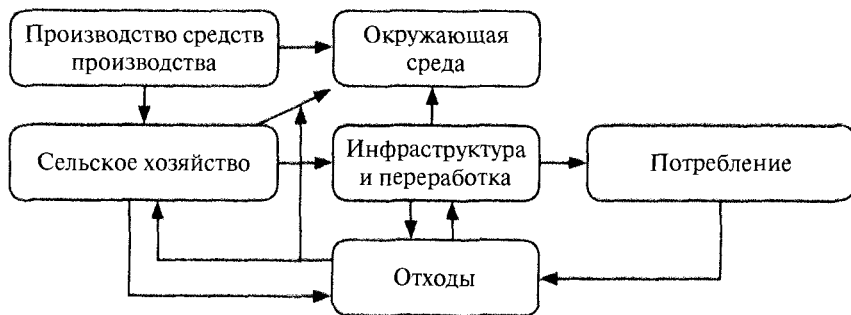


Рис. 14.1. Структура АПК, воздействие на окружающую среду

В краткой формулировке под **устойчивым развитием АПК** можно понимать процесс производства органической (экологичной) продукции и продовольствия, базирующихся на сельскохозяйственном сы-

рье, при сохранении природных ресурсов, вовлеченных в аграрный оборот, и предотвращения загрязнения окружающей среды. При более детальном рассмотрении проблем устойчивости АПК нужно рассматривать достаточно многочисленные экономические и социальные проблемы села, институциональные вопросы, сохранение культурно-исторического наследия, сельский туризм и многое другое. Многие из этих проблем отражены в ЦУР 2. С точки зрения эколого-экономической эффективности, задачей сельского хозяйства и АПК в целом является максимизация отдачи единицы природных ресурсов как в виде сельскохозяйственной продукции, так и товаров сельскохозяйственного происхождения, реализация эффекта декарбонизации.

Очевидно, что в целом АПК должен стремиться к «зеленой» экономике, гармонично сочетая экономические, социальные и экологические цели. Современный АПК в мире представляет из себя линейную систему с большим количеством отходов на всех стадиях производства, потребления и движения сельскохозяйственной продукции к потребителю, что делает необходимым формирование **циркулярных моделей** (раздел II). Исторически такие модели были в патриархальном сельском хозяйстве, в котором земледелие давало корма животноводству, а отходы последнего служили органическими удобрениями для земли.

Все больше внимание в мире уделяется воздействию сельского хозяйства на климатическую систему посредством различных видов использования и обработки сельскохозяйственных земель, отходов животноводства и т.д. В некоторых странах такое климатическое воздействие сельского хозяйства превосходит промышленное. Очевидна необходимость внедрения в АПК **низкоуглеродных моделей** экономики.

Значительное уменьшение негативного влияния на окружающую среду могут принести новые биотехнологии и **биоэкономика**. Здесь прежде всего надо выделить экологический вред традиционных пестицидов и минеральных удобрений. До последнего времени во многих развитых странах с сильным аграрным сектором эти химические продукты были главной причиной загрязнения водных ресурсов.

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 табл. 14.1. 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 14.1

Экологические проблемы сельского хозяйства

Воздействие сельского хозяйства на окружающую среду	Внешние воздействия на сельское хозяйство
<p>На земельные ресурсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • развитие эрозии • уплотнение почвы из-за воздействия тяжелой техники • загрязнение вредными химическими веществами • перевыпас животных <p>На водные ресурсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • загрязнение пестицидами и минеральными удобрениями • загрязнение животноводческими стоками • забор воды для орошения <p>На воздух:</p> <ul style="list-style-type: none"> • загрязнение от животноводческих ферм • выбросы парниковых газов 	<p>Отчуждение сельскохозяйственных земель:</p> <ul style="list-style-type: none"> • добыча нефти и газа • строительство ГЭС • добыча угля • добыча металлов • урбанизация • развитие транспортной сети <p>Загрязнение и деградация сельскохозяйственных земель:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбросы промышленности и транспорта • радиоактивное загрязнение <p>Загрязнение водных ресурсов, используемых в сельском хозяйстве:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стоки промышленности • стоки жилищно-коммунального хозяйства

Рост антропогенного воздействия на земельные и водные ресурсы и изменение климата приводят к сокращению природно-ресурсной базы сельского хозяйства. В 2000-е гг. в мире быстро нарастали экологические проблемы, негативно сказывающиеся на сельском хозяйстве: глобальная деградация сельскохозяйственных земель, растущий дефицит пресной воды и продовольствия, изменение климата, сокращение биоразнообразия и лесов, опустынивание и многие другие. В настоящее время в мире происходит глобальное ухудшение качества аграрных земельных ресурсов. На планете треть почв деградировала из-за эрозии почвы, снижения ее плодородия и истощения. Каждый год эрозия уносит от 25 до 40 млрд т верхнего слоя почвы, что значительно снижает урожайность и способность почвы сохранять питательные вещества.

и воду. Свыше 700 тыс. км² земель во всем мире подвержены засолению, которое вызвано в основном реализацией крупных ирригационных проектов. Глобальные изменения климата приводят к увеличению неустойчивости сельскохозяйственного производства, увеличению дефицитности земельных и водных ресурсов в регионах традиционного ведения сельского хозяйства. Продуктивность земли во многих регионах уменьшается, что при пессимистических сценариях может привести к потере до 50% потенциального урожая. Засушливым землям, на которых проживает треть населения мира, угрожает опустынивание. На фоне колебания роста цен на сельскохозяйственную продукцию увеличение населения мира приводит во многих странах к дефициту продовольствия. Засуха и опустынивание из-за деградации земель уже коснулись 1,8 млрд человек по всему миру. По оценкам ООН, можно ожидать в предстоящие десятилетия роста мировых цен на продовольствие на 30–50% в реальном исчислении, что увеличит нестабильность цен и ухудшит положение сотен миллионов людей.

Всего, по оценкам Продовольственной и Сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), на планете площадь деградированных земель приблизилась к 2 млрд га, что негативно отражается на жизни 3,2 млрд человек. Более четверти населения Земли живут в условиях продовольственного дефицита и отсутствия продовольственной безопасности.

Рассмотрим более подробно экологические проблемы сельского хозяйства, направления экологизации развития агропромышленного комплекса.

14.1. 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.

Основой решения экологической и продовольственной проблем в аграрном секторе экономики являются повышение плодородия зе-

мельных 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 (Pe) и искусственного ($Pи$) плодородия образует экономическое плодородие ($Pэ$), которое отражает имеющиеся возможности земли продуцировать биомассу:

$$Pэ = Pe + Pи. \quad (14.1)$$

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 пло-

дородия. 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. 14.2). Сейчас, по мнению многих ученых-почвоведов, рост применения искусственных средств производства маскирует падение естественного плодородия. Например, ряд специалистов полагает, что традиционные 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.

Как видно на рисунке 14.2, резкий рост искусственного плодородия за счет увеличения применения минеральных удобрений, пестицидов, техники может привести к увеличению экономического плодородия (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 на увеличение искусственного плодородия.

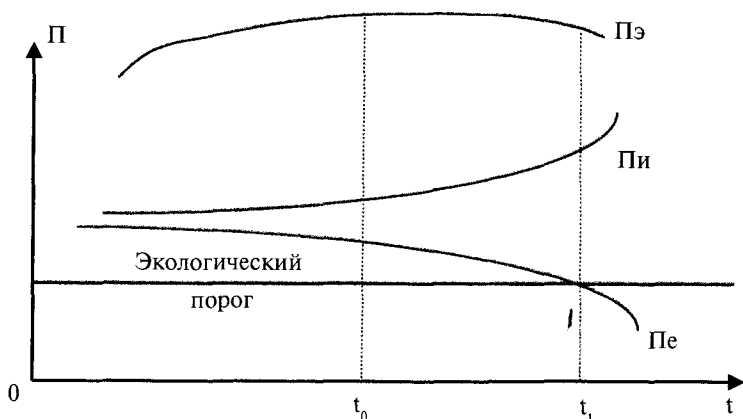


Рис. 14.2. Экономическое и естественное плодородие:

П — плодородие; Пэ — экономическое плодородие;

Пе — естественное плодородие; Пи — искусственное плодородие

Значение простого и расширенного воспроизводства естественного плодородия в динамике для максимизации производства сельскохозяйственной продукции можно показать на примере следующей модели:

$$\max Pэ(K, t), \quad (14.2)$$

$$Pэ(K, t) = Pе(K, t) + Pи(K, t), \quad (14.3)$$

$$Pе(K, t) \leq Pе(K, t + 1), \quad (14.4)$$

где K — инвестиции,
 t — время ($t = 1, \dots, n$).

Формула (14.3) является модификацией соотношения (14.1) 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 (14.4) является важнейшим и необходимым условием **устойчивого развития сельского хозяйства** (но не достаточным условием).

14.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

В настоящее время Россия является одним из крупнейших производителей сельскохозяйственной продукции в мире. Страна занимает одно из ведущих мест в мире по производству зерновых, картофеля,

сахарной свеклы, молока, по скоту и птице. По экспорту зерна страна входит в число крупнейших мировых экспортеров.

Земельный фонд России — один из крупнейших в мире и насчитывает 1713 млн га. Распределение и структура земельных угодий представлена в табл. 14.2. Две трети территории составляют земли лесного фонда, в основном они покрыты древесно-кустарниковыми насаждениями.

Таблица 14.2

Структура земельного фонда России (млн га)

Категория земель	Площадь	В % к общей площади
Земли сельскохозяйственного назначения	383	22,4
Земли населенных пунктов	21	1,2
Земли промышленности, транспорта, энергетики, обороны и т.д.	18	1,0
Земли особо охраняемых территорий	50	2,9
Земли лесного фонда	1126	65,7
Земли водного фонда	28	1,6
Земли запаса	89	5,2
ВСЕГО	1713	100

Ценнейшей частью фонда являются сельскохозяйственные угодья, земли сельхозназначения составляют свыше 380 млн га (22% земельного фонда России). Страна обладает огромными территориями плодороднейшей в мире почвы — черноземами, которые являются, может быть, самым ценным природным ресурсом, который имеет Россия (55% черноземов планеты). Еще В.В. Докучаев в начале XX века писал, что русский чернозем — самая плодородная земля в мире, гораздо лучшая по качеству, чем черноземы Европы и Америки.

Кризис 1990-х гг. существенно повлиял на сокращение площадей сельскохозяйственных угодий, вовлеченных в аграрный оборот. Например, посевная площадь зерновых сократилась с 63,1 млн га в 1990 г. до 46,7 млн га в 2019 г. или более чем на четверть. Вместе с тем рост урожайности позволил компенсировать такое сокращение обрабатываемых угодий и даже значительно увеличить общий урожай. Валовый сбор зерна в среднем за год в 1991—1995 гг. составлял 87,9 млн т, а аналогичный показатель в 2016—2019 гг. равнялся 122,7 млн т. Налицо компенсаторность природного, с одной стороны, и человеческого, физического и институционального капиталов в сельском хозяйстве.

Сохраняющиеся тенденции формирования техногенного типа развития АПК ведут к обострению экологических проблем в сельском хозяйстве. Внешними проявлениями этих проблем 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. По данным Минсельхоза РФ, такие деградированные земли составляют свыше 50% всех сельскохозяйственных угодий и непрерывно увеличиваются.

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 природоемкий 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. В настоящее время на этих землях сложилась тяжелая экологическая ситуация. Распахано 85—90% всех черноземных земель, что снижает их устойчивость. За последние 40—50 лет богатые черноземы русской равнины потеряли до трети своего гумуса (перегной), их плодородный слой уменьшился на 10—15 см.

Новые угрозы сельскому хозяйству несет **глобальное изменение климата**. По имеющимся прогнозам, наиболее сильно от повышения температуры и засухливости могут пострадать южные регионы страны, которые сейчас являются основными производителями сельскохозяйственной продукции. Это требует реализации специальных мер по адаптации сельского хозяйства. Для осуществления адаптивных мер необходимо привлечение соответствующих экономических механизмов и инструментов, стимулирующих как проведение самих мероприятий, так и учитывающих особенности их регионального характера в соответствии с изменением местных климатических условий. Это,

в частности, может касаться стабилизации/сокращения площадей в районах, где природные условия могут ухудшиться, и стимулирования сельского хозяйства в местах с потенциальным улучшением условий (Нечерноземье, северные регионы).

14.3. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Экологически неустойчивый 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 усиления устойчивости АПК, преодоления негативных экологических тенденций, обеспечения большей продовольственной безопасности, усиления экспортных позиций России целесообразно иметь **комплексную программу экологизации АПК**, включающую три подпрограммы:

- экологизация сельского хозяйства,
- ускоренное развитие производственно-сбытовой сферы АПК (инфраструктура и перерабатывающая промышленность),
- борьба с отходами сельскохозяйственной продукции на стадии потребления.

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.

Россия может получить существенные экономические и социальные выгоды от трансформации аграрного сектора, которая должна базироваться на переходе от традиционного интенсивного аграрного производства к **органическому (экологическому)**. В российском законодательстве под органическим сельским хозяйством понимается совокупность экономических видов деятельности, при осуществлении которых применяются способы, методы и технологии, направленные на обеспечение благоприятного состояния окружающей среды, укрепление здоровья человека, сохранение и восстановление плодородия почв. Такой тип сельского хозяйства позволяет достичь одновременно экологически, социально и экономически значимых результатов: обеспечивает доходность аграрного сектора — оно зачастую прибыльнее традиционного сельскохозяйственного производства за счет более высоких цен на продукцию и возможного снижения затрат на ее производство; сохраняет окружающую среду и традиционные устои общества.

За рубежом органическое сельское хозяйство — самый интенсивно развивающийся сектор мировой аграрной экономики и рынка товарного производства, достигающий прироста в 20—30% в год. Спрос на экологически чистую сельхозпродукцию быстро растет во всем мире. Мировой объем рынка экологически чистых продуктов питания в год составляет до 30 млрд долл. В настоящее время основными рынками сбыта являются Германия, Италия, Великобритания, Франция, США, Канада и Япония. Многие страны имеют специальные программы экологизации сельского хозяйства. Так, на рынке экологической продукции США действует «Национальная программа производства экологической продукции» (NOP), вступившая в силу в ноябре 2002 года. Ключевым фактором успеха программы являются повышенная востребованность продуктов такого рода, активная деятельность частного сектора сельскохозяйственного производства, а также установившееся доверие между производителем и потребителем. Основными потребителями такого товара являются люди со средними доходами, а также

те, кто озабочен своим будущим и будущим своих детей, а также экологической ситуацией на планете.

Позиционирование России как страны с хорошими и чистыми землями для производства продовольственного сырья, с богатыми генетическими ресурсами, хорошей экологической обстановкой во многих аграрных регионах — будет способствовать созданию благоприятного инвестиционного климата в таких отраслях как экологическое сельское хозяйство, производство экологически чистой продукции, развитие экологического и аграрного туризма. Придание экологизации сельского хозяйства статуса приоритетного направления будет способствовать решению таких проблем как увеличение плодородия почв за счет почвообразующих организмов, сохранение биоразнообразия растений, животных, повышение устойчивости агро- и биоценозов.

В целом в мире и России 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. В России проведение в полном объеме противоэрозионных мероприятий дает возможность увеличить урожайность на деградированных землях примерно на 1/3.

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 экологически чистой сельскохозяйственной продукции, уменьшения загрязнения водных и земельных ресурсов, воздушного бассейна.

14.4. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ АПК И РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-СБЫТОВОЙ СФЕРЫ. МИНИМИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ

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, увеличения производства сельскохозяйственной продукции.

В настоящее время потери, вызываемые отставанием в развитии инфраструктуры и перерабатывающей промышленности, могут достигать 10—20% в зависимости от региональной специфики. Это означает, что эквивалентная часть природных ресурсов АПК, применяемых для производства теряемой продукции, использована в конечном счете нерационально. Как показывают расчеты, за счет ликвидации потерь сельскохозяйственной продукции, использования ее резервов можно высвободить огромные объемы природных ресурсов без сокращения фонда потребления.

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 миллионы гектаров сельскохозяйственных угодий, особенно сильно пострадавших от антропогенного воздействия и негативных природных процессов.

По существу, форсирование развития производственно-бытовой сферы АПК — **альтернативный вариант решения экологических проблем в сельском хозяйстве**, своеобразная компенсационная программа по отношению к природным ресурсам. Это направление предусматривает глубокую структурно-технологическую 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-бытовой 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 «сырьесберегающем» 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, инвестиции в производственно-сбытовую сферу окупаются быстрее, чем во многих природоёмких вариантах развития АПК, ниже по капиталоемкости и получаемая продукция.

Борьба с отходами сельскохозяйственной продукции может рассматриваться с двух позиций: как часть подпрограммы развития производственно-сбытовой сферы и как отдельная подпрограмма борьбы с отходами на стадии потребления в рамках экологизации АПК. Наличие потерь и отходов в природно-продуктовой цепочке сказывается на устойчивости производства, так как ограниченные ресурсы используются неэффективно. В современном мире продовольствие — это не продукция на ферме или в поле. Там находится только сырье. Доля собственно сельского хозяйства в конечной стоимости продовольственных товаров становится все меньше — основная часть стоимости формируется в сфере переработки, упаковки, хранения, транспортировки и торговли. Поэтому даже если страна в состоянии самостоятельно произвести существенный объем аграрной продукции, но не имеет достаточно развитой рыночной инфраструктуры, физическая доступность продовольствия будет все равно низкой.

По данным исследования, проведенного под эгидой ФАО, примерно 1,3 миллиарда тонн или третья часть объема ежегодно производимых в мире продуктов питания теряется или выбрасывается в процессе производства и потребления. При этом в странах с низким уровнем дохода 95% продовольственных потерь и отходов приходится на стадию производства и переработки из-за неэффективного управления и отсутствия соответствующей инфраструктуры (слабость производственно-сбытовой сферы). В странах со средним и высоким уровнем дохода пищевые отходы образуются преимущественно на стадии потребления — огромные объемы продовольствия выбрасываются из-за несоблюдения стандартов качества, истечения срока годности, а также привычки покупателей приобретать продуктов больше, чем они смогут потратить.

В России, согласно данным Росстата, в год на человека приходится около 60 кг пищевых отходов, что заметно ниже в сравнении с 82 кг в Германии и 109 кг в США. В Китае оценка потерь продуктов питания на стадии потребления в крупных городах составляет около 25%, что достаточно для пропитания 30—50 млн чел. В этой стране сейчас вводятся законодательные инструменты и штрафы для минимизации таких потерь.

По оценкам ФАО, в целом цифра потерь продовольствия в России огромная — от 20% до 25% всех пищевых продуктов в России остаются непотребленными и утилизируются до использования. Существенное воздействие на образование отходов продовольствия оказывают институциональные проблемы, в частности монополизация торговых сетей. По экспертным оценкам Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию, возвраты ретейлеров продовольствия сельхозпроизводителям приводят к потерям до 300 млрд руб. в год, которые торговые сети сознательно перекалывают на сельское хозяйство. Для сравнения государственная поддержка сельского хозяйства в год меньше. То есть из-за монопольного положения и неправильной логистики торговые сети порождают значительные убытки у аграриев и соответственно в конечном счете неэффективное использование земельных и водных ресурсов в АПК.

Для минимизации отходов важное значение должно иметь формирование циркулярной экономики и биоэкономики. Подробнее проблема отходов в целом будет рассмотрена в Разделе VI.

14.5. 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 в рамках используемых площадей происходило ухудшение качества земельного фонда, деградация земель. Экспансия городов, промышленности, инфраструктуры приводит к изъятию многих ценных сельскохозяйственных угодий.

Выход из сложившейся ситуации видится в новых подходах к использованию земельных ресурсов. До сих пор идеология землепользования носит экстенсивный характер, во многом сложившийся в 1950-е гг., в условиях обилия свободных территорий. Между тем со-

кращение 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. Этот путь прошла в последние десятилетия и Россия. 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 1950-е гг., когда были освоены целинные и залежные земли в России и Казахстане (см. вставку 14.1).

Колоссальное наращивание природного потенциала АПК в СССР не решило сельскохозяйственных проблем. Более того, многие экономические, экологические, социальные проблемы обострились.

Вставка 14.1

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 «черепашьями» 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 «громдья», 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 распахано 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, добывающий 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 гибельность 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 «устойчивый» и интенсивный тип мышления в аграрном секторе, отойти от привычных стереотипов экстенсивности.

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 оценить, сколько гектаров земли можно обрабатывать с высокой экономической и экологической эффективностью.

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. Также по экономическим причинам целесообразно выводить из оборота маргинальные земли с плохой инфраструктурной обеспеченностью или с низким плодородием, что приводит к высоким издержкам и невостребованности их продукции рынком. Все 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 суженым 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 1970-е и начале 1980-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, закупочной политики, 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 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 технологий и средств производства, рационального использования удобрений и т.д.

ВЫВОДЫ

В настоящее время с аграрным сектором связано формирование циркулярной экономики (прежде всего минимизация потерь сельскохозяйственной продукции как на стадиях производства, так и потребления), низкоуглеродной экономики (низкоуглеродная оптимизация и управление земледелием и животноводством) и биоэкономики (биотехнологии, селекция, ГМО и др.).

Под устойчивым развитием АПК можно понимать процесс производства органической (экологичной) продукции и продовольствия, базирующихся на сельскохозяйственном сырье, при сохранении природных ресурсов, вовлеченных в аграрный оборот, и предотвращении загрязнения окружающей среды.

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 три

подпрограммы: 1) экологизация сельского хозяйства; 2) ускоренное развитие производственно-сбытовой сферы АПК; 3) борьба с отходами сельскохозяйственной продукции на стадии потребления. Развитие производственно-сбытовой сферы и борьба с отходами являются альтернативными вариантами решения экологических проблем в сельском хозяйстве, так как устранение потерь сельскохозяйственной продукции позволяет снизить нагрузку на природный фундамент АПК при увеличении конечных результатов.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. С какими видами «зеленой» экономики связано развитие сельского хозяйства?
2. Перечислите основные виды плодородия почвы.
3. Какие мероприятия необходимы для устойчивого развития сельского хозяйства?
4. Каковы возможности сокращения использования природных ресурсов в сельском хозяйстве?
5. Каково основное условие устойчивого развития сельского хозяйства?
6. Назовите факторы деградации земельных ресурсов.
7. Охарактеризуйте основные направления экологизации АПК.
8. Какие мероприятия необходимы для экологизации сельского хозяйства?
9. Какова взаимосвязь экологизации АПК и развития производственно-сбытовой сферы?
10. Каковы возможности сокращения использования природных ресурсов в сельском хозяйстве?

ГЛАВА 15. ЛЕСНОЙ СЕКТОР

15.1. ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

Лесные ресурсы имеют важное значение для устойчивого развития, решения социальных, экономических и экологических задач человечества в 21 веке. Анализируя ЦУР, можно сделать вывод, что леса могут сыграть большую роль в реализации Цели 15 «Защита, восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное управление лесами, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биологического разнообразия». Многофункциональность леса делает важным его вклад и в решение многих других ЦУР. Например, существенна роль лесных ресурсов в содействии устойчивому развитию сельского хозяйства и обеспечению продовольственной безопасности (ЦУР 2), охране и восстановлению связанных с водой экосистем (ЦУР 6), доступу к устойчивым источникам энергии (ЦУР 7), устойчивому развитию городов (ЦУР 11). Особое значение сохранение и расширение лесных экосистем имеет для решения климатической ЦУР 13. Взаимосвязанность всех этих социо-эколого-экономических аспектов указывает на важную роль комплексного подхода при формировании политики, планировании и управлении лесными ресурсами.

Традиционно **лесной сектор** в России включает в себя две группы отраслей и видов деятельности:

- лесное хозяйство,
- лесопромышленный комплекс (целлюлозно-бумажное производство, производство товаров из древесного сырья).

В настоящее время структура лесного сектора в мире значительно усложняется, на основе использования разнообразных ресурсов леса начинают формироваться производства, связанные с биоэкономикой (фармацевтика, косметология и др.), циркулярной экономикой (ис-

пользование различных отходов, основанных на древесном сырье: макулатура, тара, упаковка и т.д.), биоэнергетикой (пеллеты из древесных отходов), переработкой недревесных продуктов леса (лекарственные растения, грибы, ягоды, орехи). Все это позволяет существенно повысить роль лесного сектора в экономике, в том числе инновационную, увеличить добавленную стоимость в результате углубления и диверсификации переработки древесного сырья и разнообразных продуктов леса.

Леса содержат более 80% наземного биоразнообразия в мире; более половины всей древесины, производимой в мире используется для получения энергии; треть всех домохозяйств используют древесину в качестве основного топлива для приготовления пищи.

Леса, являясь частью природной сферы, выполняют целый ряд важнейших и уникальных эколого-экономических функций. Экономически эти функции можно оценить на основе экосистемных услуг лесных ресурсов (глава 9). В связи с этим оценка леса должна носить комплексный, интегрированный характер, включать экономические, экологические и социальные аспекты.

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 климатические эффекты, а в планетарном масштабе формируют глобальный климат, связывая парниковые газы.

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, т.е. 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. 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 лесоэксплуатации. 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 выявляются, а их проявления не фиксируются в рыночных оценках. Иными словами, большинство экосистемных услуг леса с точки зрения экономической ценности оказываются латентными (скрытыми), нулевыми. Отдельные случаи интернализации отрицательных экстерналий (платежи сельскохозяйственных производителей за сохранность лесов, углеродные сделки на основе климатических механизмов) 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 лесоэксплуатации на практике существенно превосходят выгоды от сохранения лесов (регулирующие и культурные экосистемные услуги).

Такая деградация выражается в гибели лесонасаждений, ухудшении структуры лесов и их качественного состава и, наконец, в обезлесении, т.е. опережающем росте использования земель лесного фонда, в частности, для ведения сельского хозяйства по сравнению с лесовосстановлением. 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).

По имеющимся оценкам, сокращение лесных территорий планеты приводит к потере биоразнообразия и экосистемных услуг на сумму от 2 до 5 трлн долл.¹

¹ Источник: OECD (2012), OECD Environmental Outlook to 2050, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>

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 с учетом всех их полезностей?»

Как уже отмечалось (см. главу 11), наиболее приемлемым и признанным методом определения суммарной экономической оценки экосистем, их функций, товаров и услуг является метод расчета общей экономической ценности. Данная ценность 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 ценности — прямая стоимость использования леса (заготовка и торговля древесиной, а также лесоматериалами, использование леса в качестве топлива, сбор недревесных продуктов, использование биоразнообразия, туризм), как уже говорилось, достаточно хорошо поддается экономическому измерению на рынках. Все вышеперечисленные продукты лесоэксплуатации имеют цену, за исключением, может быть, только тех случаев, когда они не включаются в экономический оборот, непосредственно потребляясь в домохозяйствах.

Применительно к лесу обычно говорят о косвенной стоимости использования, складывающейся из его регулирующих функций на основе оценки водо- и почвозащитных функций, связывания углерода, что препятствует изменению климата и т.д. Здесь можно привести исторические примеры, связанные с существованием лесов рядом с городами. Развитие поселений обычно сопровождалось массовой вырубкой близлежащих лесов. Так, испанские короли в прошлом использовали леса вокруг Мадрида для охоты. Теперь там нет ни лесов, ни животных. При этом резко изменился климат в районе Мадрида, породив красноречивую поговорку: «Три месяца зимы и девять месяцев ада». В настоящее время многие города мира активно занимаются посадкой лесных насаждений вокруг городов. Мощный лесной пояс создает столица Казахстана Нурсултан, что позволит смягчить климат в городе летом и зимой, снизить воздействие резких ветров, суховеев и т.д.

Впечатляющие стоимостные оценки регулирующих экосистемных услуг лесов получены Boston Consulting Group (BCG) (2020) (вставка 15.1). Они показали, что никак сейчас не оцениваемая ценность лес-

ных экоуслуг в мире гораздо выше стоимости фондовых рынков, запасов многих энергетических ресурсов, золота и т.д. Только в России лесные ресурсы гораздо ценнее запасов нефти даже по нижней границе оценок углерода. Очевидна определенная завышенность таких оценок, но тем не менее они показывают важность комплексной экономической оценки экосистемных услуг лесов.

Вставка 15.1

По оценкам Boston Consulting Group (BCG) (2020), ценность мировых лесных ресурсов в два раза выше общего объема мировых фондовых рынков по максимальной оценке. Последняя на основе индекса капитализации Bloomberg на февраль 2020 года составляла \$66,3 трлн. BCG использовала методику, базирующуюся на цене тонны сокращений выбросов CO₂. Нижняя граница приравнивалась к текущей цене в ЕС (EU Emissions Trading System) и равнялась \$27 за тонну CO₂, а верхняя граница — цене \$135 за тонну, которая требуется для предотвращения глобального потепления и удержания роста глобальной температуры к 2030 г. на уровне менее 1,5 °С. Текущая годовая ценность мировых лесов оценивается BCG в \$50–150 трлн, превышая (даже по нижней границе) в разы мировые запасы золота (\$14 трлн) и почти соответствуя капитализации рынка нефти (\$66 трлн).

Ценность лесов России была оценена в \$4–17 трлн в год или 128% текущей стоимости запасов нефти РФ по нижней границе оценок.

В ценности лесов доля их экосистемных услуг по регулированию глобального климата составляет 65–90% по миру и 81–96% по России.

Другие экосистемные услуги в ценности лесов составили:

- очищение воды и воздуха — 2–7% по миру и 1–3% в России;
- коммерческий потенциал (производство целлюлозы и бумаги) — 5–20% по миру, 2–8% по РФ;
- социальная значимость (включая роль леса как места проживания и источника средств к существованию) — 2–7% в мире и в РФ.

Несомненно велика и такая важная компонента общей экономической ценности леса как стоимость существования. Здесь и духовные, и эстетические, и культурные функции леса, за которые люди готовы платить.

Характеристика основных экосистемных услуг леса, возможные выгоды от их учета в хозяйственной деятельности и бенефициары (получатели выгод) на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях отражены в табл. 15.1.

Экосистемные услуги леса и получатели выгод

Услуги леса	Выгоды	Бенефициары
Поглощение CO ₂	Предотвращение изменения климата	Мировое сообщество, другие страны
Предотвращение эрозии земель сельскохозяйственного назначения	Увеличение урожаяв	Сельское хозяйство
Водорегулирование в водоохранных зонах	Предотвращение наводнений	Расположенные вниз по течению локальные сообщества, экономические объекты
Очищение воздуха от загрязнений	Здоровье населения	Локальные сообщества
Сохранение биоразнообразия	Медицина, эстетика	Мировое сообщество, сообщества различных уровней. Медицинский сектор товаров и услуг.
Продуцирование недревесных продуктов леса	Сбор грибов, ягод, лекарственных растений	В основном локальные сообщества
Эстетическая ценность	Удовольствие от красоты лесного ландшафта	В основном локальные сообщества

Одним из масштабных примеров использования подхода общей экономической ценности было исследование Всемирным Банком ценности лесов в различных странах региона Средиземного моря. На основе расчета отдельных компонент общей экономической ценности был получен ежегодный поток выгод от различных услуг и функций леса (рис. 15.1). Собственно древесина и древесное топливо в среднем составляют менее трети от общей экономической ценности. Т.е. сохранение лесов обеспечивает две трети общей выгоды за счет «недревесных» функций. Измерение выгод от рекреации и охоты несовершенно, но в европейских странах эти выгоды сопоставимы с ценностью древесины, а иногда и превосходят ее. Значительны выгоды недревесных продуктов леса (НДПЛ) — грибов, ягод, растений. Защита района водосбора — важная выгода в Италии, Сирии. Ценность прямого использования составляет в полученном значении общей экономической ценности почти 65%, хотя ее доля, скорее всего, зави-

шена: ценность прямого использования измерять проще, чем другие виды ценности. Значения ценности пассивного использования, связанной со стоимостью существования (удовольствие, эстетическое наслаждение от природы) огромны для Хорватии, где туризм является важной статьёй дохода страны. В среднем, ценность, которую обеспечивают леса, достигает около 1% ВВП.

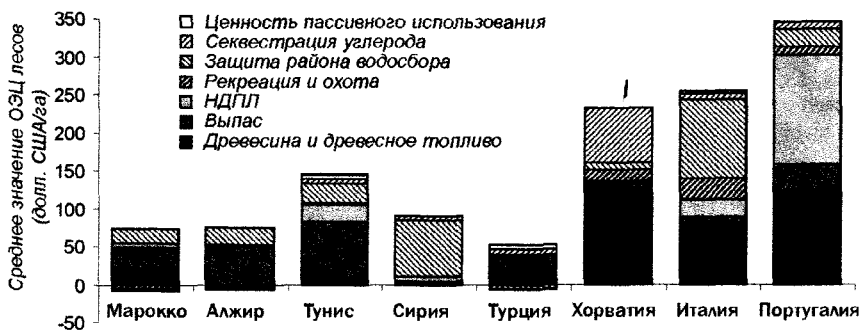


Рис. 15.1. Поток выгод от лесов стран Средиземного моря

Для поддержки всех функций лесов в устойчивом состоянии существует одно универсальное правило: необходимо сопоставлять потоки выгод для альтернативных вариантов «рубить или не рубить», во многих случаях экономическая ценность сохраняемых лесов превышает экономическую ценность 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. Также очень важно экономическое сопоставление альтернативных стоимостей использования конкретного лесного участка. При высоких выгодах использования древесины (для целлюлозно-бумажной промышленности, производства мебели и т.д.) вариант сохранения леса будет проигрывать.

Для России и многих ее регионов важным направлением возможного получения огромных выгод могут быть недревесные лесные продукты (НДЛП). Леса Российской Федерации обладают значительным сырьевым потенциалом для развития их заготовки и переработки. Например, производственные виды растений Дальнего Востока России насчитывают 1500 видов, включая съедобные, медоносные, соковые, лекарственные виды, многим из которых присущи одновременно несколько полезных свойств. Стоимость только семи видов недревесных

продуктов дальневосточных кедровников, а их гораздо больше, превышает стоимость всей срубленной в регионе древесины в 4—5 раз.

Для сохранения экосистемных услуг очень важно заинтересовать и экономически стимулировать местное население в охране природы. Проблема «рубить или не рубить» должна осознаться жителями лесных территорий. Хорошим примером заинтересованности в поддержке сохранения лесных экосистем со стороны местного населения за счет получения выгод от недревесных продуктов леса может служить Томская область. За пределы области вывозится грибов, ягод, кедровых орехов, лекарственных растений и продуктов их переработки на сумму около 1 млрд руб. Доля недревесных ресурсов леса составляет около 1% стоимости природного капитала Томской области и в 20 раз превышает экономическую ценность собственно древесных ресурсов. Это стало возможным благодаря быстрому развитию заготовительно-перерабатывающих предприятий в области, значительному притоку инвестиций в эту сферу. В результате получения значительных выгод от недревесной продукции население заинтересовано в устойчивом использовании дикоросов и, соответственно, сохранении лесов и их услуг. Как говорят в области, семья из трех человек средней ленивости может за один сезон заработать на недревесных продуктах леса на недорогой автомобиль.

В целом с учетом всех функций леса стоимость дерева «в лесу» может в 2—4 раза превышать цену получаемой из него древесины. Однако латентность и диффузия подавляющего большинства экосистемных услуг леса (см. раздел III), отсутствие соответствующих рынков приводят к огромной экономической недооценке лесных ресурсов. В частности, диффузия (распыление) выгод леса показана в табл. 15.1. Подавляющая часть приведенных в ней выгод присваивается мировым сообществом, другими странами (связывание углерода), сельским хозяйством (уменьшение эрозии и водорегулирование), населением (здоровье) и т.д. и не возвращается в виде прибыли собственнику или арендатору леса. Очевидна необходимость формирования экономических механизмов по интернализации положительных экстерналий лесных ресурсов, платежей за экосистемные услуги (глава 17). А для хозяйственной деятельности важнейшей задачей становится экономическая идентификация и «монетаризация» выгод от экоуслуг.

Можно предложить модифицированную формулу общей экономической ценности на основе расширенной трактовки лесного сектора и биоэкономики, использующей лесное сырье (см. Раздел II). В этом случае для оценки экосистемных услуг и биоразнообразия в лесном секторе можно использовать рыночные и квази- (суррогат-

ные, нерыночные) цены (глава 11), а также добавленную стоимость в «лесной» биоэкономике для новых и наукоемких товаров (например, лекарства в фармацевтике, имеющие природное происхождение). Квазицены в условиях отсутствия рыночных цен позволяют оценить экосистемные услуги на основе различного рода аналогов цены. Такой подход в мире широко используется, например, при расчетах депонирования/выбросов углерода лесными экосистемами, т.е. фактически используются «углеродные» суррогатные цены. На основе рыночных и квази- цен, а также добавленной стоимости для оценки лесных экосистемных услуг можно предложить модифицированную формулу общей экономической ценности:

$$TEVf = \sum_{m=1}^M P_m Q_m + \sum_{n=1}^N P_n Q_n + \sum_{k=1}^N P_k Q_k,$$

где TEVf — общая экономическая ценность для лесных экосистемных услуг;
Q_m — индикатор экосистемных услуг для товаров и услуг, имеющих рыночную цену, в натуральном выражении (общее количество);

Q_n — индикатор экосистемных услуг для товаров и услуг, оцениваемых с помощью квази- (суррогатных) цен, в натуральном выражении (общее количество);

Q_k — индикатор экосистемных услуг для товаров и услуг, оцениваемых на основе добавленной стоимости в «лесной» биоэкономике, в натуральном выражении (общее количество);

P_m — рыночная цена для единицы индикатора экосистемной услуги и товара (ресурса);

P_n — квазицена для единицы индикатора экосистемной услуги и товара (ресурса);

P_k — добавленная стоимость для единицы индикатора экосистемной услуги и товара (ресурса).

Расширение трактовки оценки лесных ресурсов на основе ценности экосистемных услуг позволяет по-новому оценить выгоды, приносимые зелеными насаждениями в городах, где нельзя говорить о выгодах от эксплуатационной вырубki. На первый взгляд, содержание зеленых насаждений в городских условиях означает постоянные расходы, которые городской бюджет часто не может себе позволить. В то время как в оценке затрат на посадку и уход вопросов, как правило, не возникает, оценка выгод, или «возврат инвестиций», представляет серьезную проблему. Различные собственники, инвестируя в природный городской капитал, создают «продукцию» в форме выгод для каждого жителя, визитера или пользователя. Немногие частные компании желают инвестировать в общественные блага, поскольку неисключает-

мость и неконкурентность не приносят дохода. Государственные организации по традиции инвестируют в те общественные ресурсы, которые члены общества интуитивно рассматривают как имеющие значение и ценность, например, в образование или защиту от чрезвычайных ситуаций. Государственная поддержка инвестиций более вероятна в том случае, когда экономические выгоды можно показать наглядно. Методы оценки стоимости городских зеленых насаждений получили теоретическое развитие и нашли широкое практическое применение в зарубежных странах, в особенности в США.

Общие выгоды от зеленых насаждений могут быть определены как:

$$B = \sum_j (\sum_i (e_{ij} + a_{ij} + c_{ij} + h_{ij} + p_{ij})), \quad (15.1)$$

где e — цена энергетических сбережений, или среднегодовые сбережения газа + среднегодовые сбережения электричества;

a — цена среднегодового улучшения качества воздуха, или удержание твердых частиц + поглощение диоксида азота + поглощение O_3 ;

c — цена снижения выброса CO_2 + избегаемый выброс CO_2 (по причине уменьшения использования энергии);

h — цена уменьшения среднегодового стока, или эффективное удержание H_2O ;

p — эстетическая ценность, выражаемая через среднегодовое увеличение стоимости недвижимости;

i — дерево,

j — сегмент рассматриваемой городской зоны.

Исследования показывают, что каждый вложенный в городские зеленые насаждения доллар приносит 4 доллара дохода обществу. Кроме того, близость зеленых территорий благоприятно сказывается на психологическом самочувствии людей. Присутствие деревьев в густонаселенном районе снижает уровень страха и агрессивности, способствует улучшению отношений между соседями. В США был разработан специальный сайт, при помощи которого любой человек может определить, какие выгоды приносит находящееся в заданной географической точке зеленое насаждение в абсолютном и процентном выражении.

В России имеются позитивные примеры усиления внимания к «недревесным» экосистемным услугам лесных насаждений. Так, в 2020 г. Правительство города Москвы заявило о запуске новой системы интеллектуального мониторинга и контроля за зелеными насаждениями и природными территориями. Для этого специалисты планируют использовать высокоточные методы трехмерного лазерного сканирования, позволяющие создавать детальный портрет зеленых зон и следить за их развитием. Власти Москвы приняли решение о развитии новой концепции управления зелеными зонами, при которой тер-

риториальное планирование будет производиться на основе экономической оценки экосистемных услуг растительности города. По предварительным расчетам, суммарные выгоды от природных территорий Москвы оцениваются более чем в 90 млрд рублей в год.

В целом в мире сложились следующие новые тенденции в использовании и охране лесов, многие из которых связаны с укреплением «недревесных» функций лесных ресурсов:

- растет понимание важности всех экосистемных услуг лесов. В целом в мире около одной трети площади лесов предназначено для сохранения почвенных и водных ресурсов и около 40% — для предоставления других экосистемных и социокультурных услуг, хотя отмечаются различия по климатическим поясам. Так, в субтропическом и тропическом поясе площадь лесов для экосистемных и социокультурных услуг была почти в два раза ниже, чем в бореальном и умеренном поясах.
- роль лесов как наземных хранилищ и источников диоксида углерода привлекает все больше внимания с момента принятия в 1997 г. Киотского Протокола к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата.
- площадь лесов, предназначенная для сохранения биоразнообразия, составляет 13% мирового лесного фонда, также выросла за последнее время площадь лесов на охраняемых территориях — на 200 млн га.
- леса обеспечивают жителей планеты как древесной продукцией, так и недревесными продуктами леса. Древесина является составной частью повседневной жизни практически каждого человека. Основной объем древесины в мире поступает из продуктивных лесов и лесов многофункционального назначения. В странах с высоким уровнем доходов доля древесного топлива составляет около 17%, а в странах с низким и средним уровнем — 86 и 94% соответственно.

15.2. ЗАПАСЫ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

Леса и лесные ресурсы, которыми обладает сейчас человечество, сильно изменились за последнее время. Согласно оценкам ФАО, за истекшие 5 тысяч лет общая площадь лесов в мире сократилась примерно на 1,8 млрд га, что соответствует половине нынешней площади лесов. Сокращение площади лесов с начала активного антропогенного воздействия на природу драматично. Ретроспективный анализ лесных территорий показывает, что 10 тыс. лет назад площадь лесов в мире со-

ставляла почти 6 млрд га или около 45% суши.¹ Постепенно увеличивающаяся активность человека привела к снижению площади до 4 млрд га, т.е. леса исчезли почти на 2 млрд га. К началу XXI века скорость обезлесения достигла максимума и только в последние годы начала сокращаться. Если нынешние уровни вырубki лесов сохранятся, то через 100 лет тропические леса в мире могут полностью исчезнуть, а по оценкам Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (FAO), если леса во всем мире будут сокращаться с той же скоростью, то через 800 лет их не будет вовсе. Согласно Глобальной оценке лесных ресурсов 2020 г., за три десятилетия с 1990 по 2020 гг. человечество потеряло площадь лесов, сопоставимую с территорией Ливии или 178 млн га.

По оценкам ФАО, десять стран с крупнейшей площадью лесов обладают 66% площади всех лесов мира (табл. 15.2). Данную десятку возглавляет Россия с 20% совокупной площади лесов мира. Бразилия и Канада занимают вторую и третью позиции — соответственно 12% и 9% мировой площади лесов. Такое место Российской Федерации поддерживает ее роль как глобального экологического донора, вносящего огромный вклад в устойчивость мировой биосферы.

Таблица 15.2

Десять стран с крупнейшей площадью лесов

Страна	Площадь лесов (млн га)	Доля в площади территории страны, %	Доля в совокупной площади лесов, %
Российская Федерация	815	48	20
Бразилия	497	58	12
Канада	347	35	9
США	310	32	8
Китай	220	22	5
Австралия	134	16	3
Демократическая Республика Конго	126	65	3
Индонезия	92	50	2
Перу	72	58	2
Индия	72	22	2
ИТОГО	2 559		66

Источник: Глобальная оценка лесных ресурсов 2020 года. ФАО, Рим, 2020.

¹ Williams, M. Deforesting the Earth: From prehistory to global crisis. The University of Chicago Press, USA, 2006. 561 p.

В глобальном масштабе расширение и потери площади лесов происходят постоянно, но в целом за последние годы изменение лесной площади во многом стабилизировалось за счет сокращения потери площади лесов в одних странах и расширения площади в других. Наибольшие лесные потери несут Бразилия и Индонезия. Среди стран, достигших значительного прогресса в увеличении лесных территорий, следует выделить Китай. Однако такой прогресс в Китае был достигнут на основе исправления допущенных собственных экологических ошибок и огромных вырубок леса, что привело к огромным экономическим потерям (вставка 15.2).

Вставка 15.2

В конце 1990-х гг. Китай постигла экологическая катастрофа. Для удовлетворения потребности в строительной древесине и других нужд за период с 1949 по 1981 гг. в Китае было вырублено около 75 млн га лесов, из которых 92% были естественными. Большое количество леса было вырублено в водоохранных зонах. Такая быстрая вырубка привела к разрушению эксплуатационных свойств экосистем, главным образом защиты водоразделов и почвы. В 1998 году произошло катастрофическое наводнение в бассейне Янцзы и других крупных рек, которое привело к гибели 4150 человек, оставило миллионы человек без крова и нанесло экономической ущерб в 248 млрд юаней (около 30 млрд долл. США). Китайское Правительство установило, что причиной этих трагических событий стала вырубка леса и земледелие на крутых склонах. В 1998 г. правительство запретило промышленные лесозаготовки в рамках Национальной программы охраны лесов. Запрет на лесозаготовки привел к росту импорта древесины Китаем из других стран, т.е. экологический ущерб от потребления древесины и утраты экосистемных услуг переместился (по крайней мере — частично) на леса других стран, прежде всего России.

Эксплуатационные свойства экосистем, утраченные в результате вырубки леса в Китае за весь период с 1950 по 1998 гг., были оценены в сумме до 12 млрд долл. США в год, в целом составив сотни миллиардов долларов. В эту оценку были включены следующие компоненты экосистемных услуг лесной экосистемы: регуляция климата, добыча строительной древесины и топлива, продуктивность сельского хозяйства, регуляция круговорота воды, регулирование водостока, переработка питательных веществ, сохранение почв (борьба с опустыниванием) и предотвращение наводнений. Около 64% этого ущерба может быть отнесено к заготовке древесины для строительной и перерабатывающей отрасли. «Внешняя» рыночная цена экосистемных услуг леса значительно превосходит рыночную цену лесоматериалов.

Практически половина заготавливаемой древесины в мире используется в качестве топлива, при этом от обеспеченности древесным топливом зависит жизнеобеспечение примерно 2 млрд человек, из которых 1,3 млрд расходуют древесину в местах своего проживания быстрее, чем она восстанавливается.

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. При проведении глобальной оценки состояния лесов в мире применяется также классификация видов лесов на естественно возобновляемые леса (леса, состоящие преимущественно из деревьев, образовавшихся путем естественного возобновления) и лесные культуры/лесные плантации (леса, состоящие преимущественно из деревьев, образовавшихся путем посадки и/или намеренного посева).

В зависимости от географического положения территории произрастания выделяют листопадные (широколиственные и мелколиственные) леса умеренных широт, хвойные леса (тайга), расположенные в районе субарктического климата, вечнозеленые субтропические леса, смешанные леса, сухие листопадные тропические леса, тропические влажные (дождевые) экваториальные вечнозеленые леса.

По обеспеченности лесами Россия занимает первое место в мире, располагая пятой частью мировых лесонасаждений и запасов древесины, а в отношении листопадных и хвойных лесов она является фактически монополистом, обладая 2/3 мировых запасов. Общая площадь земель, на которых расположены леса, составляет около 1200 млн га, из которых 65% покрыто лесом (табл. 15.3). Лесистость территории России как отношение площади, покрытой лесной растительностью, к общей территории страны составляет 46,5%.

Таблица 15.3.

Лесные ресурсы России (2019)

Общая площадь, млн га	1 188
в том числе: площадь земель лесного фонда	1 146
из нее покрытая лесом	769
Лесистость территории, в процентах	46,5

В соответствии с хозяйственным или природоохранным значением с позиций лесопользования Лесной кодекс РФ делит леса на 3 вида: защитные, эксплуатационные и резервные (рис. 15.2).



Рис. 15.2. Структура площади лесных земель по целевому назначению (в % к площади земель лесного фонда, на которых расположены леса)

Лесной кодекс РФ также разграничивает три группы лесов. В первую группу включаются леса, назначением которых является выполнение водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных, иных функций, а также леса особо охраняемых природных территорий. В лесах первой группы лесозаготовка не осуществляется.

Ко второй группе относятся леса в регионах с высокой плотностью населения и развитой сетью наземных транспортных путей; леса, выполняющие водоохраные, защитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные функции, имеющие ограниченное эксплуатационное значение; а также леса в регионах с недостаточными лесными ресурсами, для сохранения которых требуется ограничение режима лесопользования. В этих лесах допускается проведение лесозаготовок лишь в масштабах, не подрывающих возможности их непрерывного воспроизводства.

К лесам третьей группы относятся лесные ресурсы многолесных регионов, имеющие преимущественно эксплуатационное значение. Леса этой группы занимают около половины площади лесных земель. Они являются основным источником получения древесного сырья с целью экономического развития и классифицируются на освоенные и резервные. Вместе с тем предусмотрено, что при заготовке древесины должно обеспечиваться сохранение экологических функций этих лесов.

В целом суммарные запасы древесины в России составляет 80 млрд м³, в том числе более 50% спелой и перестойной древесины. В общем запасе древесины около 70% составляют хвойные породы (лиственница, сосна, ель), остальная часть приходится на долю твер-

долиственных и мягколиственных пород. Запасы древесины распределены по территории России неравномерно. Лидерами по обеспеченности ими являются Восточно-Сибирский, Дальневосточный, Западно-Сибирский экономические районы России, где сосредоточено свыше 70% запасов. Это создает проблемы по лесозаготовкам в связи с отсутствием соответствующей транспортной и заготовительной инфраструктуры в данных регионах, их значительной удаленностью от мест производства и потребления.

На величину запасов древесины влияет гибель лесных насаждений. Причиной подавляющей части гибели леса являются лесные пожары и повреждения насекомыми. Число пожаров составляет большую цифру – ежегодно 10–12 тыс. с площадью несколько миллионов гектаров, и вина здесь в значительной части лежит на населении и его неосторожном поведении.

Для новых посадок и компенсации потерь в результате вырубок и гибели леса в стране проводятся мероприятия по охране и защите лесов, включая лесовосстановление и лесоразведение. Лесовосстановление ежегодно осуществляется на площади около 1 млн га.

15.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

Исчерпание существующей модели экстенсивного использования лесных ресурсов и необходимость перехода на интенсивный путь были зафиксированы в Основах государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 г. (2013). В этом документе закреплены принципы, цели и задачи государства в области лесной политики, подтверждается приверженность России принципам устойчивого управления лесами, а также большое значение отводится вопросам совершенствования управления лесами и правоприменения. Также нужно отметить Лесной кодекс РФ (2006), который устанавливает главной целью «рациональное и неистощительное использование лесов, их охрану, защиту и воспроизводство исходя из принципов устойчивого управления лесами и сохранения биологического разнообразия лесных экосистем» и задает необходимую законодательную базу для регулирования лесных отношений в рыночной экономике.

В лесном секторе в целом и лесопромышленном комплексе перво-степенное значение имеет улучшение использования вырубаемой древесины, углубление ее переработки для получения продукции с высокой добавленной стоимостью, диверсификация выпуска продукции,

что предусматривает глубокие структурно-технологические сдвиги и перенос центра тяжести с производства древесного сырья на получение конечной продукции. Здесь важное направление развития лесного сектора — его трансформация и интеграция с биоэкономикой, циркулярной и низкоуглеродной моделями экономики. Сейчас доля лесного сектора в ВВП страны в разные годы не превышает 1—2%, что не соответствует потенциалу использования лесных ресурсов в стране. В таблице 15.4 показаны огромные резервы лесного потенциала России. Вклад лесного сектора таких лесных держав, как Швеция, Финляндия, Канада в страновые ВВП превышает российский в 3—7 раз, в расчете на 1 га эксплуатационной площади разрыв в стоимостной продуктивности еще больше — до 30 раз.

В девяностые годы XX столетия объемы заготовок древесины в России резко снизились по сравнению с 1980-ми гг. (в 2—4 раза). В дальнейшем показатели этих объемов по сравнению с показателями конца 1990—2000-х выросли в 2 раза. В целом по стране проблема перевырубки древесины не стоит — леса вырубается меньше, чем прирастает. В среднем за последние годы ежегодно вырубается свыше 200 млн куб. м леса (рис. 15.3) при расчетной лесосеке более 700 млн куб. м. За последнее десятилетие заготовка древесины существенно выросла — более чем на треть. Однако более детальный анализ позволяет сделать вывод о том, что процесс истощения затронул и лесные ресурсы, но носит он преимущественно региональный и структурный характер.

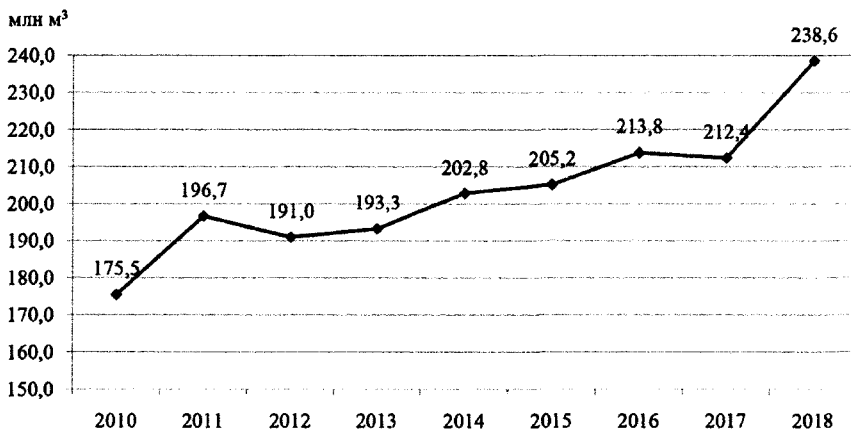







Рис. 15.3. Динамика заготовки древесины в России (2010—2018 гг.)

Сравнительные характеристики лесных секторов избранных стран

	 РОССИЯ	 ШВЕДИЯ	 ФИНЛЯДИЯ	 США	 КАНАДА
Лесная площадь, млн.га	809	28	22	304	310
Эксплуатационные леса, млн.га	494	25	20	231	273
Запас на корню, млн.м ³	81 523	3 358	2 189	47 088	32 983
Средний запас на гектар, млн.м ³	101	119	99	155	106
ЗАГОТОВКА В ГОД, МЛН М ³					
Крутой лес, млн.м ³	173	70	51	341	132
Деловая древесина, млн.м ³	133	64	46	300	130
ГОДОВАЯ ЗАГОТОВКА С ГЕКТАРА ЭКСПЛУАЦИОННОЙ ПЛОЩАДИ, МЛН М ³ /ГА					
Крутой лес, млн.м ³	0,4	2,8	2,5	1,5	0,5
Деловая древесина, млн.м ³	0,3	2,5	2,3	1,3	0,5
Годовой ВВП лесного сектора, млрд. \$	6,8	12,8	10,3	108,4	32
То же в расчете на гектар эксплуатационной площади, \$/га	14	508	512	469	117
Вклад лесного сектора в общий ВВП, %	0,8	3,8	5,7	0,8	2,7

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. В то же время основные регионы лесозаготовок в течение десятилетий были сосредоточены в европейской части России — преимущественно в Архангельской области, республиках Коми и Карелии. К настоящему моменту запасы древесины в этих местах составляют около 8% от общероссийских и истощились настолько, что лесозаготовительным предприятиям требуется передислокация, осуществляемая в труднодоступные и неосвоенные районы. Аналогичная ситуация складывается в Сибири и на Дальнем Востоке, где также происходит сдвиг лесозаготовок на север и на восток от ранее освоенных, но 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) сокращается и абсолютно, и относительно. Доля мягколиственных пород деревьев увеличивается за счет их более быстрого роста и меньшей востребованности на рынке лесоматериалов, что в ряде регионов России формирует проблему старения, захламления и ухудшения общего санитарного состояния мелколиственных лесов.

В структуре экспорта продукции лесопромышленного комплекса России преобладает сырье и продукция первичной обработки — лесоматериалы необработанные и обработанные. По стоимости их доля составляет около двух третей от всего лесного экспорта. В целом этот экспорт в 2017—2018 гг. немногим превышал 3% общего экспорта страны, равняясь 12—14 млрд долл. Данная ситуация порождает необходимость стимулировать развитие глубокой высокотехнологичной переработки древесины на территории России.

Казалось бы, чем меньше объем лесозаготовок, тем рациональнее должна использоваться имеющаяся древесина, но этого не происходит, и потери разного рода в лесопромышленном комплексе довольно велики. Общие потери древесины по всей природно-продуктовой вертикали (цепочке) могут достигать 1/3 от объемов заготавливаемого леса.

Резервы использования древесины при заготовке формируются в результате неполного использования, переработки, утилизации ресурсов леса. Основными причинами потерь ресурсов леса при заготовке являются некомплексность и низкая эффективность технологий рубок.

Высокая материалоемкость, ресурсоемкость продукции лесопромышленного комплекса России обусловлена методами ее обработки (стружка, опилки и т.п.) на устаревшем оборудовании. В результате на единицу конечного продукта в России тратится гораздо больше сырья, чем в «лесных» странах и многих странах, не обладающих значительным лесным потенциалом (табл. 15.4). Узким местом является и глубина переработки древесины. Это подтверждают 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 вывозке древесины — пятое, производству бумаги и картона — тринадцатое.

Нерациональность использования древесины заключается также в использовании ее там, где выгодна замена древесины на другие материалы. В частности, до последнего времени десятки млн м³ древесины шли на изготовление ящиков, используемых в качестве тары, зачастую одноразовой. Между тем современные упаковочные технологии не предусматривают ящики в качестве упаковочного средства — их заменили картон, различного вида бумага, пластмасса и пластик.

Экономии лесных ресурсов также должна способствовать утилизация древесных отходов, отходов в быту. 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 одним из основных видов бытовых отходов.

Инновации в лесном секторе приносят ряд выгод «вне» сектора, в частности, через замену углеводородного топлива на возобновляемое и как долгосрочный пул хранения углерода в произведенной лесной продукции (мебель или строительные материалы). То есть те инновационные решения, которые были выработаны в биоэнергетике по производству тепла из древесной массы, дали определенный «синергетический эффект» для развития биоэнергетики на основе твердой древесной биомассы (пеллеты, брикеты).

В настоящее время необходимы значительные структурно-технологические изменения в лесопромышленном комплексе. Введение новых производственных мощностей, модернизация производства и переход на новые виды продукции в деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, развитие видов деятельности, связанных с циркулярной и биоэкономикой, ликвидация потерь могут позволить диверсифицировать и увеличить производство товаров на основе древесного сырья без значительного роста лесозаготовок. Существенно надо увеличить расходы на НИОКР в лесной отрасли, ко-

торые составляют 0,01% от ВВП отрасли, что значительно ниже среднего зарубежного уровня (1,4% ВВП) и уровня стран-лидеров (Финляндия — 2%, Норвегия — 3,1%). Такой инновационный сценарий позволит значительно увеличить экономические выгоды от лесопользования за счет изменения структуры экспорта в пользу продукции с более высокой — по сравнению с древесиной — долей добавленной стоимости.

Также должно значительно возрасти производство и потребление бумаги и картона на душу населения в стране. Сейчас этот показатель на душу населения превосходит российский уровень в Австрии — в 9 раз, Германии — в 4,5 раза, в США — 3,6 раза и т.д. (табл. 15.5). Характерен пример Китая, где после огромных ущербов в результате наводнений от вырубки наложены жесткие ограничения на заготовку древесины. Фактически во многом на основе импорта российской древесины, переработки макулатуры эта страна производит общий объем бумаги и картона в 12 раз больше, чем Россия.

Таблица 15.5

Производство бумаги и картона на душу населения, кг

Страна	Производство
Россия	62
США	222
Япония	209
Франция	124
Италия	150
Австрия	554
Германия	278
Польша	126
Китай	80

Улучшению использования лесных ресурсов способствует развитие экологической сертификации лесопользователей, среди видов которой ведущее место занимает международная сертификация по схеме Лесного попечительского совета (FSC). В настоящее время в мире все большее внимание уделяется «экологическому» происхождению товаров, технологиям их производства и минимизации воздействия на окружающую среду. В некоторые развитые страны без такой сертификации импорт продукции запрещен или ограничен. И такой экологический протекционизм быстро набирает силу в мире. В России лесной сектор является одним из самых успешных по охвату лесной сертификацией, что связано и с большим экспортом товаров лесного происхождения. По состоянию на 2020 г. в стране было сертифицировано

53 млн га лесов, насчитывалось 935 действующих сертификатов FSC, количество компаний-держателей действующих сертификатов составило около 1200.

ЛЕСА И КЛИМАТ

Как уже отмечалось, лесные ресурсы играют важную роль в мире в стабилизации климатической системы и устойчивости биосферы, особенно это касается российских лесов, самых больших по площади в мире. Впечатляющие экономические оценки регулирующих экосистемных услуг в этой области приведены в Вставке 15.1.

Ярким примером попытки включить экосистемные услуги леса в экономический оборот, сформировать рынки на эти услуги, платежи за них является лесная регулирующая функция по депонированию углерода и поглощению парниковых газов. Эта попытка связана с Киотским протоколом (1997), срок действия которого был с 2008 по 2012 гг. Парижское климатическое соглашение (2015) пришло ему на смену. Леса — как бореальные, так и тропические — на нашей планете обладают очень важным свойством — поглощением и эмиссией CO_2 . Если лес здоров или он молодой и быстро растет, то он потребляет огромное количество углекислого газа и становится поглотителем CO_2 . Если лес поврежден пожаром или насекомыми в результате вспышки их численности, то происходит эмиссия CO_2 . Также такие процессы как обезлесение, перевод земель в сельскохозяйственные или лесные заготовки приводят к выбросу в атмосферу углекислого газа — так леса становятся источниками эмиссии углерода.

Роль лесов как наземных хранилищ и источников диоксида углерода привлекает все больше внимания с момента принятия в 1997 году Киотского Протокола к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. По оценкам, мировые леса хранят 296 Гт углерода как в наземной, так и в подземной биомассе, а самые высокие плотности углерода обнаруживаются в лесах Западной и Центральной Африки, Южной Америки, где хранится 120 тонн углерода на гектар только в живой биомассе. Однако за последние 25 лет запасы углерода в лесной биомассе сократились на 11,1 Гт, что эквивалентно сокращению в 442 млн тонн в год. Это сокращение было в основном обусловлено переводом лесов в другие виды землепользования, которое составило около 129 млн га, и деградацией лесов.

Кроме того, в мире во многих странах роль лесного сектора в смягчении последствий изменения климата переосмыслена через концепцию развития биоэкономики. Продукция из древесины может способствовать увеличению чистого сокращения выбросов углерода: чем

долговечнее товары, тем дольше они хранят углерод. Также замена ископаемого топлива на альтернативные виды биотоплива даст необходимый эффект по снижению выбросов.

В мире происходит широкое внедрение «углеродной цены» и «углеродного следа» во всех секторах экономики, экономических механизмах и инструментах (прежде всего налоги и торговля углеродными квотами), для многих видов товаров и услуг (см. разделы I и VII). В основе такого подхода должна лежать точная оценка поглощения и выбросов углерода, в том числе лесными экосистемами.

В России в рамках Киотского протокола было осуществлено два лесных проекта: «Поглощение углерода путем лесоразведения в отдаленных районах сибирского региона Российской Федерации», заявленный АНО Центр экологических инноваций, и «Бикинский углеродный проект в ареале обитания тигра: долгосрочное сохранение лесов в долине реки Бикин, подверженных рубке при отсутствии проекта. Приморский край, Российская Федерация», заявленный Общиной коренных малочисленных народов «Тигр» совместно с WWF-Россия.

Существенной помощью в реализации целевых российских показателей может быть включение поглощающей способности лесов в климатические договоры. Фактическое осуществление двух российских лесных проектов дало хорошие аргументы российской делегации на переговорах о глобальном климатическом соглашении в пользу поддержки лесных проектов. В итоге российская делегация настояла на включении 5 статьи в Парижском соглашении, посвященной лесу. Особенно хочется отметить, что в новом климатическом соглашении нет деления лесов на тропические и бореальные. Важно подчеркнуть, что Соглашение требует от всех стран принимать меры для сохранения лесов и других экосистем, поглощающих или хранящих CO₂, таких как болота и сельхозземли, стимулирование неуглеродных выгод от лесов.

Вместе с тем длительное применение в Российской Федерации экстенсивной модели лесопользования, ориентированной на постоянное вовлечение в рубку новых лесных массивов, привело к снижению ресурсного и регулирующего потенциала лесов. В настоящее время площадь сплошных рубок устойчиво превышает площадь лесов, на которых осуществляется лесовосстановление. Действующая система воспроизводства лесов не обеспечивает сбалансированности площадей лесовосстановления и выбытия лесов, содержит риски для продукционного потенциала (включая поглощающую способность) и устойчивости лесов в долгосрочной перспективе.

Площадь покрытых лесной растительностью земель составляет почти половину территории Российской Федерации, при этом обу-

словленный климатическими условиями породный состав лесов характеризуется малой продуктивностью. Большие площади рубок и лесных пожаров являются существенным источником выбросов парниковых газов, а прогнозируемые последствия климатических изменений могут оказаться крупномасштабными. Следует отметить, что освоение малонарушенных лесов приводит к значительным потерям углерода (в том числе, накопленного в мертвой древесине, подстилке и почве в течение десятилетий и столетий), которые не могут быть скомпенсированы молодыми лесами.

Таблица 15.6

Успешные решения по снижению выбросов парниковых газов

Решения	Снижение выбросов к 2030 году (Мт CO_2 экв.) на глобальном уровне	На основе успешных решений в странах	Максимальный уровень затрат в 2030 г.	Удельные затраты (млрд долл./Мт)
Солнечные электростанции	3 197	Германия	120 млрд долл.	0,038
Снижение темпов обезлесения	2 782	Бразилия	53 млрд долл.	0,019
Ветровая энергия	1 018	Дания и Бразилия	41 млрд долл.	0,040
Облесение и лесовосстановление	882	Коста Рика	18 млрд долл.	0,020

Источник: Green to Scale. Low-carbon success stories to inspire the world / Ed. O. Tynkkynen. — Erweko, Helsinki: Sitra, 2015.

В условиях экономического и правового ужесточения регулирования мер по борьбе с изменением климата в мире, роста углеродного протекционизма перспективными могут быть инвестиции российско-го бизнеса в посадку лесов для компенсации своих выбросов парниковых газов. К потенциально заинтересованному бизнесу могут быть отнесены ряд экспортно-ориентированных отраслей экономики, таких как металлургия, химическая и угольная промышленность, которые могут сократить свои выбросы полностью или частично и предложить на мировом рынке свой товар как климатически нейтральный или климатически дружелюбный (с частичным погашением углеродного следа). В этом случае отечественный товар на мировом рынке должен

получить дополнительные экологические преимущества и стать более конкурентоспособным, поскольку в нем либо отсутствует, либо частично погашен углеродный след за счет поглощения российскими лесами.

Следует также отметить достаточно высокую эколого-экономическую эффективность лесных проектов и проектов по снижению темпов обезлесения в области борьбы с изменением климата. В исследовании по потенциалу расширения до 2030 г. успешных низкоуглеродных проектов в мире подсчитано, что благодаря снижению темпов обезлесения в мире можно снизить выбросы до 2782 Мт CO₂ экв. к 2030 году и еще на 882 Мт CO₂ экв. за счет облесения и лесовосстановления. В таблице 15.6 приведены примеры успешных решений по снижению выбросов парниковых газов в отдельных странах, которые могут быть реализованы на глобальном уровне.

Анализ данных таблицы показывает, что удельные затраты на снижение выбросов CO₂, или точнее сказать поглощение в лесном секторе, оказывается менее затратным вариантом по сравнению с установкой солнечной и ветровой генерации энергии. Соответственно этот вариант снижения концентрации CO₂ в атмосфере с экономической точки зрения является более привлекательным и продуктивным, и соответственно лесные проекты могут иметь инвестиционные преимущества по сравнению с другими недорогими мерами борьбы с глобальным изменением климата, в частности, введением мощностей возобновляемых источников энергии.

ВЫВОДЫ

Многофункциональность леса делает важным его вклад и в решение многих Целей устойчивого развития. Например, существенна роль лесных ресурсов в содействии устойчивому развитию сельского хозяйства и обеспечению продовольственной безопасности (ЦУР 2), охране и восстановлению связанных с водой экосистем (ЦУР 6), доступу к устойчивым источникам энергии (ЦУР 7), устойчивому развитию городов (ЦУР 11). Особое значение сохранение и расширение лесных экосистем имеет для решения климатической ЦУР 13.

Лесной сектор включает в себя две группы отраслей и видов деятельности: лесное хозяйство и лесопромышленный комплекс. В настоящее время структура этого сектора значительно усложняется, на основе использования разнообразных ресурсов леса начинают формироваться производства, связанные с биоэкономикой (фармацевтика, косметология и др.), циркулярной экономикой (использование

различных отходов, основанных на древесном сырье: макулатура, тара, упаковка и т.д.), биоэнергетикой (пеллеты из древесных отходов), переработкой недревесных продуктов леса (лекарственные растения, грибы, ягоды, орехи). Все это позволяет существенно повысить роль лесного сектора в экономике, в том числе инновационную, увеличить добавленную стоимость в результате углубления и диверсификации переработки древесного сырья и разнообразных продуктов леса.

Исчезновение лесов не только подрывает собственно функционирование лесного сектора, 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, что приводит к их недооценке и деградации. На эту ситуацию также влияют латентность и диффузия экосистемных услуг леса. Применительно к лесным ресурсам подход на основе общей экономической ценности хорошо отражает их многофункциональность, а также многообразие полезностей, причем не только в настоящее время, но и в будущем. Особое значение имеет учет косвенной стоимости лесов, в которой учитывается депонирование парниковых газов, что существенно влияет на снижение темпов климатических изменений. Оценка всех экосистемных услуг леса показывает, что его ценность в 2—4 раза превышает стоимость собственно древесины.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. С реализацией каких Целей устойчивого развития наиболее тесно связаны экосистемные услуги лесов?
2. Какова структура лесного сектора?
3. Перечислите экологические функции леса. Как экономически оценить каждую из них?
4. Проанализируйте структуру общей экономической ценности по отношению к лесным ресурсам.
5. Приведите пример диффузии выгод от лесных экосистем.
6. В чем состоит латентность экосистемных услуг лесов?
7. Экспортная политика в лесном комплексе: почему нужно менять ее направления?

ГЛАВА 16. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС

16.1. ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

Водные ресурсы — сырье особого рода, без которого невозможна жизнь и реализация подавляющего большинства технологий. Вода используется на самых разнообразных технологических этапах, и она же является одним из конечных продуктов, необходимых каждому человеку. В Целях устойчивого развития ООН для водных ресурсов выделена специальная ЦУР 6 «Обеспечить наличие и рациональное использование водных ресурсов и санитарии для всех». В ней, в частности, предусмотрены следующие задачи:

- повысить качество воды посредством уменьшения загрязнения, ликвидации сброса отходов и сведения к минимуму выбросов опасных химических веществ и материалов, сокращения вдвое доли неочищенных сточных вод и значительного увеличения масштабов рециркуляции и безопасного повторного использования сточных вод во всем мире;
- существенно повысить эффективность водопользования во всех секторах и обеспечить устойчивый забор и подачу пресной воды для решения проблемы нехватки воды и значительного сокращения числа людей, страдающих от нехватки воды;
- обеспечить охрану и восстановление связанных с водой экосистем, в том числе гор, лесов, водно-болотных угодий, рек, водоносных слоев и озер.

Без достаточного количества и качества водных ресурсов невозможно реализовать ЦУР 2 (устойчивое развитие сельского хозяйства), ЦУР 3 (здоровье), ЦУР 15 (сохранение экосистем) и других ЦУР. С использованием водных ресурсов связано и развитие синей экономики, в качестве объекта объединяющей экономические пространства морей, океанов и прибрежных территорий (глава 8).

Водная оболочка Земли — гидросфера — покрывает 71% ее поверхности. 97% воды сосредоточено в морях и океанах, 1,4% — в ледниках

и только 0,3% приходится на пресную воду рек и озер. В абсолютном выражении водный потенциал нашей планеты составляет 1,4 млрд км³, однако на пресные воды приходится лишь 35 млн куб. км.

За последние 100 лет общее водопотребление увеличилось в мире более чем в 8 раз. По данным ООН глобальное потребление воды оценивается в 4,6 тыс. куб. километров в год, из них 70% приходится на сельское хозяйство, 20% на промышленность и 10% на бытовое потребление. При этом спрос на водные ресурсы ежегодно растет на 1% из-за таких факторов, как общемировой рост населения, развитие экономики и изменения структуры потребления. Сложившаяся тяжелая ситуация с состоянием водных ресурсов во многом связана с общей деградацией экосистем, которые тесно связаны с водой. В настоящее время деградировало около двух третей всех лесов планеты, с 1990 г. утрачено из-за деятельности человека около 70% водно-болотных угодий.

В дальнейшем прогнозируется рост давления на водные ресурсы и усиление дефицита воды в будущем. При этом, в связи с возрастающим спросом на воду и сильным существующим антропогенным давлением на водные ресурсы, а также существенным влиянием состояния водных ресурсов на здоровье населения, данным проблемам уделяется все больше внимания. Сегодня около 3,6 млрд человек по всему миру страдают в той или иной степени от нехватки воды, а к 2050 году их численность возрастет до 4,8–5,7 млрд человек из-за изменения климата, увеличения спроса на этот ресурс и загрязнения водоемов.

Важную роль играют экосистемные услуги водных ресурсов. Обеспечивающие услуги, наряду с чистой водой, дают продовольствие и сырье; регулирующие услуги позволяют поддерживать климатическую стабильность, очищать стоки; культурные услуги дают возможности для рекреации и туризма, эстетического наслаждения. Стоимостная оценка экосистемных услуг рек и озер приводится в табл. 16.1. В расчете на 1 га она превышает 7600 долл. в год.

Таблица 16.1

Стоимостная оценка экосистемных услуг рек и озер (долл./га/год)

Экосистемные услуги	Средняя оценка (долл./га/год)
Обеспечивающие	3473
Регулирующие	2642
Культурные	1519
Всего	7634

Источник: таблица составлена и рассчитана по TEEB. The Economics of Ecosystems and Biodiversity For Water and Wetlands. 2013

Россия является одной из самых богатых стран мира в области природного водного потенциала. Основой водных ресурсов страны является речной сток. Его средний ежегодный объем составляет 4,3 тыс. км³, около 227 км³ (5%) поступает в Россию из сопредельных государств. Объем речного стока России равен 10% мирового, и страна занимает второе место в мире после Бразилии (10 тыс. км³). Всего рек в России (длиной более 10 км) — 400 тыс., озер — 2,7 млн (в крупнейшем из них — Байкале — сосредоточено 90% озерных вод РФ и 20% — мира. Потенциальные ресурсы подземных вод — 317 км³ в год, эксплуатационные запасы — 30 км³.

Самыми полноводными реками являются сибирские — Енисей, Лена и Обь. Для сравнения среднесуточный сток европейской реки Волги в 2,7 раза меньше, чем у Енисея (табл. 16.2).

Таблица 16.2

Водные ресурсы по рекам (куб. км в год)

	Среднесуточный объем
Всего по рекам	Около 4300
Волга	238
Дон	25,5
Амур	378
Лена	537
Енисей	635
Обь	405
Северная Двина	101
Печора	129

Вставка 16.1

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 среднесуточному объему годового стока. Наиболее крупным озером является Байкал (площадь водной поверхности — 31,7 тыс. км², средняя глубина — 730 м, объем воды — 23,6 тыс. км³). За ним следуют Ладожское (17,8 тыс. км², 51 м и 0,9 тыс. км³ соответственно) и Онежское (9,6 тыс. км², 31 м, 0,3 тыс. км³) озера. Из искусственных водохранилищ наибольшими по объемам воды являются Братское (170 км³), Красноярское (73,3 км³), Зейское (68,4), Усть-Илимское (58,8) и Куйбышевское (58 км³).

В целом по стране обеспеченность водными ресурсами высока и составляет около 30 тыс. куб. м на человека в год. Однако 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 и находится основной производственный потенциал, 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.

16.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ (ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ)

В России функционирует водохозяйственный комплекс, который является одним из крупнейших в мире и включает более 30 тыс. водохранилищ и прудов общим объемом свыше 800 куб. км и полезным объемом 342 куб. км. Сеть каналов межбассейнового и внутрибассейнового перераспределения стока, водохозяйственных систем водно-транспортного назначения общей протяженностью более 3 тыс. км позволяет осуществлять переброску стока в объеме до 17 куб. км в год.

Выделяется два основных направления использования водных ресурсов: водопользование и водопотребление. Субъекты, использующие воду в технологических процессах, а также в системах коммунального хозяйства, называются **водопотребителями**. Отрасли, которые используют воду как ресурс, не меняя ее физико-химического состояния, называются **водопользователями**. И те, и другие оказывают существенное воздействие на состояние водных ресурсов.

Водопотребление. В мире основным потребителем водных ресурсов является сельское хозяйство — на его долю приходится 65% потребления пресной воды, на долю промышленности — 20%, коммунально-бытовые нужды — 10% воды. На орошаемое сельское хозяйство приходится 20% обрабатываемых сельскохозяйственных земель, и оно дает около 40% производимого во мире продовольствия. От 2 до 5 тыс. л воды требуется для производства пищевых продуктов, потребляемых ежедневно одним человеком.

В настоящее время в России из природных водных источников на использование забирается 60 км³ воды (табл. 16.2). Специальный Индекс эксплуатации водных ресурсов (ИЭВР), соотносящий забор воды (ее извлечение и транспортировку к местам использования) к общим

ее запасам, составляет всего около 1,5% водных запасов (табл. 16.3). Однако, по отдельным бассейнам соотношение забора к запасам существенно дифференцировано. Например, в бассейне Дона ежегодно забирается около 30% годового стока, в бассейне Терека — свыше 40%. Треть всего водозабора в России дает бассейн Волги.

Таблица 16.3

Потребление и использование водных ресурсов в России (2005—2018 гг.)

Показатель	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2018 г.
Забор воды из природных водных источников для использования, млрд м ³	69	69,7	60,8	59,7
Потери воды при транспортировке, млрд м ³	8,0	7,7	6,8	7,0
Оборотное и последовательное использование воды, млрд м ³	135	140,7	138,9	144,2
Индекс эксплуатации водных ресурсов (ИЭВР), %	1,75	1,71	1,46	1,46
Среднесуточный отпуск воды населению и бюджетофинансируемым организациям на одного городского жителя, литров	200	194	145,2	138,6

В последние годы и забор свежей воды, и показатели ее использования уменьшаются, что объясняется экономией воды за счет внедрения соответствующих технологий. Улучшаются индикаторы водоемкости, что связано с превышением темпов роста конечной продукции (в том числе ВВП) над потреблением водных ресурсов и сбросом загрязненных вод, т.е. осуществляется эффект декаплинга. Это демонстрируют сложившиеся тенденции водопотребления за 1990—2018 гг., когда значительное сокращение водопотребления происходило на фоне роста ВВП (рис. 16.1). Тем самым достигается эффект декаплинга.

Из дошедших до стадии использования 53 км³, на производственное водоснабжение идет 29 км³ (55%), на питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение — 8 км³ (14%), на орошение и сельскохозяйственное водоснабжение — 7 км³ (13%) (рис. 16.2).

Основным водопотребителем является промышленность. Главной водопотребляющей отраслью является производство и распределение электроэнергии, газа и воды (59% от всего промышленного водопотребления), 26% приходится на обрабатывающие производства.

Абсолютное водопотребление во всех отраслях снижается. И если в 1990-х годах это можно было объяснить спадом производства, а в ряде случаев и его остановкой, то в дальнейшем сокращение водопотребления осуществлялось за счет оборотного водоснабжения и сниже-

ния водоемкости продукции. **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. Здесь очевидна аналогия с процессами в циркулярной экономике.

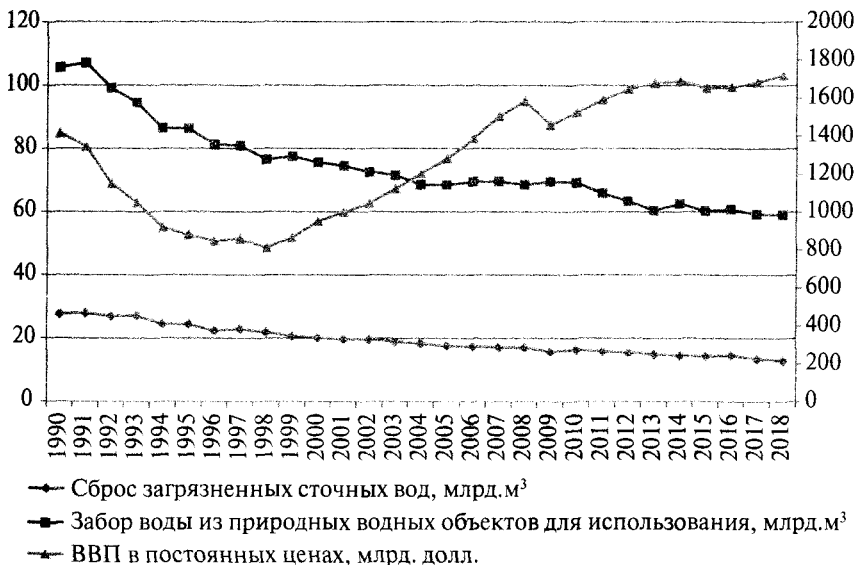


Рис. 16.1. Динамика забора воды, сброса загрязненных вод и ВВП (1990—2018 гг.)

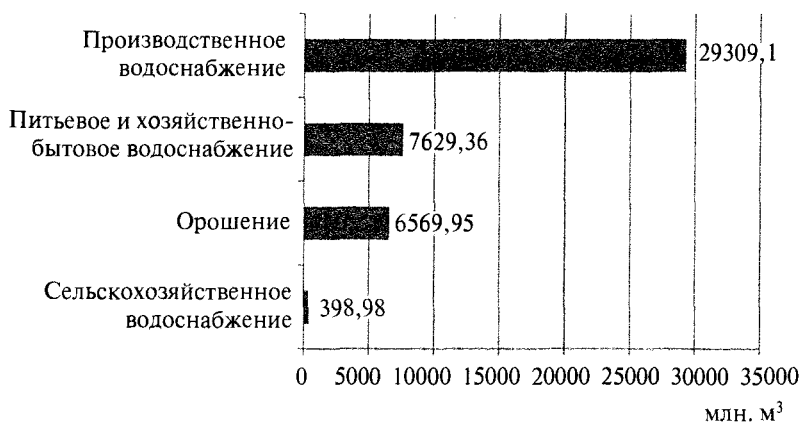


Рис. 16.2. Использование воды для различных нужд (2018)

В настоящее время объем оборотной (многократно используемой) воды в процентном отношении к общему объему водопотребления на промышленные нужды составляет 70%. 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. Показатель оборотного и последовательного использования воды вырос с 2005 г. (табл. 16.2).

Для оценки эффективности использования водных ресурсов используются различные индикаторы.

Наиболее обобщенными показателями эффективности использования водных ресурсов, которые сопоставляют объем затраченной воды с результатами хозяйственной деятельности, являются **водоемкость и интенсивность загрязнения водных ресурсов** (удельные загрязнения). Эти индикаторы являются частными показателями природоемкости и интенсивности загрязнений. В масштабах экономики в целом водоемкость может измеряться следующим образом:

$$W = R / V \quad (16.1)$$

где W — водоемкость ВВП;

R — годовое потребление свежей воды;

V — конечный продукт (ВВП).

Водоемкость на макроуровне показывает, сколько водных ресурсов нужно затратить для получения единицы ВВП. Динамика этого показателя может служить индикатором эффективности использования водных ресурсов. Аналогичные показатели можно рассчитывать как по отраслевым комплексам, так и по отдельным отраслям. Интенсивность загрязнения водных ресурсов соответственно отражает объем сточных вод, приходящихся на единицу продукции (ВВП). Эти два водных индикатора широко используются и на микроуровне, в рамках отдельных предприятий, фирм и корпораций.

За период после 1990 г. и водоемкость, и интенсивность загрязнений в целом по России, и по отдельным регионам снижалась (рис. 16.3). Так, водоемкость и интенсивность загрязнения воды в целом за 1990—2018 гг. сократились почти вдвое, а по отношению к 1995 г. — еще существеннее. Эти показатели свидетельствуют, как уже отмечалось, об эффекте декаплинга в области водных ресурсов.

Широко используется в мире индикатор водоемкости в расчете на использование воды человеком. В таблице 16.2 представлена динамика среднесуточного отпуска воды населению и организациям, финансируемым бюджетом, на одного городского жителя. С 2005 г. этот показатель сократился на 30%.



Рис. 16.3. Водоемкость, интенсивность загрязнения воды и динамика ВВП (1990—2018 гг.)

Другим индикатором использования водных ресурсов может служить «водный след» потребления, рассчитывающийся по тем же принципам, что и такой интегральный индикатор устойчивого развития как «экологический след» (см. главу 3). Водный след потребления для России составляет около 1900 кубометров на человека в год, при этом 84% от этого объема приходится на внутренний водный след. Россия находится на 20 месте в мире по данному показателю.

В современных условиях неравномерности распределения водных ресурсов и общего роста потребности в воде особое значение принимает проблемы, связанные с торговлей так называемой **виртуальной водой**. Виртуальная вода — общее количество воды, затраченной на производство конечного продукта. В главе 23 на примере проекта по спасению Аральского моря показываются варианты обоснования решений на основе этого показателя. Показатель виртуальной воды можно также рассчитать на основе межотраслевого баланса (табл. 16.3). В данном случае страны с низким уровнем обеспеченности водными ресурсами могут сократить потребление воды за счет роста импорта водоемкой продукции. И наоборот, водообеспеченные страны имеют конкурентные преимущества в производстве водоемкой продукции (орошаемое земледелие, целлюлозно-бумажная, алюминиевая, отдельные химические отрасли и т.д.).

Кроме того, при анализе воздействия на водные ресурсы могут применяться и иные индикаторы, в частности, доступ населения к чистой питьевой воде и обеспеченность канализацией.

Экспорт виртуальной воды из России с продукцией отраслей промышленности (млн куб. м)

Отрасль	Прямо	Косвенно	Всего
Нефтегазовая промышленность	221,18	391,40	612,58
Угольная промышленность	4,81	3,88	8,69
Черная металлургия	370,95	107,79	478,75
Цветная металлургия	217,36	209,52	426,88
Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная	398,45	98,29	496,74

Водопользование. К основным отраслям водопользователям относятся водный транспорт, рыболовство и 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 по отношению к протяженности рек — всего около 100 тыс. км. По грузообороту речной транспорт занимает в России четвертое место (после автомобильного, железнодорожного и трубопроводного), а морской — пятое среди всех грузоперевозчиков. По пассажирообороту водный транспорт занимает последние места, при этом наблюдается ухудшение в данной области для внутреннего транспорта — за последнее время наблюдается как сокращение общего количества речных судов, так и грузо- и пассажирооборота. Основными экологическими проблемами в данном случае являются устарелость и изношенность оборудования на водных судах, аварии, ведущие к попаданию в водные объекты загрязняющих веществ.

Рыболовство. На рациональное использование воды и загрязнение 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 проходу 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 более 40 крупных электростанций) — считается наиболее чистым, экологичным источником энергии. Это справедливо в первую очередь для малых и средних ГЭС. При оценке больших ГЭС надо

учитывать 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, в частности в бассейне реки Волга. Кроме того, плотины ГЭС нарушают нормальный гидрорежим рек, в частности, Волгу с ее каскадом гидросооружений. Наносят ущерб ГЭС, как уже отмечалось, и нерестилищам рыб.

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, НДТ — 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 7 куб. км (см. табл. 16.2). Большие потери отмечаются также непосредственно у водопотребителей, в частности в орошении. Из-за применения устаревших технологий коэффициент полезного действия многих оросительных систем составлял в недавнем прошлом всего 0,5, что означает практически пятидесятипроцентные потери. Этому же способствовал и хозяйственный механизм, не стимулировавший экономию воды при орошении. Приблизительно 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 — низкий уровень использования водомеров 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 невысоко в целом ряде водных бассейнов и городов России.

Выводы

Обострение водного дефицита является одной из острейших глобальных экологических проблем. Выделяется два основных направления использования водных ресурсов: водопользование и водопотребление. Для оценки эколого-экономической эффективности исполь-

зования водных ресурсов широко используются два индикатора: водоемкость и интенсивность загрязнения водных ресурсов.

В России последние годы забор свежей воды и показатели ее использования уменьшаются, что объясняется экономией воды за счет внедрения ресурсоэффективных технологий. Улучшаются индикаторы водоемкости, что связано с превышением темпов роста конечной продукции (в том числе ВВП) над потреблением водных ресурсов и сбросом загрязненных вод, т.е. осуществляется эффект декаплинга.

Россия обладает огромным водным потенциалом, распределенным по территории страны неравномерно. Поэтому в отдельных регионах наблюдается дефицит воды. Этот дефицит усугубляется недостаточно рациональным использованием водных ресурсов, изношенностью водной инфраструктуры.

Россия имеет конкурентные преимущества при торговле виртуальной водой, аккумулированной при производстве водоемкой продукции.

ВОПРОСЫ

1. Какова связь рационального использования водных ресурсов с Целями устойчивого развития?
2. Как измеряется интенсивность загрязнения водных ресурсов?
3. Что такое виртуальная вода?
4. Кто является основным потребителем воды? Как меняется распределение водных ресурсов между секторами экономики?
5. Какова динамика индикатора водоемкости в России?
6. Наблюдается ли эффект декаплинга в использовании воды в России?
7. Каковы основные направления экономии воды?

ГЛАВА 17. СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

17.1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Проблеме сохранения биологического разнообразия (биоразнообразие) уделяется в мире все больше внимания. Решение этой проблемы связано с развитием «зеленой» экономики и реализацией 15-й Цели устойчивого развития ООН. Существование биоразнообразия дает огромные экономические выгоды в виде экосистемных услуг (глава 9). Также нужно отметить его роль в формировании биоэкономики и развитии биотехнологий.

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.

Из 8 млн видов животных и растений на нашей планете один миллион видов находится под угрозой исчезновения. Сейчас в мире под угрозой исчезновения находится каждый восьмой вид птиц, каждый четвертый вид млекопитающих, каждый четвертый вид хвойных деревьев, каждый третий вид амфибий, шесть из семи видов морских черепах, каждый третий из рифостроящих кораллов. Уже потеряно 75% генетического разнообразия сельскохозяйственных культур. Продолжается сокращение генетического разнообразия культурных растений и скота. На пределе эксплуатации находится 75% мировых рыбных запасов.

Биоразнообразие является важной частью природного капитала и его сохранение приносит огромные выгоды. В таблице 17.1 показаны некоторые из этих выгод: связывание углерода лесами на сумму 3,7 трлн долл., вклад в продукцию сельского хозяйства в 190 млрд долл. в год, вклад в среднем в 240 млрд долл. в фармацевтический рынок только в США.

**Природный капитал: основные составляющие, экосистемные услуги
и их стоимость**

Биоразнообразие	Экосистемные товары и услуги	Стоимость экосистемных товаров и услуг (примеры)
Экосистемы (вид и величина/ площадь)	<ul style="list-style-type: none"> • Рекреация • Регулирование водного режима • Связывание углерода 	Предотвращение выбросов парниковых газов посредством сохранения лесов: 5 трлн долл.
Биологически виды (разнообразие и изобилие)	<ul style="list-style-type: none"> • Пища, волокна, топливо • Опыление 	Вклад насекомых-опылителей в продукцию сельского хозяйства: 200 млрд долл./год
Гены (разнообразие и популяция)	<ul style="list-style-type: none"> • Медицинские открытия • Устойчивость к болезням • Способность к адаптации 	25—50% фармацевтического рынка США, оцениваемого в 640 млрд долл., имеет отношение к генетическим ресурсам

Источник: Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности — обобщающий доклад для представителей властных структур. ЮНЕП, 2011 / www.unep.org/greeneconomy

Сохранение биоразнообразия является одной из глобальных экологических проблем и с каждым годом все больше обостряется по мере исчезновения новых видов. Современные темпы потери видов животных и растений в мире превышают естественные темпы в 50—100 раз. При сохранении этих темпов в самой ближайшей перспективе исчезнет 15% всех существующих на Земле видов. Катастрофическое уменьшение биоразнообразия связано, главным образом, с разрушением среды обитания в результате антропогенной деятельности, с природо-емким 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 (вставка 17.1);
- 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 17.1

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 неблагоприятных регионов в России. С промышленных, сельскохозяйственных, коммунальных и других объектов здесь ежегодно сбрасывается более 2 км³ неочищенных и 7 км³ 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 1930-е гг. среднегодовой улов этих рыб составлял около 400 тыс. т, в 50-е гг. произошло снижение до 280 тыс. т, а в начале 2000-х гг. вылов ценных видов рыб не превышал 45—50 тыс. т., т.е. 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.

Сохранение биоразнообразия тесно связано с сохранением лесных ресурсов. В лесах биологическое разнообразие позволяет породам эволюционировать и приспосабливаться к изменению природных условий (в том числе, климатических), а главное поддерживает функции экосистем. Биоразнообразие лесов люди разрушают с угрожающей скоростью. В тропических лесах, лесах умеренного пояса и бореальных лесах обитает подавляющее большинство наземных биологических видов земного шара. Наибольшим биологическим разнообразием отличаются тропические леса. В них обитает приблизительно 2/3 всех видов живых организмов. Области с наибольшим количеством эндемичных видов (видов, встречающихся на ограниченной территории) также главным образом лесные. Такая особенность лесов России как сплошные лесные массивы с хорошо сохранившейся лесной флорой и фауной ключевой ресурс для сохранения и восстановления биоразнообразия.

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 5% валового национально-

го продукта за счет диких видов. Стоимость лекарств, производимых в мире из дикорастущих растений, естественных продуктов, животных, превышает 300 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 (подробнее см. главу 21). Такая ситуация приводит к недостаточному **инвестированию** в сохранение 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. Сельскохозяйственное предприятие, 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. (глава 3). Так как деградация окружающей среды, сокращение биоразнообразия не отражаются на этих показате-

лях 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:

$$Bb - Cb > Ba - Ca, \quad (17.1)$$

где Bb и Cb — соответственно выгоды и затраты от сохранения биоразнообразия;

Ba и Ca — соответственно выгоды и затраты от альтернативных вариантов использования территории.

Формула (17.1) 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 природоemких макроэкономической и секторальных 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** (Global Environmental Facilities), основная цель которого — инвестировать в 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:

$$Bd - Cd < 0, \quad (17.2)$$

где Bd и Cd — соответственно локальные выгоды и затраты.

Превышение локальных затрат над локальными выгодами (17.2) показывает, что для местного сообщества не выгодно сохранять биоразнообразие, и в этом случае будет использован другой, природоёмкий вариант развития.

Основным условием выгодности для мирового сообщества и отдельных стран сохранения биоразнообразия на данной территории является следующее условие (с учетом (17.2)):

$$(Bd + Bn + Bg) - Cd > 0. \quad (17.3)$$

где Bg и Bn — соответственно глобальные и национальные выгоды.

Соотношение (17.3) показывает необходимость превышения суммы локальных, национальных и глобальных выгод над локальными затратами. Фактически речь идет об интернализации положительных экстерналий от биоразнообразия, монетаризации его латентных выгод и их диффузии, необходимости введения платежей за сохранение и услуги биоразнообразия. (Эти вопросы более подробно были рассмотрены в главе 10 об экосистемных услугах).

Чтобы соотношения (17.1) и (17.3) выполнялись, т.е. сохранение биоразнообразия было выгодно экономически, самым сложным является корректный учет выгод такого сохранения, экономическая оценка биологических ресурсов. И здесь перспективной является концепция **общей экономической ценности (стоимости)** (см. главу 4). 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 неэкологичной экономической действительности с постоянным сопоставлением затрат и выгод необходимо.

Во вставке 4.2 (глава 4) демонстрируется возможный подход к экономической оценке биологических ресурсов Московской области на основе концепции общей экономической ценности (стоимости). Следует отметить, что косвенная стоимость использования (регулирующие экосистемные функции) и стоимость существования (полученная на основе подхода «готовность платить» и отражающая рекреационные возможности биоресурсов Московской области) составляют примерно треть от общей суммы экономической оценки. 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.

К группе мероприятий, связанных с экономическими стимулами, относятся выделение специальных субсидий, грантов местными и фе-

деральными 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. Так, 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.

Все более активно в сохранении живой природы участвуют банки. Так, гибкая система финансовых механизмов поддержки экосистем и биоразнообразия создана в США (*habitats and species banking*). В этой стране уже имеется 121 банк, поддерживающий сохранение экосистем и биоразнообразия. Этими банками применяется 88 типов кредитов по редким видам и 51 тип кредитов по местам обитания; такие банки имеются в 13 штатах с общей охраняемой территории равной 123 тыс. акров.

На международном уровне для сохранения биоразнообразия определенную пользу может принести такой экономический механизм, как «долги в обмен на природу» или «обмен долги-природа» (*debt-for-nature-swaps*). 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» (вставка 17.2). (Механизм «долги — природа» рассматривается также в главе 24).

Вставка 17.2

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.

17.2. ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

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 окружающей среды» (2002) и другие. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды для усиления их охраны заносятся в Красную книгу Российской Федерации.

Россия обладает уникальными и ценнейшими для всей планеты сохранившимися девственными территориями, разнообразием экосистем, природных ландшафтов. Более половины всего материкового пространства страны не затронута экономической деятельностью. Это составляет примерно треть дикой природной территории мира (не считая Антарктики).

В сохранении биоразнообразия Россия занимает одну из лидирующих позиций в мире — 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 Евро-

пы, 3 входят в состав международных трансграничных сетей особо охраняемых природных территорий.

Такое природное богатство России создает уникальные предпосылки для развития экологического туризма в стране. Сейчас, по экспертным оценкам, этот вид туризма бурно развивается в мире, охватывая 10—20% всего рынка туристических услуг.

Уже почти 100 лет на территории России формируется уникальная система охраняемых природных территорий (ООПТ), охватывающая все природные зоны и основные горные массивы. 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.

В России только государственных ООПТ насчитывается около 300 объектов (табл. 17.2). Их число и площади значительно выросли за последние 40 лет: например, в 1980 г. насчитывалось 46 государственных природных заповедников, а в 2018 г. их стало уже 110. Всего в Российской Федерации насчитывается около 12 тысяч особо охраняемых природных территорий федерального, регионального и местного значения, общая площадь которых составляет 238 млн га или 14% от площади России.

В структуре ООПТ преобладают территории регионального значения; на их долю приходится около 90% общего количества ООПТ и 50% площади (рис. 17.1). Доля федеральных земель составляет 30% общей площади ООПТ.

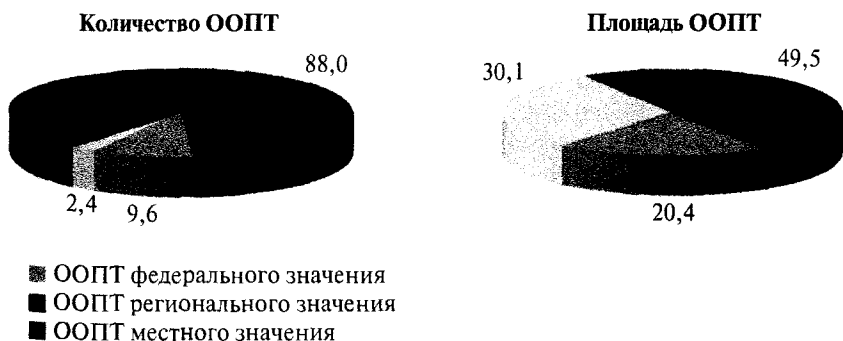


Рис. 17.1. Структура ООПТ по их количеству и площади (в процентах) (2018)

Особо охраняемые территории России (2018)

	Количество, ед.	Общая площадь на конец отчетного года, тыс. га
ООПТ федерального, регионального и местного значения — итого	11 864	237 747,2
в том числе:		
ООПТ федерального значения — всего	290	71 500,0
в том числе:		
государственные природные заповедники	110	34 483,0
национальные парки	56	23 423,3
государственные природные заказники	60	13 566,5
памятники природы	17	23,5
дендрологические парки и ботанические сады	47	3,8
ООПТ регионального и местного значения — всего	11 574	166 247,1
в том числе:		
ООПТ регионального значения	10 442	117 685,4
ООПТ местного значения	1 132	48 561,7

Быстро растет число посещений ООПТ, развивается их инфраструктура. Если в 2010 г. в стране насчитывалось 1145 объектов ООПТ с экологическими тропами и маршрутами с числом посетителей в 1,9 млн человек, то в 2018 г. число посетителей возросло вдвое — до 3,8 млн человек, а число объектов — в 1,3 раза.

Такой рост создает сложную проблему «сверхтуризма», когда нагрузка на природные территории начинает превосходить их возможности восстановления. Это стало общемировой проблемой. В этом явлении можно выделить две причины: естественное желание людей улучшать качество своей жизни за счет экологической компоненты, удовольствия от общения с природой и рост доходов, увеличивающий туристические, рекреационные и транспортные возможности. Так, важной проблемой для сверттуризма стал резкий рост среднего класса и увеличение доходов населения во многих странах мира. Такая тенденция приводит к значительному возрастанию спроса на туристические услуги. Только в Китае за последние 20 лет средний класс увеличился на сотни миллионов человек, что наглядно видно по огромным группам китайских туристов во всех привлекательных туристических местах мира. По имеющимся оценкам, китайцы тратят за границей около 400 млрд долл.

Обострение проблем сверхтуризма вызывает не только абсолютный рост числа посетителей, но и их безответственное поведение на туристских объектах. Многие туристы неуважительно относятся к локальным сообществам, их истории и культуре. С этим связаны процессы «туристификации» популярных у посетителей мест, превращение их в подобие диснейлендов и, как следствие, разрушение традиционной среды проживания местного населения.

Увеличение турпотоков — важный, но не единственный фактор возникновения сверхтуризма. Проблема коренится также как в эффективных стратегиях продвижения туристских дестинаций, так и просчетах в управлении туризмом, что приводит к «туристскому пузырю». До сих пор приоритетом политики в сфере туризма остается увеличение экономического вклада туристской деятельности, главным образом за счет роста туристских прибытий, а в турбизнесе — получение сиюминутной коммерческой выгоды от обслуживания увеличивающегося числа клиентов.

В России явление сверхтуризма наблюдается во многих местах. Так, в критическом состоянии находится жемчужина Байкала остров Ольхон, многие городские и пригородные ООПТ. Все это требует жесткого регулирования природопользования на хрупких природных территориях со стороны федеральных и местных властей.

Развитие системы ООПТ 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. главу 13).

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. В настоящее время в России насчитывается 110 заповедников общей площадью около 35 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 56 национальных парков (первый «Сочинский» был основан в 1983 г.) общей площадью около 23 млн га. Крупнейшими национальными парками являются «Югид Ва» в Республике Коми (1892 тыс. га) и «Тункинский» в Республике Тува (1184 тыс. га) ¹

К памятникам природы относятся уникальные, невосполнимые в экологическом, научном, культурном отношении природные комплексы, а также объекты естественного и искусственного происхождения.

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. 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.

Дендрологические парки и ботанические сады также представляют собой особо охраняемые территории, используемые в научных и культурных целях.

Лечебно-оздоровительными местностями и курортами 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 24 объекта такого рода (15 относятся к культурным и 9 к природным объектам), и их количество постоянно увеличивается.

ВЫВОДЫ

Сохранение биоразнообразия дает огромные экономические выгоды в виде экосистемных услуг. Велика его роль в формировании биоэкономики и развитии биотехнологий.

Существуют три общие причины уменьшения биоразнообразия: неэффективность рынка, государственного регулирования и институтов. Такая ситуация приводит к недостаточному инвестированию в сохранение 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, национальных 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, национальных 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.

ВОПРОСЫ

1. Что понимается под сохранением биологического разнообразия?
2. Каков экономический эффект от сохранения биоразнообразия?
3. Каковы экономические причины уменьшения биоразнообразия?
4. Каково основное экономическое условие биоразнообразия?
5. Какие Цели устойчивого развития связаны с биоразнообразием и экосистемными услугами?

ГЛАВА 18. ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

18.1. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКТОР И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

Энергетический вектор является одним из важнейших для перехода к устойчивому развитию и в реализации Целей устойчивого развития. На рис. 18.1 показана взаимосвязь и взаимодополняемость энергетической ЦУР 7 с еще по крайней мере пятью ЦУР: устойчивый экономический рост (ЦУР 8), инфраструктура и инновации (ЦУР 9), устойчивые города (ЦУР 11), рациональные модели производства и потребления (ЦУР 12), климат (ЦУР 13). Экологизация энергетического сектора является важной задачей для формирования «зеленой» и низкоуглеродной экономики.

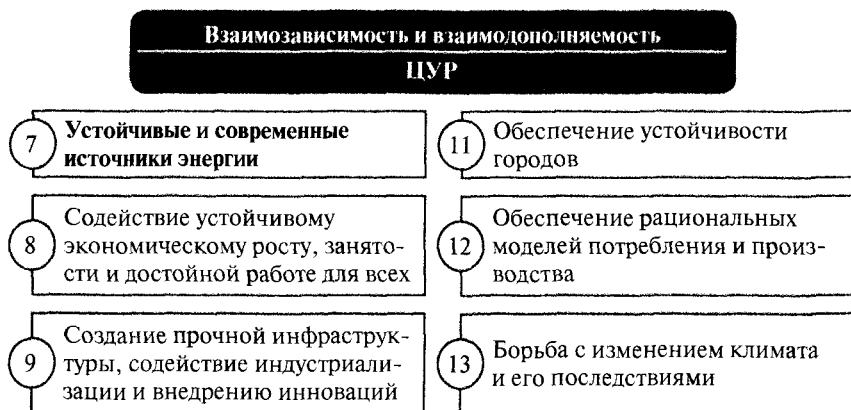


Рис. 18.1. Связь энергетической ЦУР 7 с другими ЦУР

Для анализа энергетических тенденций в последнее время в мире часто используется концепция «энергетической трилеммы», разработанная Мировым энергетическим советом (World Energy Council). Со-

гласно концепции, каждому государству необходимо соблюдать баланс между тремя составляющими трилеммы: энергетической безопасностью, энергетическим равенством и экологической устойчивостью. Все больше внимания в мире уделяется так называемому глобальному энергетическому переходу, связанному в том числе с изменением роли традиционных высокоуглеродных секторов энергетики и возобновляемых источников энергии.

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:

$$D = Q + R + Im = M + Ex, \quad (18.1)$$

где D — общая потребность в топливно-энергетических ресурсах в стране;
 Q — производство топливно-энергетических ресурсов в стране;
 R — резервы экономики 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 (18.1)) 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 (18.1)) 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 1970-х гг. в мире привел к кардинальной технологической перестройке экономик развитых стран в направлении энергосбережения. И сейчас в этих странах использование резервов R зачастую растет быстрее по сравнению с величинами потребности D и производства Q . В настоящее время в России имеется огромный потенциал энергосбережения: R может составить до 30—40% Q . В целом процессы повышения энергоэффективности, энергосбережения очень благоприятны для снижения нагрузки на окружающую среду.

Величина импорта топливно-энергетических ресурсов (Im в (18.1)) 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 в топливно-энергетических ресурсах (M в (18.1)) «скачкообразно» растет во время промышленных подъемов, затем происходят замедление ее роста и стабилизация. Мировая экономика в 1940—1960-х гг. испытывала подъем и рост нужды в энергии. С конца 1970-х гг. по мере относительной стабилизации экономического роста, форсирования энергосбережения темпы увеличения потребностей в топливно-энергетических ресурсах также снизились. Рост мировой экономики в начале 2000-х гг. вызвал увеличение потребления энергоресурсов, особенно в Китае и Индии. Однако мировой финансово-экономический кризис 2008 г. уменьшил темпы спроса на энергию, особенно в Европе. Очередной мировой кризис 2020 г. вместе с пандемией COVID-19 также резко уменьшил потребность в энергоресурсах в мире.

Для экспорта топливно-энергетических ресурсов (Ex в (18.1)) 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. Россия, страны Ближнего Востока и Латинской Америки проводят активную экспортную энергетическую политику. Для России, например, величина Ex для нефти превышает объем внутренней потребности M и составляет 40—50% по отношению к производству Q .

Экологический фактор окажет существенное влияние на будущую структуру и объемы добычи энергоресурсов в мире. Развитые страны, ведущие транснациональные компании мира, в том числе энергетические, крупнейшие мировые банки выдвигают в качестве своих ориентиров на 2030—2050 гг. переход и поддержку низкоуглеродной модели развития, достижение углеродной нейтральности. Это связано с обязательствами по сокращению добычи и потребления традиционных углеводородов (уголь, нефть, газ) для снижения деструктивного воздействия на климатическую систему. В связи

с этим намечены и осуществляются следующие мероприятия: резкий рост инвестиций в возобновляемые источники энергии, прекращение поддержки угольных проектов, отказ от добычи энергоресурсов в Арктике как дорогостоящих и с высокими экологическими рисками и др.

На величину производства и потребления энергоресурсов, как отмечалось выше, существенное влияние оказывает **ценовой фактор**. Высокие цены на нефть и газ делают рентабельными достаточно бедные, со сложными условиями добычи и удаленные месторождения. Этот фактор в начале 2010-х гг. привел к бурному развитию в мире, прежде всего в США, добычи сланцевого газа и нефти. Низкие цены приводят к отказу от освоения или вывода из экономического оборота сложных месторождений. Например, для экспортно-сырьевой модели экономики России величина цен на энергоресурсы играет важнейшую роль (вставка 18.1). Ценовой вклад существенно влияет на изменение прироста ВВП. Кризис российской экономики и падение ВВП в 2008—2009 гг. были тесно связаны с падением цены на нефть — примерно со 120—130 долл. до 40 долл. за баррель. Аналогичная картина в 2020 г., связанная с мировым кризисом, противоречиями между ОПЕК и Россией, пандемией COVID-19, отразилась в значительном падении нефтяных цен.

Вставка 18.1

Формированию экспортно-сырьевой модели экономики России и росту эксплуатации природных ресурсов способствовала благоприятная мировая ценовая конъюнктура 2000-х гг. Средние экспортные цены на российские нефть, уголь, нефтепродукты и электроэнергию увеличились примерно в 3 раза за 2000—2019 гг. (табл. 18.1).

Таблица 18.1

Средние экспортные цены на основные российские товары (долларов США за тонну) (2000—2019 гг.)

	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2019 г.
Уголь каменный	25,5	45,0	78,3	61,3	77,6
Нефть сырая, включая газовый конденсат природный	180	344	557	379	461
Нефтепродукты	172	348	527	388	465
Электричество, за 1 млн кВтч	16 886	33 157	54 229	40 201	45 638

Источник: Россия в цифрах. М.: Росстат, 2020.

Кризисы 2008—2009 гг. и 2020 г. показали, что опаснейшей угрозой для сложившейся экспортно-сырьевой модели российской экономики стало резкое падение цен на энергоносители на мировом рынке. Сейчас экономика России, как раньше СССР, становится существенно зависимой от сохранения высоких цен на нефть. Между тем, как показывает анализ динамики цен на нефть за последние тридцать лет, эти цены отличаются высокой волатильностью и нестабильностью, в их динамике отсутствует явный тренд. В этой ситуации в будущем можно ожидать неоднократного резкого повышения и снижения цен, что может привести к неблагоприятным экономическим и финансовым последствиям для страны, формированию ее бюджета, который в значительной степени зависит от вклада энергетического сектора.

Экспорт энергоресурсов и ценовой фактор существенно влияют на структуру экономики в сторону ее «утяжеления» (глава 13). Для сырьевых экономик значительный приток денег за счет экспорта приводит к эффекту перемещения ресурсов: переливу трудовых ресурсов и капитала из обрабатывающей промышленности и сельского хозяйства в экспортно-сырьевой сектор, а также те отрасли национальной экономики, которые напрямую не конкурируют с импортом, в том числе в строительство, торговлю, транспорт и связь. Эти эффекты напрямую не снижают темпы экономического роста, но формируют структурные диспропорции. Как следствие, экономика может стать более подверженной внешним шокам цен на одну группу товаров — в данном случае, на энергоносители. Существует и долгосрочная угроза замедления экономического роста — в том случае, если топливно-энергетический комплекс консервирует технологическую структуру и не является восприимчивым к инновациям.

Лимитирующее действие на долгосрочный экономический рост может оказать и наличие природной ренты (глава 21). Если она довольно велика, в экономике повышается рентоориентированная активность, и значительная часть ресурсов может быть использована в целях перераспределения, а не для производительной деятельности. Кроме этого, наличие ренты, распределяемой по определенным правилам, может ухудшать и искажать стимулы для государственной власти, бизнеса и населения. Особую опасность этот фактор представляет при отсутствии сформировавшихся институтов рыночной экономики.

Важнейшим индикатором устойчивого развития, «зеленой» экономики, связанного с эколого-экономической эффективностью использования энергетических ресурсов, является частный показатель природоемкости — **энергоемкость** (см. параграф 3). На макроуровне

этот индикатор измеряется как затраты потребленных энергетических ресурсов (или ресурса) (E) на единицу ВВП:

$$e_n = \frac{E}{\text{ВВП}} \quad (18.2)$$

Широкое распространение в теории и практике имеет показатель обратный энергоемкости — **энергоэффективность**, который характеризует количество единиц ВВП, произведенного на единицу потребленной энергии.

Для России индикатор энергоемкости является приоритетным не только для обеспечения экологической устойчивости, но и для всей экономики страны. Здесь можно выделить ряд обстоятельств:

- Ведущая роль энергетического сектора в российской экономике, в формировании ВВП, налогов, доходов бюджета, занятости, доходов от экспорта;
- Самый большой вклад энергетического сектора в загрязнение окружающей среды России, истощение природных ресурсов и деградацию огромных девственных территорий.
- Значительное негативное влияние энергетики на здоровье населения;
- На ближайшую перспективу роль энергетического сектора в экономике сохраняется при планах увеличения добычи энергоресурсов;
- Необходимость значительного уменьшения энергоемкости экономики, повышения энергоэффективности и реализации программ энергосбережения.

Индикаторы энергоемкости и энергоэффективности часто используются и на уровне секторов, отраслей, отдельных предприятий. Здесь объемы потребленной энергии могут соотноситься со стоимостными объемами производства, произведенной продукцией и т.д.

Начиная с 1970-х гг., в мире четко прослеживается общая тенденция на снижение энергоемкости, особенно в развитых странах. После первой «углеродной» революции 1970-х гг. сейчас происходит своеобразная вторая «углеродная» революция, связанная с переходом к устойчивому развитию и низкоуглеродной экономике, что требует повышения энергоэффективности, инноваций и новых технологий, экономии традиционных энергетических ресурсов, борьбы с изменением климата, увеличения доли в энергобалансе возобновляемых источников энергии и т.д. Великобритания, Германия, Дания и Япония являются одними из самых энергоэффективных стран (табл. 18.2).

В России как ключевую позитивную тенденцию для экологизации экономики надо выделить значительное снижение энергоёмкости с середины 1990-х гг. (рис. 18.2). После своего роста в 1990-х гг. этот индикатор значительно снизился в 2000-е гг., что свидетельствует об эффекте декарпинга в сфере потребления энергоресурсов. Однако после 2008 г. энергоёмкость фактически стабилизировалась. Это происходило на фоне ее значительного снижения в странах с трансформирующейся экономикой и развивающихся странах, например, в таких быстрорастущих экономиках как экономики Китая и Индии (рис. 18.2).

В настоящее время энергоёмкость российской экономики еще высока и ее снижение остается первоочередной задачей. Российская энергоёмкость в среднем в 2—3 раза выше, чем в развитых странах (табл. 18.2). Конечно, Россия — северная страна, но показатели скандинавских стран говорят об огромном потенциале экономии энергии в стране. Потребление энергии на душу населения в России намного превосходит средний уровень развивающихся стран, скорее соответствуя стандартам развитого мира. При этом Россия заметно — на 15—30% — отстает по среднему потреблению энергии от стран Северной Европы и на 40% — от Канады — стран с сопоставимыми природными условиями. В то же время энергоёмкость ВВП России выше аналогичного показателя данных стран. Таким образом, номинальная высокая обеспеченность населения энергоресурсами в значительной степени подрывается низкой эффективностью их использования внутри страны.

Таблица 18.2

Энергоёмкость ВВП отдельных стран мира

Страна	Энергоёмкость ВВП (т н. э. / тыс. долл.)
Россия	0,227
Китай	0,147
США	0,124
Швеция	0,108
Индия	0,105
Бразилия	0,100
Норвегия	0,094
Япония	0,089
Германия	0,085
Италия	0,074
Великобритания	0,068
Дания	0,064

Источник: Международное энергетическое агентство, 2020 (<https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/energy-intensity>)

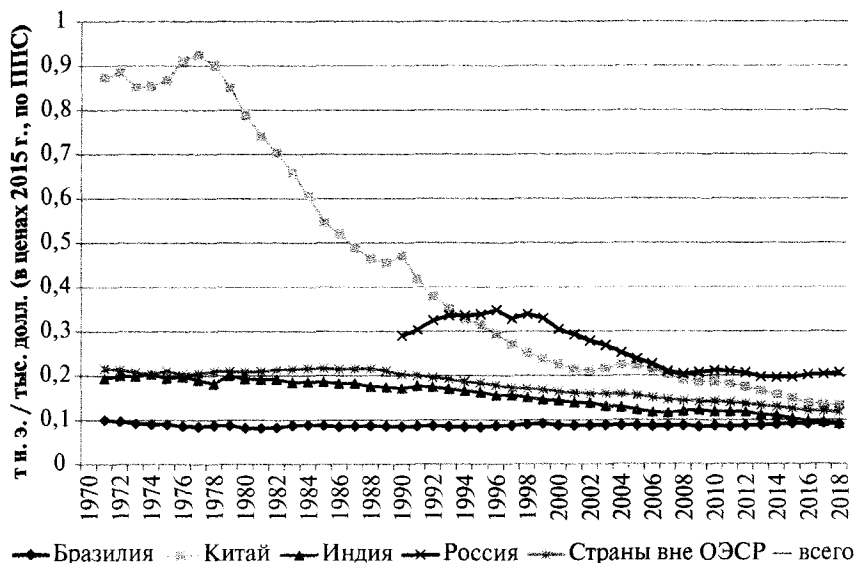


Рис. 18.2. Динамика энергоёмкости для России и отдельных стран

Добыча нефти, газа, угля, само функционирование и развитие топливно-энергетического комплекса оказывают большое и дестабилизирующее воздействие как на воспроизводство природных ресурсов, так и на окружающую среду во всем мире. В России энергетический сектор — крупнейший загрязнитель, выбрасывающий около 50% всех вредных веществ в атмосферу от стационарных источников, 12% загрязненных сточных вод, примерно 90% отходов производства и потребления и четыре пятых общего объема парниковых газов. Также следует отметить значительное негативное влияние энергетики на здоровье населения.

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. В мире в этом контексте сейчас идет реализация следующих направлений: масштабная экономия энергетических ресурсов, повышение энергоэффективности (рассматривается в следующих параграфах); увеличение использования возобновляемых источников энергии.

Рассмотрим более подробно перечисленные факторы для тенденций изменения запасов и использования топливно-энергетических ресурсов.

18.2. ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ЗАПАСОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И ИХ ДОБЫЧА

Россия обладает крупнейшими в мире запасами топливно-энергетических ресурсов: 6% мировых запасов нефти, 20% газа, 15% угля сосредоточены на ее территории (табл. 18.3).

Россия также является крупнейшим в мире производителем и экспортером топливно-энергетических ресурсов. На ее долю приходится примерно 12% мировой добычи нефти (третье место в мире), 17% газа (второе место в мире), около 6% каменного угля (шестое место в мире, на первом Китай — 47% мировой добычи). Однако, продолжая обладать огромным сырьевым потенциалом, наша страна все в большей степени начинает ощущать тенденцию сокращения рентабельных запасов энергоносителей.

Использование огромного природного потенциала России ограничивают сложность добычи многих видов ресурсов, необходимость огромных инвестиций для их вовлечения в хозяйственный оборот, значительные колебания цен на мировых рынках. Наряду с этим, рентабельные ресурсы постепенно истощаются. Важная причина состоит в том, что более 70% запасов энергетических ресурсов расположены в северных, отдаленных от мест потребления регионах. Следует также отметить огромные и очень сложные для разработки месторождения энергоресурсов на шельфах — Баренцево и Карское моря, регионах Арктики и Сахалина. Все более значительную часть энергетического потенциала представляют трудноизвлекаемые запасы, которые оцениваются в 65% всех запасов. В современных условиях значительная часть запасов (по месторождениям) могут оказываться нерентабельными для добычи при низких ценах на энергоресурсы, что существенно снижает сырьевой потенциал. В этом же направлении действует тенденция целесообразности перехода к добыче сырья из небольших месторождений. Переполненность мирового рынка нефти и соглашение с ОПЕК по сокращению добычи также существенно воздействуют на перспективы добычи нефти.

Динамика добычи энергоресурсов и изменения ВВП представлена на рис. 18.3. Заметно, что в 1998—2008 гг. в энергетическом секторе наблюдался эффект декаплинга, когда темпы роста ВВП опережали темпы увеличения добычи. Последние годы, особенно для угля и газа, наблюдалась обратная картина.

Таблица 18.3

Энергетические ресурсы в мире (в процентах от мировых показателей)

Нефть		Газ		Уголь	
производство	запасы	производство	запасы	производство	запасы
1. США 16,2	1. Венесуэла 17,5	1. США 21,5	1. РОССИЯ 19,8	1. Китай 46,7	1. США 23,7
2. Сауд. Аравия 13,0	2. Сауд. Аравия 17,2	2. РОССИЯ 17,3	2. Иран 16,2	2. США 9,3	2. РОССИЯ 15,2
3. РОССИЯ 12,1	3. Иран 9,0	3. Иран 6,2	3. Катар 12,5	5. Индонезия 8,3	4. Австралия 14,0
4. Канада 5,5	4. Ирак 8,5	4. Канада 4,8	4. Туркмения 9,9	4. Индия 7,9	3. Китай 13,2
5. Иран 5,0	5. РОССИЯ 6,1	5. Катар 4,5	5. США 6,0	3. Австралия 7,7	5. Индия 9,6
6. Ирак 4,9	6. Кувейт 5,9	6. Сауд. Аравия 2,9	6. Сауд. Аравия 3,0	6. РОССИЯ 5,6	6. Украина 3,3
7. ОАЭ 4,2	7. ОАЭ 5,7	7. Алжир 2,4	7. Алжир 2,2	7. Казахстан 1,3	7. Казахстан 2,4
8. Кувейт 3,2	8. США 3,5	8. ОАЭ 1,7	8. Австралия 1,2	8. Польша 1,2	8. Южная Африка 0,9

Источник: BP Statistical Review of World Energy. London, 2019 — <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf>

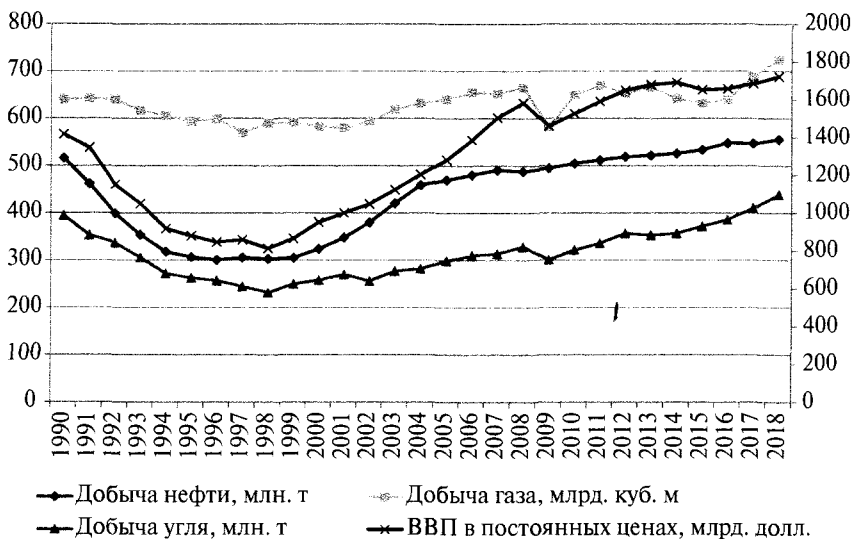


Рис. 18.3. Добыча энергоресурсов и ВВП

НЕФТЬ

В целом в мире добывается примерно 4 млрд т сырой нефти в год. Около 2/3 всех 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). По запасам нефти в мире лидирует Венесуэла — 18% (табл. 18.2). Россия занимает пятую позицию в мире (6%), еще ниже эта позиция в количестве запасов на душу населения.

Максимальные значения объемов добычи нефти в России наблюдаются в последние годы (рис. 18.3). В ближайшие годы в силу отмеченных выше причин, в том числе волатильности на мировом рынке, сокращения спроса этот показатель может стабилизироваться и даже сократиться. В том числе это может быть связано и с сокращением добычи нефти в Западной Сибири по причинам исчерпания «легкой» нефти в сравнительно обжитых и обустроенных районах Среднего Приобья. Наиболее крупные месторождения, обеспечивающие добычу, выработаны здесь на 60—90%. По имеющимся оценкам около 65% оставшихся запасов нефти являются трудноизвлекаемыми.

Вставка 18.2

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.

ГАЗ

Доказанные мировые запасы природного газа составляют свыше 200 трлн м³. 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 пятой части (табл. 18.2). Далее следуют Иран, Катар, Туркмения, США. По добыче газа Россия находится на втором месте в мире, уступая США, которые бурно нарастили за последние годы добычу сланцевого газа. Российская доля по добыче составляет примерно 17% (США — 22%). Всего в мире добывается 3,3 трлн м³ в год. После спада конца 1990-х гг. Россия существенно увеличила добычу — свыше 700 млрд куб. м (рис. 18.2).

На дальнейшую динамику производства газа в стране будет влиять по крайней мере четыре тенденции: 1) волатильность мировых цен на энергоносители; 2) истощение богатых освоенных месторождений газа с налаженной инфраструктурой и необходимость освоения новых малорентабельных запасов; 3) рост конкуренции на мировом рынке со стороны новых производителей газа, в частности сжиженного; 4) усиление конкуренции со стороны возобновляемых источников энергии.

Следует также отметить наименьшую углеродоемкость газа по сравнению с нефтью и углем. Это важно в условиях формирования низкоуглеродных моделей экономики в мире и ужесточения борьбы с выбросами парниковых газов.

Вставка 18.3

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.

УГОЛЬ

Уголь является наиболее распространенным в мире энергоносителем. Его запасы составляют примерно 860 млрд т и превосходят запасы нефти. Около 70% мировых запасов угля находится на территориях США, Китая и стран СНГ, включая Россию. Россия занимает второе место в мире по запасам угля (15%) после США (24%) (табл. 13.2). По добыче на первых местах находятся Китай (почти половина мирового производства) и США (9%); Россия занимает шестое место (6%). Всего же в мире ежегодно добывается примерно 8 млрд т угля.

Вставка 18.4

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.

Причины сокращения добычи угля после 1990 г. (помимо общеэкономических, сказавшихся в этой отрасли особенно сильно) заключаются в исчерпанности 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. В 2000-е гг. добыча угля в стране росла и превышает сейчас 400 млн т (рис. 18.2).

Перспективы для угольной промышленности в мире неблагоприятны в связи с формированием низкоуглеродной экономики (раздел II). Уголь является одним из самых больших источников выбросов парниковых газов, что приводит к изменению климата. Многие европейские страны, Китай уже отказываются или минимизируют добычу угля. Высокий углеродный след этого энергоресурса также приводит к отказу от его импорта.

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Большой природоохранный эффект может дать широкое использование **возобновляемых источников энергии**, являющихся — в отличие от традиционных топливно-энергетических — возобновляемыми ресурсами и, как правило, не загрязняющих окружающую среду. Этим источникам уделяется большое внимание в Целях устойчивого развития, «зеленой» и низкоуглеродной моделях экономики.

В настоящее время получили распространение следующие виды такой энергии:

- солнечная;
- ветровая;
- энергия из биомассы и отходов;
- геотермальная;
- энергия морских приливов и отливов.

Сейчас возобновляемые источники энергии в мире бурно развиваются. На их долю в мире приходится уже около десятой части производства глобального электричества. Наиболее высок этот показатель в Германии — 42%, Великобритании — 33%, США — 12%, Китае и Японии — по 10%.

Сейчас солнечная (гелио) энергетика получила широкое распространение как в южных регионах планеты (южные штаты США, Израиль, ряд арабских стран), так и северных (Германия) для получения электричества и тепла в коммунальном хозяйстве.

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. Ветровые энерготехнологии распространены в Дании, Германии, где они позволяют получать уже значительную долю в 30—50% от общего производства энергии в этих странах.

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 м³ в сутки.

К возобновляемым источникам энергии относятся 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.

В целом в России существует возможность масштабного использования возобновляемых источников энергии. Их экономический потенциал, освоение которого выгодно уже на современном уровне технологического развития и рыночных условиях, составляет около 300 млн т у.т./год. Это соответствует 30% ежегодного потребления первичных энергоресурсов России. Технический потенциал, освоение которого будет экономически целесообразным в будущем, оценивается в 24 млрд т у.т./год. Подсчитано, что это более чем в 20 раз превышает ежегодное внутреннее потребление первичных энергоресурсов в стране. Наряду с экономическими факторами, развитие возобновляемых источников энергии позволяет решить и ряд важных социальных проблем, обеспечить качество жизни миллионам жителей отдаленных территорий. Около 70% территории России находится в зоне децентрализованного энергоснабжения. Разрозненность мелких потребителей делает нецелесообразным строительство распределительных сетей, однако вполне подходит для децентрализованной генерации. Примерно 10–12 млн человек не имеют доступа к электрическим сетям и обслуживаются автономными энергосистемами, работающими на дизельном топливе или бензине. Ежегодно в эти районы вертолетами и танкерами завозится значительное количество топлива. При больших расстояниях между регионами затраты на транспортировку значительно увеличивают общую цену топлива и себестоимость электроэнергии.

Энергетический потенциал возобновляемых источников энергии в мире огромен, сейчас их широкое использование связано с техническими трудностями, в частности накоплением энергии, и экономическими ограничениями. Вместе с тем имеется все больше примеров дешевого применения технологий для нетрадиционных энергоисточни-

ков, массовое их распространение. В дальнейшем возможно их еще большее удешевление в результате научно-технических решений в данных областях. Уже сейчас в мире возобновляемая энергетика вполне конкурентоспособна и даже по ряду позиций дешевле по сравнению с ископаемым топливом (табл. 18.4).

Распространенный тезис о том, что возобновляемые источники энергии дороги и проекты их реализации неэффективны, не всегда экономически корректен. Современная экономика не может адекватно учесть и включать в процесс принятия решений по крайней мере два фактора: полностью учитывать экстерналии (внешние эффекты), которые не компенсируются загрязнителем пострадавшей стороне (см. главу 10), и занижение или отсутствие стоимостной оценки природы и ее функций (см. главу 11). Например, как корректно учесть экстернальные издержки для здоровья при добыче угля, экологические ущербы при добыче нефти и газа на шельфах, в болотах и вечной мерзлоте для страны, всего мира? А без такого учета происходит занижение издержек и ущербов, что искажает оценку экономической эффективности (см. параграф 11.3). Тем самым конкурентоспособность «зеленой» энергетике по отношению к традиционной гораздо выше, чем это принято считать.

Таблица 18.4

Стоимость производства электроэнергии при различных технологиях

Способ получения электроэнергии	Стоимость электроэнергии (цент/кВт.ч)
Теплоэлектростанции, работающие на ископаемом топливе	4,9—17,4
Гидроэлектростанции	4,7
Ветроэлектростанции	5,6
Энергия биомассы	6,2
Солнечные батареи с фотоэлементами	8,5
Геотермальная энергия	7,2

Источник: REN21 “Renewable 2019 Global Status Report”

Сейчас наиболее дешевыми способами получения электроэнергии являются энергосбережение и угольные ТЭС. Однако последние значительно загрязняют окружающую среду, негативно воздействуют на здоровье и климат, давая существенные отрицательные экстерналии, что удорожает «угольную» энергию. По экологическим причинам в подавляющем большинстве европейских стран отказались от угольных ТЭС.

18.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

В России структура выработки энергии в зависимости от ее источников выглядит в настоящее время следующим образом: лидирует тепловая электроэнергетика (почти 70%), затем с примерно равными долями идут атомная и гидроэнергетики (рис. 18.4).

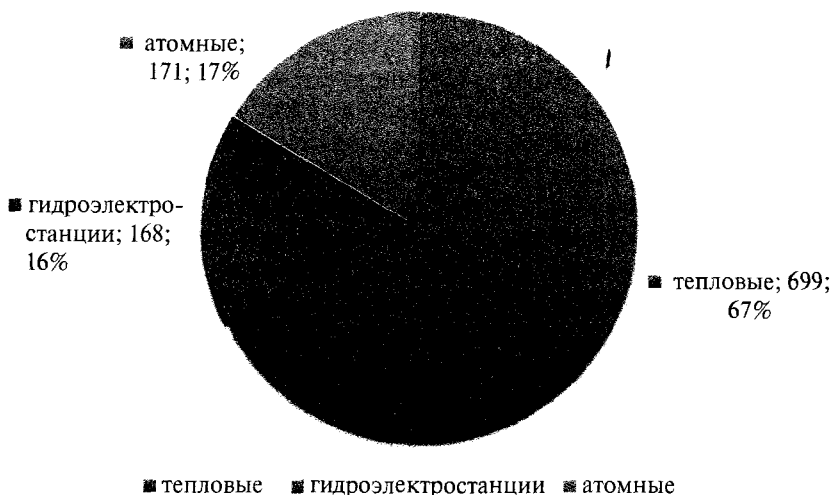


Рис. 18.4. Структура выработки электроэнергии электростанциями в России

Если говорить о тенденциях изменения доли каждого из этих ресурсов в России, то следует отметить возрастание удельного веса газа при сокращении всех остальных. С точки зрения воздействия на окружающую среду газ является достаточно экологичным топливом, строительство больших ГЭС может привести к затоплению и подтоплению больших территорий. Много экологических проблем возникает при добыче угля открытым способом — самым дешевым с точки зрения самого процесса добычи. Существенно загрязнение воздуха, воздействие на здоровье, климатические изменения в результате сжигания угля.

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 по различным оценкам около 0,3, и он существенно меньше, чем в мире и бывшем СССР (0,4—0,5). Это означает, что из недр сейчас извлекается менее трети объемов нефти. В принципе эта ситуация характерна для многих нефтедобывающих стран. Известны и технологические способы решения проблемы, однако существуют серьезные экономические ограничения. Также следует отметить, что технологии максимизации быстрой добычи энергоресурсов отрицательно воздействуют на объемы извлечения в сторону снижения коэффициента извлечения энергоресурсов.

При добыче (а также в переработке) нефти ежегодно теряется много попутного газа, сжигаемого в факелах и дополнительно загрязняющего атмосферу. Это яркий пример необходимости использования государством жесткого регулирования для использования огромных резервов энергоресурсов, связанных с утилизацией попутного нефтяного газа (ПНГ), которые можно использовать с помощью достаточно простых технологий. В развитых странах и странах-экспортерах энергоресурсов нормой потерь ПНГ считается 2—3%. Чрезвычайно опасными для окружающей среды и здоровья населения являются выбросы твердых взвешенных частиц в процессах сжигания. Также выбрасывается около 100 млн т парниковых газов, оказывающих негативное воздействие на климатическую систему.

Резервы использования при переработке. Существенно повысить объемы конечных продуктов и услуг, увеличить добавленную стоимость можно на основе комплексного использования энергоресурсов за счет повышения глубины 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%). И следовательно, ухудшается структура производства нефтепродуктов.

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. 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.

Резервы использования топливно-энергетических ресурсов в непосредственном потреблении также достаточно велики. Главное, конечно, состоит в структурно-технологической перестройке экономики

с точки зрения повышения энергоэффективности и уменьшения ее энергоемкости, однако важное значение имеет и так называемая «малая» экономия топлива и энергии как на производстве, так и в быту. Здесь нужно отметить огромную энергоемкость жилищно-коммунального хозяйства. Подземные коммуникации, дома, квартиры щедро отапливают окружающую среду. Примерно треть всех коммуникаций находится в аварийном состоянии. Пример других стран показывает, что расход энергии, используемой для отопления и освещения зданий, может быть уменьшен до 5 раз в расчете на 1 кв.м жилья. 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. Аварии на них приводят к значительному эколого-экономическому ущербу.

Мелкие же прорывы этих систем как на местных, так и на магистральных участках по своим масштабам достаточно многочисленны, в результате чего теряются миллионы тонн нефти и загрязняется земля. Причиной этих аварий служит износ трубопроводных систем, который достигает 50—60%.

Внешнеторговые резервы. Экспортная политика России природоёмка, причем вывозятся в основном невозобновляемые ресурсы. Только на долю топливно-энергетического сырья приходится 60—70% объёма всего экспорта страны (с учетом других видов сырья этот показатель составляет свыше 90%) (см. главу 13). Такая структура экспорта сложилась достаточно давно и характерна, по сути, для всего исторического периода существования СССР, а теперь и России. Изменение подходов к экспортной 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 природоёмкости 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 миллиардов 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 и газ, их уменьшение (как это уже было в конце 1990-х, 2008—2009-х и 2020 гг.) могут «отсечь» значительную часть добычи в отдаленных северных районах с неразвитой инфраструктурой, заморозить огромные инвестиции, которые станут неэффективными, оставить экологически деградированными огромные территории.

Ценовой прогноз на энергоресурсы для стран-экспортеров не самый благоприятный. Уже складывается тенденция перехода от «рынка продавца», когда спрос значителен, к «рынку покупателя», когда предложение превышает спрос. Огромное воздействие на спрос на традиционные углеводороды оказывает формирование низкоуглеродных моделей в развитых странах. В этих странах наблюдается определенная стабилизация спроса на углеводородное сырье при бурном национальном развитии возобновляемых источников энергии.

Сейчас в структуре экспорта значительная часть приходится на необработанное сырье: вывоз нефтепродуктов, например, по объему составляет в последние годы гораздо меньшую величину, чем экспорт сырой нефти. Сырой ресурс стоит дешевле продукции хотя бы первичной переработки, поэтому, помимо прочего, сохраняя такую структуру экспорта топливно-энергетических ресурсов (что касается и других видов сырья), страна теряет значительную часть доходов от внешнеэкономической деятельности (рис. 18.5).

Указанные выше резервы имеют большое значение для стабилизации топливно-энергетического комплекса, однако их использование ни в коей мере не снимает проблему его перестройки.

На колебание цен на мировом рынке энергоносителей и экспортно-сырьевое развитие России может повлиять и рост добычи в странах, которые сейчас являются крупными импортерами сырья. Здесь ярким примером в энергетической сфере может стать США. В 2009 г. на мировом рынке газа произошла своеобразная, еще недавно никем

не ожидаемая революция в результате смещения России с первого места главного газового производителя мира. Это сделали США в результате резкого роста добычи **сланцевого газа**, что позволило стране отказаться от импорта и обеспечивать свои нужды за счет собственных месторождений. В условиях низких цен на углеводороды сланцевые газ и нефть недостаточно конкурентны, однако высокая волатильность цен на энергетическом рынке может изменить эту картину. На усиление конкуренции на энергетических рынках в мире может повлиять и бурное развитие промышленности **сжиженного природного газа**. Главное его преимущество — при сжижении объем газа уменьшается в 600 раз. Это резко повышает транспортную мобильность сжиженного газа, позволяет обходиться без дорогостоящих газопроводов.

Изменение добавленной стоимости при переработке углеводородного сырья



Рис. 18.5. Изменение добавленной стоимости при переработке углеводородного сырья

Источник: Шевчук А.В. Экономические вопросы природопользования и охраны окружающей среды. М.: СОПС, 2013.

Ответ на эти новые изменения глобального энергетического рынка является чрезвычайно важным для России в связи с необходимостью колоссальных инвестиций в новые сложные и малорентабельные месторождения.

В целом на современном этапе экономического развития все яснее становится необходимость ограничения гипертрофированного разви-

тия ТЭК, перехода к новому типу несырьевого развития, связанного с устойчивостью, в котором энергоэффективность будет играть ключевую роль. В.И. Данилов-Данильян в концентрированном виде приводит ряд экономических, социальных, инновационных аргументов в пользу такого вывода (вставка 18.5).

Вставка 18.5

Из Доклада ПРООН о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации 2009. Энергетика и устойчивое развитие / под ред. С.Н. Бобылева. М.: ПРООН, 2009.

1) Для сырьевого сектора характерна падающая эффективность инвестиций — если их рассматривать как функцию времени или объема производства. Причина падения эффективности инвестиций — обесценивание условий добычи.

2) Ставка на преимущественно сырьевое направление развития неизбежно влечет дальнейшую деформацию отраслевой структуры хозяйства (и экспорта), так что на импульсы для развития высокотехнологичных производств не остается средств.

3) Экспорт сырья, особенно энергоресурсов как источник доходов госбюджета (через налоги и пошлины) крайне неустойчив из-за сильной и плохо предсказуемой колеблемости мировых цен.

4) Доминирование сырьевого комплекса в экономике ставит его как бы вне конкуренции, в положение монополиста — в качестве налогоплательщика и «наполнителя» государственного бюджета, а также по ряду иных, близких аспектов. Это не только благоприятствует коррупции в особо крупных масштабах, но и, в конечном счете, создает неблагоприятные условия развития для самого сырьевого сектора — если у него нет конкурентов, в частности, по экономической эффективности, то ослабляется его заинтересованность в ее росте, если по уровню заработной платы персонала — у менеджмента пропадает стремление искать возможности для повышения этого уровня и т.д. Конечно, этот вид монополизма для экономической теории выглядит довольно экзотично, но, как и всякий монополизм, он несет угрозу не только экономике, но в перспективе и самому монополисту.

5) В сырьевом комплексе весьма невелико значение научно-технических инноваций. Конечно, они там происходят, притом достаточно регулярно (и тот, кто не поспевает — проигрывает), но имеют для этого производства не первостепенный, не сущностный характер, в отличие от высокотехнологичных отраслей.

6) Сырьевой сектор в меньшей степени, чем любой другой, доступен малому бизнесу. Между тем доля малого бизнеса в России крайне мала в сравнении с любой развитой страной, его развитие абсолютно необходимо, но важнейшим препятствием для этого является все та же гипертрофия сырьевого сектора.

7) В современных (весьма специфичных) российских условиях ориентация на сырьевой комплекс, в полном соответствии с распределением инвестиций по регионам, искажает территориальное размещение хозяйства: возможности развития сосредоточиваются в регионах с относительно эффективными запасами ресурсов. Но это, как правило, регионы с неблагоприятными условиями жизни, незначительным населением, неразвитой инфраструктурой и ее максимальной капиталоемкостью, обреченные на запустение после истощения месторождений или сокращения в силу каких-либо причин спроса на добываемое в них сырье. Вместе с тем в густонаселенных и благоприятных районах, как и в несырьевых отраслях, при этом неизбежна стагнация.

8) Именно добывающий сектор отличается самыми неблагоприятными условиями труда для своего персонала (даже при самых передовых технологиях — тяжелый, мало способствующий развитию работника труд), и данное обстоятельство дополнительно усугубляется специфическими для российских ресурсных регионов климатическими и прочими негативными факторами. Эти условия определяются размещением производственных объектов и применяемыми на них технологиями. Скважины около северного полярного круга или за ним, морские платформы, нефте- и газопроводы, шахты, карьеры, рудники не дают современных возможностей для полноценного развития как самим занятым, так и (в подавляющем большинстве случаев) членам их семей — они неизбежно закрепляются на периферии экономики XXI века.

9) Для сырьевого сектора характерна очень высокая концентрация финансовых средств. Доминирование данного сектора в экономике порождает олигархию и крайне нежелательные эффекты в распределении (малая часть населения «при деньгах», остальные — ни при чем).

18.4. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Для обоснования эффективной и более безопасной энергетической политики необходимо ответить на ряд принципиальных вопросов. Они находятся в русле энергетической трилеммы, предполагающей сбалансированное сочетание энергетической безопасности, энергетического равенства и экологической устойчивости. Во-первых, каковы действительные причины энергетических проблем? Не являются ли они и в значительной степени следствием неправильно выбранных приоритетов в развитии ТЭК и всей экономики? Во-вторых, почему в современной энергетической политике недостаточно 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 недостаточно внимания в теории и в выработке хозяйственных решений.

Необходимы новая идеология в развитии энергетики, новые 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 новой энергетической политики должны стать макроэкономические альтернативные варианты/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 макроэкономических направлений экологизации экономики: структурно-технологической перестройки и изменения экспортной политики.

Современные энергетические проблемы связаны прежде всего с нерациональным использованием энергетических ресурсов и энергии, высокой энергоемкостью. 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 невысоки. И надо ясно представлять, что при современной нерациональной экономической структуре в стране при экспортно-сырьевом экономическом развитии будет требоваться огромное количество энергетических ресурсов.

Важно четко определить: как обеспечивать энергетический базис дальнейшего развития страны и ее роли энергетического донора для многих стран мира. С теоретической точки зрения есть, по крайней мере, два ответа: увеличивать валовое производство энергоносителей или использовать резервы. Здесь необходимо четко определить приоритеты развития, так как инвестиций у государства и компаний не хватит на оба этих достаточно затратных направления. В условиях трансформирующейся российской экономики очевидна необходимость ориентации развития энергетики на конечные, а не промежуточные результаты в виде добычи энергоресурсов и производства энергии и тепла. Нужно ли стремиться добывать больше? Огромные потери энергетических ресурсов, вызываемые энергоемкой и технологически отсталой структурой нашей экономики, являются огромным альтернативным месторождением, из которого их можно добывать ежегодно сотни миллионов тонн. Можно сказать, что главные запасы энергоресурсов страны находятся в Европейской части страны, где формально

кладовая месторождений нефти, газа, угля минимальна. Однако здесь находится подавляющая часть объектов промышленности, энергетики, жилищно-коммунального сектора, транспорта, которые из-за устаревших технологий перепотребляют и растрачивают сотни миллионов тонн ценного сырья. Именно из этого источника страна может в ближайшие 10—15 лет брать энергоресурсы для своего развития и обеспечения экспортных прибылей для поддержки бюджета.

Самые скромные оценки возможной экономики энергии в результате структурной и технологической перестройки экономики составляют не менее 30—40%. Это означает, что при современном уровне добычи нефти, угля, газа, производстве электроэнергии, при рациональных экономических структурах можно было бы увеличить эффективное энергопотребление на треть, существенно увеличить ВВП. Проблема огромных резервов и потерь энергии была подчеркнута в Энергетической стратегии России до 2035 г. (2020).

По имеющимся оценкам Всемирного Банка, энергосбережение и повышение энергоэффективности потребуют в три раза меньше инвестиций по сравнению с валовым наращиваем добычи энергоресурсов. Инвестиции в энергоэффективность дадут эффект для всей экономики в десятки миллиардов долларов и могут окупиться за 2—4 года. Это очень высокий показатель, который в 3—4 раза ниже среднемирового.

Реализация огромных возможностей для повышения энергоэффективности предполагает срочное внедрение мер для обеспечения экономической заинтересованности в энергосбережении на всех уровнях — от развития отраслей до домохозяйства (включая установку счетчиков воды и тепла в домах и введение льгот для энергосбережения на предприятиях). Стимулирующую, регулирующую и даже принуждающую роль государства для повышения энергоэффективности сложно переоценить.

При реструктуризации «портфеля проектов» в энергетике, финансируемых с использованием государственных средств, целесообразен отказ в первую очередь от масштабных энергетических и инфраструктурных природоохранных проектов с высокими экологическими и ценовыми рисками. Огромные резервы энергосбережения позволяют не форсировать компаниями разработку новых месторождений в Арктике, на Крайнем Севере и шельфах — такие месторождения требуют десятки миллиардов долларов инвестиций и при современных колебаниях цен на энергоносители имеют высокий риск нерентабельности, значительны экологические риски такой добычи в условиях глобального изменения климата (необходимость увеличения инвестиций в инфраструктуру в условиях таяния вечной мерзлоты), вероятность аварий, что показала катастрофа платформы транснациональной ком-

пании ВР в Мексиканском заливе (2010). При этом геологоразведочные работы в перспективных регионах необходимо продолжать.

Стабилизация объемов природоэксплуатации, экологически целесообразное уменьшение в структуре экспорта доли сырья не означает автоматического сокращения экономических выгод от использования природного капитала, естественных преимуществ и экспортных позиций страны. Это важно с внешнеполитической и внешнеэкономической позиций. Более того, здесь возможны два направления получения дополнительных экспортных выгод. Во-первых, только повышение энергоэффективности и реализация потенциала энергосбережения внутри страны позволит дополнительно освободить и экспортировать десятки миллионов тонн энергоресурсов. В русле этого направления находится и широкое распространение возобновляемых источников энергии. Во-вторых, модернизация и технологическая реструктуризация экономики страны, в частности, увеличение доли перерабатывающего и обрабатывающего секторов, углубление переработки сырья, развитие инфраструктуры, способны принести дополнительно десятки миллиардов долларов за счет продажи за рубеж продукции с более глубокой степенью переработки первичного природного сырья и большей добавленной стоимостью. Так, по имеющимся оценкам стоимость сырой нефти, преобразованной в продукты нефтехимии, возрастает в 6—9 раз (рис. 18.4).

С позиции наполняемости бюджетов страны и энергетических компаний важно отметить, что при возможной общей стабилизации/уменьшении добычи энергоресурсов за счет повышения энергоэффективности и внутреннего энергосбережения размеры доходов страны и отдельных компаний могут значительно возрасти за счет увеличения экспорта энергоресурсов и углубления переработки и диверсификации производства. Парадоксальный тезис «зарабатывать больше, не добывая больше» вполне актуален для современной экономической политики. Для российских энергетических компаний такой путь не требует радикального изменения их структуры и управления, так как они уже являются вертикально-интегрированными структурами и охватывают всю цепочку от добычи до сбыта продукции.

Перечисленные альтернативные варианты решения энергетических проблем позволяют сберечь огромное количество энергии и обеспечить устойчивое развитие экономики 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 прежде всего за счет экономии энергоресурсов без строительства новых станций и разработки новых месторождений, или замены тради-

ционных углеводородов на возобновляемые источники энергии. Для этого широко использовались как прямое регулирование, так и рыночные механизмы и методы стимулирования.

18.5. ВЫБОР ПРИОРИТЕТОВ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКЕ

Включение в анализ энергетических проблем более широкого круга вопросов, связанных с развитием неэнергопроизводящих отраслей, энергоэффективностью и энергосбережением, позволяет выйти из замкнутого круга многих современных дискуссий: какой вид энергии более безопасен — тепловая на угле или ядерная, каково воздействие на окружающую среду 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 результатов экономики и повышения благосостояния населения**. В связи с этим по-другому, в более широком аспекте, должны рассматриваться и вопросы экономических и экологических рисков и т.д.

Энергетическая политика, базирующаяся на структурно-технологической 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. Следует отметить и необходимость определенного периода времени для структурно-технологической 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 экономике и энергосберегающую политику и реконструкцию затруднительно. Уже сейчас в ТЭК идет значительная часть всех инвестиций в экономику, и дальнейший рост этой суммы связан с крайне негативными последствиями для других секторов 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 все более дорогой разработке месторождений в крайне неблагоприятных условиях (с большими экологическими, социальными, экономическими проблемами в северных и сибирских регионах, Арктике при высокой волатильности мировых цен), на строительстве новых станций, 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 и социальных позиций.

Приоритеты для развития энергетики и «зеленой» экономики совпадают — не надо увеличивать объемы использования энергетических ресурсов, так как они ограничены и их дополнительная эксплуатация приводит к дополнительной нагрузке на экосистемы, истощению природного капитала и загрязнению окружающей среды. Имеющиеся отсталые энергоемкие технологии также приводят к избыточному потреблению («перепотреблению») и потерям энергетических ресурсов, росту загрязнения окружающей среды. Надо вкладывать инвестиции в улучшение использования уже эксплуатируемых и используемых энергетических ресурсов на основе модернизации экономики, поддержки инноваций, замены природоемких технологий на ресурсосберегающие и энергоэффективные в рамках концепции наилучших доступных технологий (глава 13), развития возобновляемых источников энергии, углубления и диверсификации переработки углеводородного сырья и т.д.

Лозунг «Стране нужно больше угля, нефти, газа, энергии» есть прямая дорога в экономическую и экологическую западню, закрепление тупиковой экспортно-сырьевой модели. Стране требуется рост благосостояния населения, конечной продукции и услуг, но это уже совсем другое экономическое мышление и другие подходы.

ВЫВОДЫ

Энергетический вектор является одним из важнейших для перехода к устойчивому развитию и реализации Целей устойчивого развития. Выполнение энергетической ЦУР 7 связано с еще по крайней мере пятью ЦУР: устойчивый экономический рост (ЦУР 8), инфраструктура и инновации (ЦУР 9), устойчивые города (ЦУР 11), рациональные модели производства и потребления (ЦУР 12), климат (ЦУР 13). Экологизация энергетического сектора является важной задачей для формирования «зеленой» и низкоуглеродной экономики, связанной с уменьшением выбросов парниковых газов.

Для анализа энергетических тенденций часто используется концепция «энергетической трилеммы»: энергетическая безопасность, энергетическое равенство и экологическая устойчивость. Все больше внимания в мире уделяется глобальному энергетическому переходу, связанному с изменением роли традиционных высокоуглеродных секторов энергетики и возобновляемых источников энергии.

Велика негативная роль ТЭК в загрязнении окружающей среды как на глобальном, так и национальном уровнях, воздействию на климатическую систему, воздух, воду, лесные ресурсы и почву. Добыча и сжигание ископаемых ресурсов приводят к образованию большого объема отходов разного вида, негативно влияя на здоровье населения. Важным показателем эколого-экономической эффективности ТЭК является индикатор энергоемкости и его обратный показатель — энергоэффективность.

Решение эколого-экономических проблем российского ТЭКа, а следовательно, во многом и всей экономики страны в целом, содержится в вариантах, альтернативных расширению топливдобывающих отраслей, в радикальных структурно-технологических преобразованиях, росте энергоэффективности и энергосбережении. Реализация этих вариантов позволит сберечь 30—40% потребляемых в стране энергоресурсов, отказаться от проектов добычи с высокой степенью экономического и экологического рисков. Для перехода к низкоуглеродному развитию важное значение имеет развитие возобновляемых источников энергии.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какова связь ЦУР 7 (энергия) с другими ЦУР?
2. Что такое энергетическая трилемма?
3. Как традиционная энергетика воздействует на климатическую систему?
4. Какова роль ТЭК в переходе к низкоуглеродному развитию?
5. Приведите формулу индикаторов энергоемкости и энергоэффективности.
6. Каковы перспективы возобновляемых источников энергии в мире и России?
7. Какова в настоящее время структура топливно-энергетического баланса в мире и России? Какие его изменения возможны в перспективе?
8. В чем причины высокой энергоемкости продукции в России?
9. Какие меры можно противопоставить расширению добычи энергоресурсов? В чем состоит их экологический и экономический смысл?
10. Какова экспортная политика России в области топливно-энергетических ресурсов с позиций рационального природопользования?

Раздел VI

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ГЛАВА 19. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

19.1. ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ ИНТЕРЕСЫ

Критически важной проблемой для перехода к устойчивому развитию является предотвращение и минимизация всего спектра загрязнений. Проблемы загрязнений актуальны для многих Целей устойчивого развития: здоровье (ЦУР 3), чистота воды (ЦУР 6), загрязнения из-за сжигания топлива (ЦУР 7), загрязнение городов (ЦУР 11) и др.

Рассмотрим проблему загрязнения окружающей среды в связи с возникающим для общества ущербом, экстермальными 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 в большинстве случаев не стоит ему ничего и не отражается на его внутренних затратах, однако при этом возлагаются дополнительные экстерральные издержки на все общество.

Важно оценить воздействие экологических возможностей по нейтрализации загрязнений, ассимиляционного потенциала среды на экономические показатели. Ассимиляционный потенциал (емкость) можно определить как предельную емкость окружающей среды в процессе поглощения, ассимиляции выбросов, сбросов и отходов антропогенной деятельности без ущерба для экосистем. В экономическом отношении этот потенциал можно охарактеризовать как уникальное свойство экосистем и отдельных природных ресурсов экономить другие ресурсы, в том числе материальные, людские и природные.

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. С практической точки зрения ассимиляционные возможности обычно получают свое отражение в стандартах и нормах максимально возможного загрязнения без нанесения ущерба природной среде.

На рис. 19.1 показан момент возникновения экстерналий издержек для общества в зависимости от ассимиляционной емкости, потенциала окружающей среды. 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.

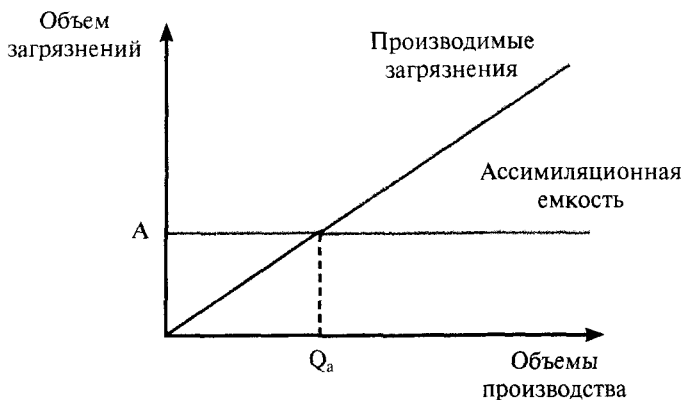


Рис. 19.1. Возникновение экстерналий издержек

Однако при увеличении объемов производства свыше Q_a и соответственно росте загрязнений более количества A , свыше ассимиляционной емкости природной среды возникают экстерналильные издержки, 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 предотвращения или 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. То есть 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, экстерналинными издержками и экологическим ущербом.

На рис. 19.2 графически показывается возможность определения экономического оптимума загрязнений.

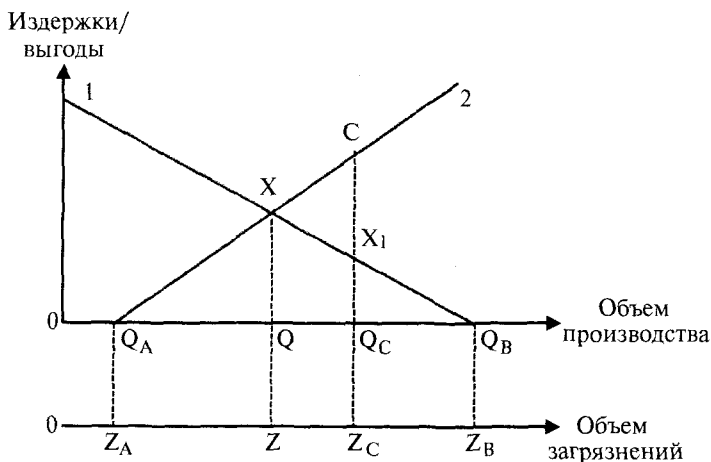


Рис. 19.2. Экономический оптимум загрязнений: 1 — предельная чистая частная прибыль; 2 — предельные экстерналильные издержки

Предположим, что окружающая среда обладает ассимиляционным потенциалом, позволяющим ей нейтрализовать часть производимых загрязнений. На рис. 19.2 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 экстернальным 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. 19.2). При этом производится и больше загрязнений Z_c ($Z_c > Z$). Однако в этом случае предельная чистая прибыль фирмы существенно ниже экологического ущерба, предельных экстернальных издержек, которые наносит предприятие всему обществу и которые 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 экстерналий, превращение внешних для производителя издержек во внутренние. Подробнее роль государства в охране окружающей среды будет рассмотрена дальше.

19.2. ИСТОЧНИКИ И ОБЪЕКТЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В широком контексте загрязнением окружающей среды называется изменение, которое происходило в этой среде в результате прямого или косвенного негативного воздействия на нее, вызываемого антропогенной деятельностью. В более строгих правовых терминах под загрязнением окружающей среды понимается поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

Борьба с загрязнением занимает важное место в переходе к устойчивому развитию. Ряд ЦУР, задач и индикаторов, связаны с их ликвидацией. Например, подавляющее большинство загрязнений производится городами. В таблице 19.1 для ЦУР 11, связанной с устойчивыми городами, приводится задача 11.6, направленная на уменьшение негативного воздействия городов на окружающую среду, и выделяется два ключевых индикатора: по твердым бытовым отходам и содержанию мелких взвешенных твердых частиц в атмосфере городов.

Таблица 19.1

Задача 11.6 и ее индикаторы для ЦУР 11 (устойчивые города)

Задача	Индикаторы
11.6. К 2030 г. уменьшить негативное воздействие городов на окружающую среду (в расчете на душу населения), в том числе уделяя особое внимание проблемам качества воздуха и удаления городских и других отходов	11.6.1. Доля твердых бытовых отходов, которые регулярно собираются и надлежащим образом удаляются, в общей массе городских твердых отходов 11.6.2. Среднегодовой уровень содержания мелких взвешенных частиц (например, класса PM2.5 и PM10) в атмосфере городов в расчете на численность городского населения

В принципе загрязнение может происходить и за счет естественных источников в результате протекания 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. Исключения составляют природные катастрофы или опасные природные явления, к которым относятся наводнения, землетрясения, извержения вулканов, сильный ветер, оползни, снежные лавины и засуха.

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 и есть **первичные загрязняющие вещества**. В процессе поступления выбросов и сбросов и их рассеяния (разбавления) эти вещества взаимодействуют между собой, а также с элементами природы и зачастую образуют новые вещества (синергетический эффект), являющиеся **вторичными загрязняющим веществами**.

Основными объектами загрязнения являются атмосфера и вода. Все другие элементы окружающей среды (почва, лес, растения и т.д.), как правило, загрязняются опосредованно.

В таблице 19.2 представлена динамика загрязнения окружающей среды по воздуху, воде и отходам. Глубокий социально-экономический кризис России в 1990-е гг. привел к значительному падению производства, что сказалось благоприятно на природе за счет значительного снижения добычи природных ресурсов и нагрузки на окружающую среду. Следствием резкого спада в секторах промышленности, сельского и лесного хозяйств, других секторах стало уменьшение выбросов загрязняющих веществ в воздух и их сбросов в водные объекты. За три десятилетия сброс загрязненных вод сократился почти вдвое, на 40% сократились выбросы загрязняющих веществ в воздух. В структуре эмиссий в атмосферу наиболее существенный спад произошел от стационарных источников — в 2 раза, загрязнения от автотранспорта после спада 1990-х гг. росли после 2000-е г., что объясняется резким ростом числа автомобилей, особенно в больших городах. Общий объем выбросов в воздух с 2000 г. практически не изменился. Острейший характер приобретает проблема отходов производства и потребления, масса которых только после 2005 г. увеличилась в 2,4 раза.

**Динамика загрязнения окружающей среды по воздуху,
воде и отходам (1990—2018 гг.)**

Показатель	1990 г.	2000 г.	2010 г.	2018 г.
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, млн т, в том числе:	55,1	32,3	32,3	32,3
— от стационарных источников	34,1	18,8	19,1	17,1
— от автотранспорта	21,0	13,5	13,2	15,3
Сброс загрязненных сточных вод, млрд м ³	27,8	20,3	16,9	13,1
Образование отходов производства и потребления, млн т	3735	7266

Важным направлением ограничения негативного воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной деятельности является **экологическое нормирование** — установление нормативов качества окружающей среды (санитарно-гигиеническое, а также экологическое нормирование) и нормативов допустимого воздействия на окружающую среду (производственно-хозяйственное нормирование). Целью нормирования является государственное регулирование воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду, гарантирующее сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности. Нормативы качества окружающей среды устанавливаются для оценки ее состояния. Эти показатели отражают наши представления о «благоприятной» окружающей среде. Основу нормирования составляют нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК). Санитарно-гигиенические ПДК — это нормативы, устанавливающие концентрации вредных веществ в единице объема (воздуха, воды), массы (пищевых продуктов, почвы), которая при воздействии за определенный промежуток времени практически не влияет на здоровье человека и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства. То есть ПДК — это санитарно-гигиенический порог воздействия вредных веществ, устанавливающий минимальную дозу веществ, при воздействии которых в организме возникают изменения, выходящие за пределы физиологических возможностей организма к саморегуляции (вставка 19.1). Естественно, эти пороги отражают уровень современных научных знаний в этой сфере.

Вставка 19.1

В настоящее время в Российской Федерации разработаны и действуют следующие гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха:

1) предельно допустимые максимальные разовые концентрации химических веществ в воздухе населенных мест (ПДК_{м.р.}). Это концентрации, при вдыхании которых в течение 30 мин не должно возникать рефлекторных реакций в организме человека;

2) предельно допустимые среднесуточные концентрации химических веществ в воздухе населенных мест (ПДК_{с.с.}). Такие концентрации вредных веществ не должны оказывать на человека прямого или косвенного воздействия неопределенно долгий период. Значения нормативов вредных веществ в атмосферном воздухе санаторно-курортных зон принимаются на 20% меньше, чем для обычных населенных мест;

3) для санитарной оценки воздушной среды рабочей зоны используются показатели предельно допустимой концентрации химического вещества в воздухе рабочей зоны. Это концентрации, которые не должны вызывать заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами исследования, при ежедневной работе в пределах восьми часов (не более 41 часа в неделю) в течение всего рабочего стажа.

Все концентрации измеряются в мг/м³.

Данная система нормирования качества окружающей среды имеет свои пробелы. Прежде всего, критикуется санитарно-гигиенический принцип, положенный в основу нормирования. Антропоцентрический подход (что хорошо для человека — хорошо для природы) далеко не всегда верен. Многие животные и растения более чувствительны к составу биосферы. В течение нескольких лет обсуждается, например, возможность установления особых ПДК для зон распространения хвойных лесов, чувствительных к воздействию кислых газов (диоксида серы, фторидов и др.). Система не учитывает синергический эффект (совместное воздействие на живые организмы нескольких загрязняющих веществ), хотя при установлении негативного воздействия такой эффект учитывается. Кроме того, существующую систему нормирования трудно реализовать в случаях, когда загрязнение среды и без вклада предприятия значительно.

В Российской Федерации действует разрешительная система на выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, которая носит обязательный характер. До 2019 г. разрешительная документация включала разрешения на выбросы вредных веществ в атмосферный

воздух (предельно допустимые выбросы — ПДВ); разрешения на сброс загрязняющих веществ в составе сточных и (или) дренажных вод (нормативно допустимые сбросы — НДС); нормативы образования отходов и лимиты на их размещение (НООЛР); разрешения на временно согласованные выбросы/сбросы (ВСВ/лимиты) и др.). Предприятия обязаны за свой счет их разработать, согласовать и утвердить.

Производственно-хозяйственные нормативы устанавливаются таким образом, чтобы обеспечивалось соблюдение санитарно-гигиенических нормативов качества (для воздуха) или более экологических по своей сути, рыбохозяйственных нормативов качества для водных объектов — предельно допустимых концентраций (ПДК). Основы действующей системы производственно-хозяйственного нормирования были заложены в советские времена. Советские нормативы ПДК были более строгими в сравнении с зарубежными аналогами, поэтому производственно-хозяйственные нормативы воспринимались как довольно жесткие. Это положение послужило основанием введения так называемых временно согласованных выбросов/лимитов — временных разрешений предприятиям превышать установленные предельные нормативы выбросов на период модернизации производства в целях достижения стандартов качества окружающей среды.

Установление индивидуальных производственно-хозяйственных нормативов ПДВ/НДС базируется на наших представлениях о безопасном для человека качестве окружающей среды и на современных знаниях о процессах рассеивания в окружающей среде неоднородных загрязняющих веществ. Однако производственно-хозяйственное нормирование основывается на потоке загрязняющих веществ в течение современного года, что приводит к недооценке «запасового» загрязнения (определенного количества загрязняющих веществ, долгое время остающихся непоглощенными и непретворенными). Вместе с тем это загрязнение проявляется как накопленный (прошлый) ущерб от загрязнения. Допустимость установления временных нормативов, приближенных к фактическому уровню загрязнения, снижает стимулы проведения природоохранных мероприятий, нацеленных на дальнейшее снижение загрязнения. Важно обратить внимание, что установление временных нормативов (ВСВ/ВСС) в плановой экономике имело логичное объяснение, связанное с доминировавшей идеологией планового хозяйствования: если продукция нужна обществу (предполагалось, что план отражает именно общественные потребности), то предприятию необходимо дать некоторое время на проведение природоохранных мероприятий для доведения выбросов до уровня ПДС/

ПДС. Сохранение системы ВСВ/лимитов в рыночных условиях достаточно дискуссионно. В рыночной экономике предприятия ориентированы прежде всего на извлечение прибыли. В этих условиях предусмотренные законодательством сверх-нормативные выбросы/сбросы можно рассматривать как «узаконенные правонарушения», дающие неоправданные преимущества отдельным экономическим агентам на доступ к ассимиляционному потенциалу. Старые предприятия давно должны были провести мероприятия по приведению выбросов в соответствие с ПДВ/НДС, а новые вообще должны создаваться с использованием прогрессивных технологических процессов.

Важным шагом по реформированию экологического регулирования в нашей стране стал переход к нормированию на основе наилучших доступных технологий (НДТ) с 2019 г. В 2014 г. Федеральный закон № 219 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (от 21.07.2014) поменял всю понятийную базу природоохранного регулирования в нашей стране и ввел в качестве основного принцип нормирования на основе НДТ. В настоящее время разработана программа поэтапного перехода на данный принцип нормирования (см. подробнее параграф 13.2) Таким образом, центральным элементом реформы системы экологического регулирования является переход на систему нормирования на основе НДТ. Такой переход позволит решить двуединую задачу. Во-первых, сформировать эффективную, конкурентоспособную и экологически ориентированную модель развития экономики. И во-вторых, — повысить ресурсную эффективность и снизить негативное воздействие производства на окружающую среду и повысить качество жизни населения.

Коренное отличие нормирования на основе НДТ состоит в том, что требования устанавливаются на основе отраслевых технологических показателей, которые предприятие обязано соблюдать, используя как меры предотвращения негативного воздействия (технологические, требующие модернизации, отказа от использования особо опасных веществ в процессе производства) и (или) меры сокращения выбросов и (или) сбросов (это техника защиты окружающей среды, всевозможные очистные сооружения, аппараты и р.).

В настоящее время ПДВ устанавливаются преимущественно для так называемых объектов II категории, в то время как для более крупных и относящихся к ключевым отраслям промышленности объектов I категории устанавливаются требования на основе наилучших доступных технологий. ПДВ продолжают считать для особо опасных ве-

ществ – веществ I-II классов опасности. Аналогично выбросам, НДС считаются или для объектов II категории в целом, или для особо опасных веществ, сбрасываемых всеми объектами негативного воздействия. Для объектов I категории сбросы также нормируются на основе требований наилучших доступных технологий.

В рамках технологического нормирования на основе НДТ предприятия, которые не могут обеспечить полное соответствие новым требованиям, обязаны разрабатывать программы повышения экологической эффективности, рассчитанные на семь лет. Контроль за выполнением таких программ установлен очень строгий.

19.3. СТРУКТУРИЗАЦИЯ ОБЪЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Рассматривая общий поток загрязнений, его можно структурировать в зависимости от уровня развития циркулярной экономики в целом, технологий производства (позволяющих предотвратить загрязнение) или технологий очистки и экономических структур, производящих эти загрязнения. Данный подход аналогичен подходу, примененному при анализе общего потребления природных ресурсов в главе 4, где были выделены рациональное и «структурное» загрязнение. В общем объеме загрязнений (Z_a) можно выделить «рациональное загрязнение» (Z_r) и «структурное загрязнение» (структурно-технологическое) (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, что соответствует концепции «наилучших доступных технологий», которая реализуется в большинстве развитых стран и в России с 2019 г. (см. главу 13). 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 потока загрязнений можно представить в следующем виде:

$$Z_a = Z_r + Z_s. \quad (19.1)$$

Формулу (19.1) 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.

Разделим показатели в формуле (19.1) на H (объем эмиссий, общая территория загрязнения, конечная продукция и т.п.) и получим формулу **структурных удельных загрязнений**:

$$h = \frac{Z_a}{H} = \frac{Z_r}{H} + \frac{Z_s}{H} = h_r + h_s, \quad (19.2)$$

где h — общее удельное загрязнение;

h_r — «рациональное» удельное загрязнение;

h_s — «структурно-технологическое» удельное загрязнение.

В качестве примера для структуризации общего объема загрязнений в формуле (19.1) можно привести автомобильный транспорт. Значительная часть автомобильного парка России составляют машины, спроектированные много лет назад. Они обладают неудовлетворительными 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.

Таким образом, общее загрязнение воздуха в российских городах (Z_a в формуле (19.1)) можно представить как сумму «рационального загрязнения» (Z_r) (в том случае, если бы использовались автомобили современного технологического уровня, потребляющие качественное топливо) и избыточного «структурного загрязнения» (Z_s), порождаемого «грязными» автомобилями, использующими низкокачественный бензин. Очевидно, что ужесточение экологических стандартов в автомобилестроении, использование высокооктанового бензина позволяет значительно сократить транспортное загрязнение атмосферы и окружающей среды в целом в городах страны.

В настоящее время доля транспортных средств возраста до 5 лет составляет четвертую часть (27%) от общего их количества. Удельный

вес транспортных средств старше 10 лет превышает 50%. Значимую роль в формировании выбросов загрязняющих веществ в атмосферу играют и виды моторного топлива, которые используются транспортными средствами.

Примером показателей интенсивности загрязнений (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 и здоровью населения. В России уже в настоящее время имеются технологии, обеспечивающие эффективность очистки выбросов от оксидов серы до 95% и более. Однако в реальности установки сероочистки на теплоэлектростанциях и в котельных не распространены, в то время как в Германии использование современных технологий сжигания и надлежащей техники защиты окружающей среды позволяет получать максимальный эффект. В результате в России удельный показатель загрязнения по этому веществу существенно выше: концентрация оксидов серы составляет 700—1000 мг/м³, тогда как в Германии — 400 мг/м³. Интерпретируя эти показатели для формул (19.1) и (19.2), можно сказать, что в структуре удельного загрязнения оксидами серы в России менее половины приходится на «рациональное» загрязнение и более половины — на «структурное».

ВЫВОДЫ

Критически важной проблемой для перехода к устойчивому развитию является предотвращение и минимизация всего спектра загрязнений. Проблемы загрязнений актуальны для многих Целей устойчивого развития: здоровье (ЦУР 3), чистота воды (ЦУР 6), загрязнения из-за сжигания топлива (ЦУР 7), загрязнение городов (ЦУР 11) и др. Ликвидация отходов и загрязнений имеет важное значение для формирования «зеленой» и циркулярной экономик.

Загрязнение атмосферы, воды или почвы при превышении способности экосистем к самовосстановлению приводит к возникновению экстернатальных издержек, обычно налагаемых на общество. Экономический оптимум загрязнений достигается при равенстве предельной чистой прибыли и предельных экстернатальных издержек.

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 интернализация экстер-

налий, превращение внешних для производителя издержек во внутренние.

Важным направлением ограничения негативного воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной деятельности является экологическое нормирование — установление нормативов качества окружающей среды (санитарно-гигиеническое нормирование) и нормативов допустимого воздействия на окружающую среду (производственно-хозяйственное нормирование).

В общем объеме загрязнений можно выделить показатели «рационального загрязнения» и «структурного загрязнения» (структурно-технологического). Данное разделение дает возможность анализировать резервы снижения загрязнения при структурных и технологических сдвигах, оценить уровень эффективности предотвращения загрязнений.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В каких ЦУР борьба с загрязнениями имеет важное значение?
2. Какова взаимосвязь ассимиляционного потенциала окружающей среды и экономических показателей?
3. Какова суть экономического оптимума загрязнения?
4. Что понимается под деградацией окружающей среды?
5. Охарактеризуйте структуру загрязнения. За счет какого из компонентов возможно наиболее эффективное регулирование уровня загрязнения окружающей среды?
6. Проанализируйте динамику загрязнения атмосферы и воды в России за последние два десятилетия. Каковы причины сложившейся ситуации с загрязнением?
7. Каковы положительные и отрицательные эколого-экономические последствия процессов очистки (улавливания) загрязняющих выбросов?
8. Каковы преимущества технологических решений (предотвращения загрязнения) по сравнению с решениями, направленными на очистку выбросов или сбросов загрязняющих веществ?
9. Что такое рециклирование?
10. Охарактеризуйте основные элементы рациональной политики в сфере обращения с отходами.

ГЛАВА 20. ВИДЫ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

20.1. ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

На атмосферу воздействует загрязнение в основном от химических веществ, поступающих в нее на различных стадиях производства и утилизации продукции; сжигания топлива в бытовых, стационарных и мобильных установках (электростанции, промышленные установки, транспорт). Эти вещества находятся в газообразном, жидком и твердом (пыль, сажа и т.п.) состоянии. Чрезвычайно опасными для здоровья являются твердые вещества, в том числе взвешенные мелкодисперсные частицы диаметром меньше 2,5 и 10 микрон (PM_{2,5} и PM₁₀). 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.

За счет снижения уровня загрязнения воздуха в мире и во многих странах может снизиться заболеваемость и смертность от инсульта, сердечно-сосудистых заболеваний, рака легких, а также хронических и острых респираторных заболеваний. Снижение загрязнения атмосферы также снижает выбросы CO₂, метана, тем самым способствуя борьбе с изменением климата.

Загрязнение атмосферы химическими веществами — наиболее существенный фактор общего загрязнения. Как уже говорилось, его источниками могут быть как стационарные установки, так и транспортные средства.

Динамика выбросов с 2000 г. представлена на рис. 20.1. Сначала после кризиса 1998—1999 гг. был значительный подъем суммарных эмиссий, однако в 2005—2014 гг. произошло их резкое падение. Это

позитивная тенденция, свидетельствующая об уменьшении многих индикаторов интенсивности загрязнений, эффекте декаплинга. Произошедшие изменения стали результатом структурно-технологических изменений в экономике, своевременных эколого-экономических решений. Однако в условиях стагнации экономики после 2014 г. этот показатель растет за счет передвижных источников на фоне сокращения выбросов от стационарных источников.

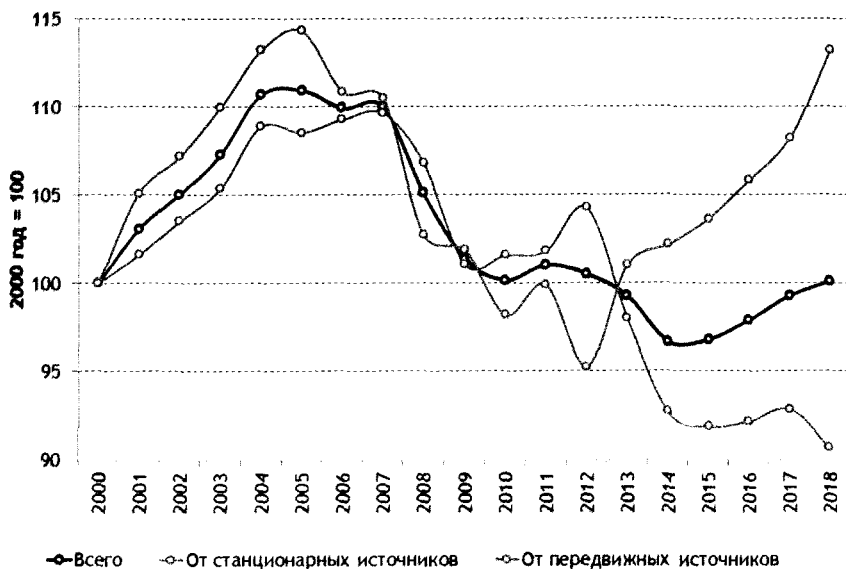


Рис. 20.1. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу 2000–2018 годы (2000 год = 100%)

Всего от стационарных источников в РФ (как правило, это предприятия) в последнее время выбрасывается около 17 млн т загрязняющих веществ в год. В общий объем выбросов наибольший вклад вносят:

- добыча полезных ископаемых — 28% от всех выбросов от стационарных источников;
- обрабатывающие производства — 22%;
- предприятия и организации обеспечения электрической энергией, газом и др. — 16%.

17 млн т представляют собой чистый выброс от стационарных источников, получающийся после улавливания большей части загрязнителей. Показатель улавливания ежегодно составляет около трех чет-

вертей от общего количества отходящих загрязняющих веществ, что недостаточно и требует дальнейшего роста этого индикатора.

На величину загрязнения существенное влияние оказывает отставание технологической базы экономики — физический и моральный износ значительной части физического капитала, основных фондов, их большой возраст (см. главу 7).

Выбросы предприятий распределяются по территории России неравномерно. Основная их часть концентрируется в городах и вблизи промышленных центров. Поэтому для страны в вопросах загрязнения очень важен учет регионально-го фактора. В 46 городах Российской Федерации (21% от числа городов с регулярными наблюдениями за загрязнением атмосферного воздуха на сети Росгидромета) уровень загрязнения воздуха в 2018 г. оцени-

вался как высокий и очень высокий (комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) > 7), в 60% городов — как низкий (рис. 20.2). В городах с высоким и очень высоким уровнями загрязнения атмосферного воздуха проживает 13,4 млн человек, что составляет 12% городского населения Российской Федерации.

В стране ежегодно составляется перечень городов, в который включаются урбанизированные территории с очень высоким уровнем загрязнения воздуха. В составленный Росгидрометом Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения входит 22 города с общим числом жителей 5,1 млн человек. В данный список включены города с очень высоким уровнем загрязнения воздуха, для которых комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) равен или выше 14. Среди этих городов Норильск, Новокузнецк, Иркутск, Красноярск, Нижний Тагил, Чита и др.

Большие объемы загрязнений приходятся на города — промышленные центры страны. Здесь сконцентрирована основная масса выбросов от стационарных источников предприятий и организаций. Так, Норильск является одним из самых загрязненных городов не только страны, но и мира. Здесь ежегодные выбросы составляют около 2 млн т. Город локализован, расположен в отдалении от центральных райо-

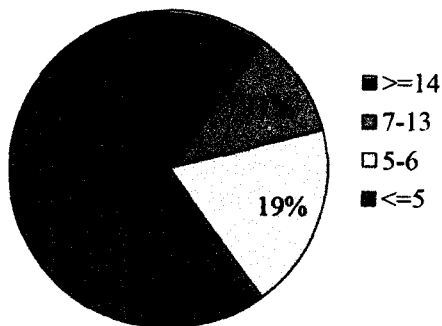


Рис. 20.2. Доля городов с разным уровнем загрязнения атмосферы, определенным по ИЗА (2018)

нов, и в силу этих особенностей объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу длительный период времени практически не уменьшались. Положительные тенденции наметились в первом десятилетии XXI века, после 2000 г. объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух сократились.

В национальном проекте «Экология» (2018) приведен перечень наиболее загрязненных промышленных городов России, в которых борьба с загрязнением воздуха должна быть приоритетной (табл. 20.1).

Таблица 20.1

Наиболее загрязненные города России по объему выбросов от стационарных источников (тыс. т в год)

Город	Объемы выбросов
Норильск	1 805
Новокузнецк	361
Череповец	313
Липецк	285
Магнитогорск	203
Омск	187
Челябинск	136
Нижний Тагил	123
Красноярск	116

Как уже отмечалось, в общем объеме выбросов к эмиссиям от стационарных источников нужно прибавить выбросы от транспорта, в основном автомобильного, который дает 99% всех выбросов от передвижных источников (автомобильный и железнодорожный транспорт). Объем этих загрязнений также снижался вплоть до 2012 г., однако впоследствии стал расти вновь в связи с продолжающейся быстрой автомобилизацией страны и достиг 15 млн т, фактически сравнявшись с показателем 2005 г. (рис. 20.3).

В целом транспортно-дорожный комплекс является одним из основных загрязнителей воздуха — на его долю приходится почти половина всех выбросов в РФ. В особенности эта проблема затрагивает крупные города, где выбросы автотранспорта могут превышать 90% суммарных загрязнений. Практически во всех городах — административных центрах субъектов Российской Федерации выбросы от автомобильного транспорта превышают выбросы от стационарных источников.

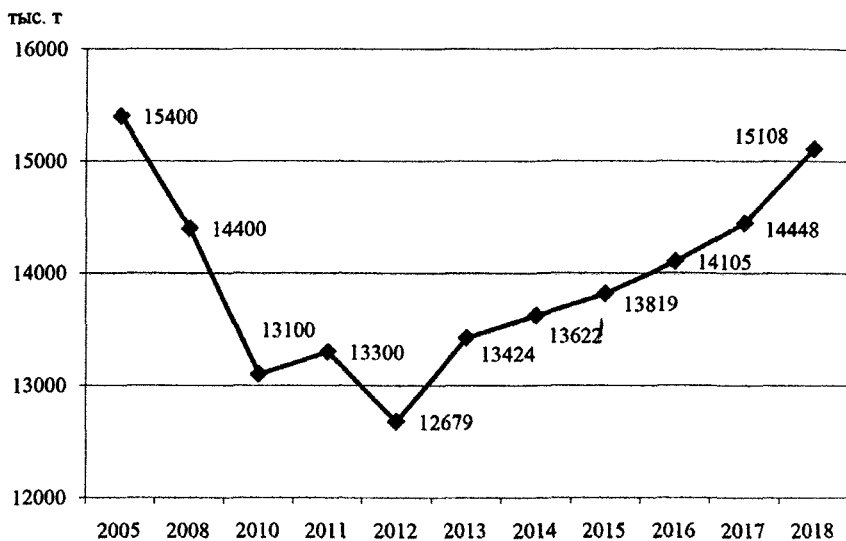


Рис. 20.3. Динамика выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферу Российской Федерации, млн т (2005–2018 гг.)

Имеется значительная региональная неравномерность распределения загрязнения воздуха по городам. В настоящее время от плохого качества воздуха больше всего страдает городское население Сибирского (55% жителей) и Дальневосточного (25% жителей) федеральных округов. Лучше всего экологическая ситуация в городах Северо-Западного и Приволжского федеральных округов.

Радиоактивное загрязнение в той или иной степени испытывают многие территории мира. 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. Считается, что из-за всех перечисленных причин накопленная доза облучения среднестатистического жителя Земли за последние 50—60 лет увеличилась в 4 раза, хотя пока и находится, по мнению ученых, в допустимых пределах.

В настоящее время в целом радиационный фактор в России не характеризуется гигиенической значимостью ни в одном из субъектов Российской Федерации. По данным Роспотребнадзора, радиационная обстановка в Российской Федерации за последние годы существенно не изменилась и оставалась удовлетворительной.

В России можно выделить три региона, отличающихся масштабами прошлого радиоактивного загрязнения.

Самый крупный из них — так называемая Чернобыльская зона, пораженная радиацией вследствие аварии на Чернобыльской АЭС (1986), 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. км², 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. км².

Третий регион расположен на Крайнем Севере, на Новой Земле из-за проводившихся здесь с 1955 г. испытаний ядерного оружия.

Помимо радиоактивного загрязнения вследствие указанных выше причин следует иметь в виду сложность 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 на предприятиях ядерной отрасли накоплено около 80 млн т твердых радиоактивных отходов и примерно 500 млн м³ жидких радиоактивных отходов. Значительная часть всех отходов относится к категории «ядерного наследия», доставшегося от прошлых лет.

Как в мире, так и в России проблема «физического» загрязнения окружающей среды (шумом, вибрацией, электромагнитным излучением) растет с каждым годом; акустическая и электромагнитная ситуация продолжает ухудшаться, особенно в условиях плотной городской застройки.

При оценке шумового загрязнения используются нормативы предельно допустимого уровня шума (в децибеллах) и предельно допустимая шумовая характеристика машин и механизмов.

Основной массовой 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 свыше 30% городского населения. Несколько миллионов человек в стране

подвержено воздействию шумов от авиатранспорта, так как воздушные трассы из более 300 аэропортов проходят над населенными пунктами, а значительная часть эксплуатируемого в России парка воздушных судов не удовлетворяет современным требованиям по шумовым характеристикам.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды к настоящему времени заметно усилилось, достигая на отдельных территориях опасных не только для окружающей среды, но и для человека размеров. Источниками электромагнитного излучения радиочастотного диапазона являются передающие радиотехнические объекты (телерадиовещание, радиотелефонная связь, радиодоступ), радиоизлучающие абонентские устройства (радиотелефоны), офисное оборудование, бытовая техника, излучающие устройства промышленного назначения и др. В числе объектов, сопряженных с повышенным электромагнитным излучением, стоит назвать аэропорты и примыкающие к ним жилые районы, военные и гражданские радиотехнические объекты.

В настоящее время экономический анализ воздействия электромагнитных полей на состояние окружающей среды и здоровье людей является одним из перспективных направлений исследования, поскольку действующие нормативные документы, регламентирующие влияние электромагнитных полей, носят, в основном, гигиенический характер.

20.2. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДЫ

Водные ресурсы играют важную роль в экономике и их использование и загрязнение существенно влияют на темпы перехода к устойчивому развитию (см. главу 16 по водным ресурсам). В ЦУР 6 по воде одной из задач является «повысить качество воды посредством уменьшения загрязнения, ликвидации сброса отходов и сведения к минимуму выбросов опасных химических веществ и материалов, сокращения вдвое доли неочищенных сточных вод и значительного увеличения масштабов рециркуляции и безопасного повторного использования сточных вод во всем мире».

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 предельно-допустимым концентрациям.

Загрязненные сточные воды — это стоки, сброшенные без очистки или недостаточно очищенные, содержащие загрязняющие вещества выше предельно допустимых норм. С 1995 г. достигнут значительный прогресс в уменьшении таких стоков — их объем сократился почти вдвое (рис. 20.4). На рис. 20.4 хорошо виден эффект декаплинга: уменьшение сбросов на фоне увеличения/стабилизации роста ВВП, что отражается в уменьшении интенсивности загрязнения (удельных загрязнений) воды.

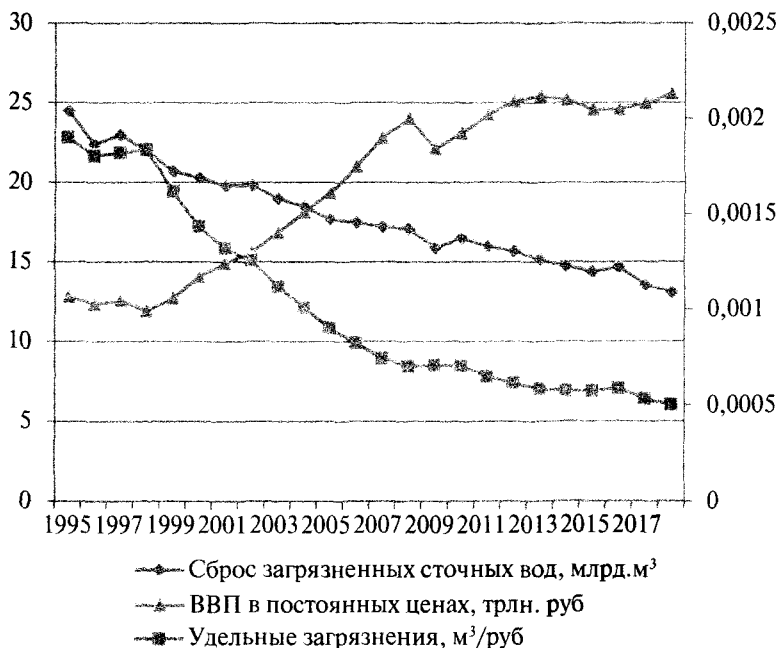


Рис. 20.4. Загрязнение водных ресурсов

Весь объем сточных вод России составляет свыше 40 км³ в год и за последние три десятилетия имел позитивную тенденцию к уменьшению, что в основном связано с реструктуризацией экономики и спадом производства. За период 2010—2018 гг. данный показатель сократился на 9 км³ или почти на 20% (рис. 20.5). В структуре стоков свыше 60% приходится на нормативно-чистые и треть — на загрязненные стоки. За период 2010—2018 гг. структура сброшенных сточных вод в целом оставалась практически неизменной.

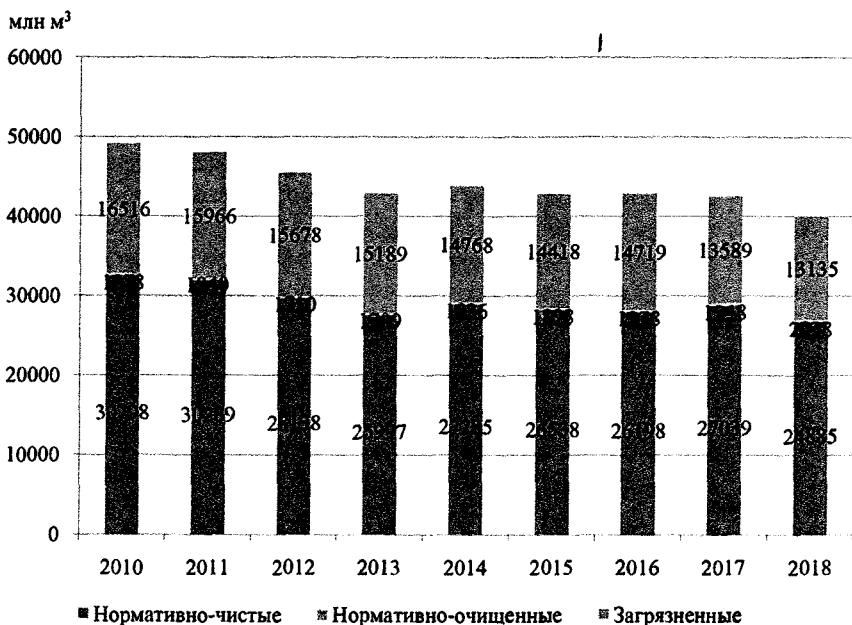


Рис. 20.5. Динамика объема и структуры сточных вод в Российской Федерации (2010—2018 гг.)

В настоящее время структура основных источников сброса сточных вод в водные объекты (видов экономической деятельности) представлена следующими данными:

- обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха — 55%;
- водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений — 24%;
- сельское, лесное хозяйство, охота и рыболовство и рыбоводство — 9,2%;

- обрабатывающие производства — 7,5%;
- добыча полезных ископаемых — 3,5%.

Структура общих сбросов по видам деятельности не совпадает со структурой загрязненных сбросов по этим видам. Здесь лидируют обрабатывающие производства — 75% загрязненных сточных вод от общих сбросов по данному виду деятельности, добыча полезных ископаемых — 57%, самая грязная деятельность «водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений» — 86% (рис. 20.6).

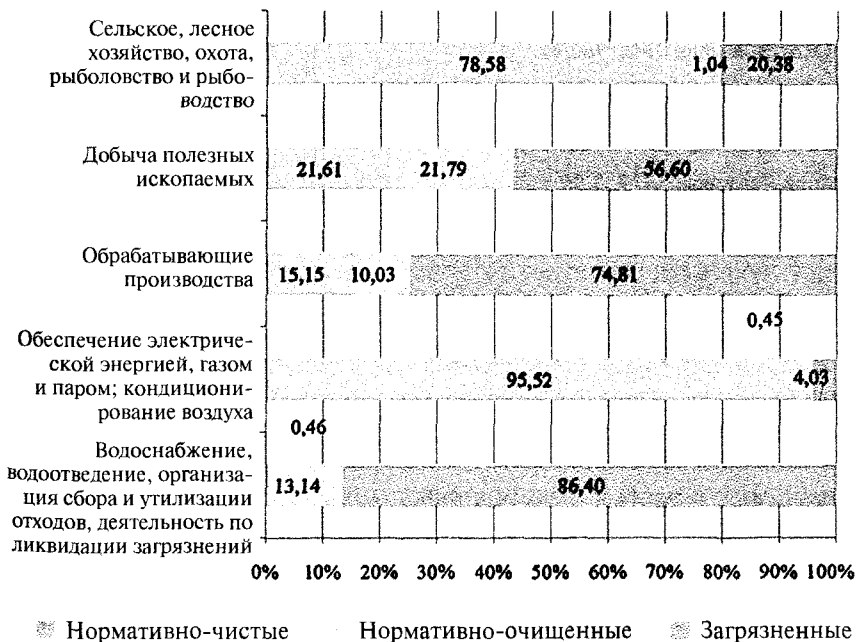


Рис. 20.6. Структура сточных вод по видам экономической деятельности (2018)

Так же как и в случае с атмосферой, загрязнение воды неравномерно по территории страны. Из всех сточных вод страны треть (13 км³) попадает в бассейн Каспийского моря, подавляющая часть которых сбрасывается в бассейн реки Волга; из них 44% являются загрязненными (рис. 20.7). Эта территория является самым крупным стоком России. Бассейн Карского моря принимает 8 км³, из которых 30% — загрязненная вода, которая поступает в основном в Енисей, Обь и их

притоки. По 7 км^3 сбрасывается в бассейны Балтийского и Азовского морей; уровень загрязненных вод здесь относительно невисок — немногим больше 20%.

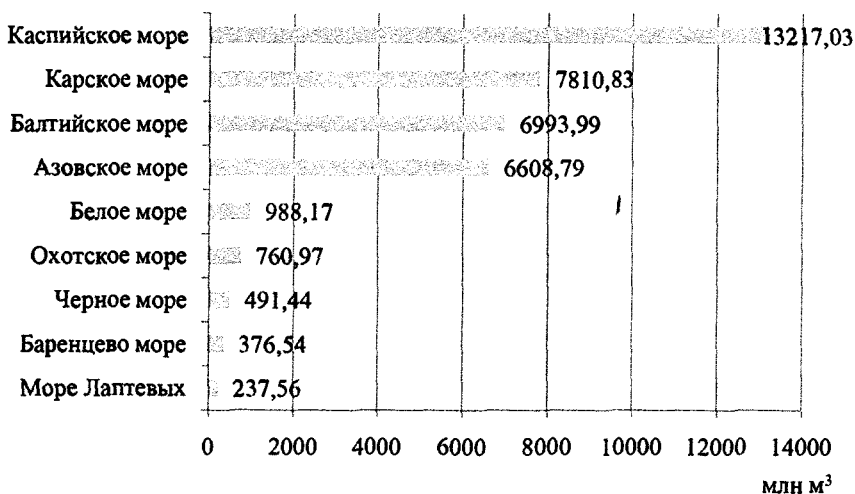


Рис. 20.7. Сброс сточных вод в поверхностные водные объекты в разрезе бассейнов морей (2018)

Сравнение отдельных городов Российской Федерации по уровням сброса загрязненных сточных вод в поверхностные природные водоемы позволяет выделить города с наибольшим объемом таких сбросов. Лидирующие места в данном списке занимают гг. Санкт-Петербург, Москва, Магнитогорск, Владивосток и Самара.

Эффективной и полной очистке воды препятствуют многие факторы, однако существенную роль играет экономический механизм водопользования. Экономические рычаги, стимулирующие предприятия рационально использовать воду как ресурс, малоэффективны, в частности, из-за низкой платы предприятий за нормативное и сверхнормативное (перерасход) потребление воды. Кроме того, очистка воды — дорогостоящий процесс, затраты на нее могут достигать 25—50% издержек производства, а стоимость очистных сооружений составляет иногда до 50% стоимости промышленно-производственных основных фондов.

Тепловым загрязнением воды называется нарушение температурно-го 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.

Смешивание поступающей в водоем теплой воды и более холодной воды в водоеме происходит постепенно и в летние периоды времени возникает риск перегрева воды в водоеме. Избыточное тепло влечет за собой снижение растворимости кислорода в воде, приводит к ускорению темпов химических реакций, и, следовательно, может привести к изменениям в жизни животных и растений.

20.3. ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ОТХОДЫ

За последние годы проблема отходов в мире и России резко обострилась, она стала глобальной в силу масштабов образования отходов. По оценкам Всемирного Банка, сейчас на планете образуется около 2 млрд т твердых отходов, а к 2050 г. их количество увеличится до 3,4 млрд т. Объем промышленных и бытовых отходов в разных странах зависит от индустриализации и структуры экономики, уровня доходов населения. Самые значительные их объемы связаны с развитием добычи минеральных ресурсов, металлургии, химической, пищевой и сельскохозяйственной отраслей. Средние показатели по твердым бытовым отходам в развитых странах ОЭСР составляют 400—700 кг/человек/год при весьма существенном разбросе. В России данный индикатор равен примерно 400 кг. Критической становится проблема отходов пластика: его количество в Тихом океане уже сопоставимо с островом, по площади равным Монголии.

Как уже отмечалось выше, важной целью циркулярной экономики (экономики замкнутого цикла) является минимизация и предотвращение отходов (глава 6). Потоки сырья должны «замыкаться» в рамках системы «природа-производство-потребление», а не превращаться в отходы и поступать окружающую среду как это происходит в линейной модели экономики (рис. 20.8).

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. Отходы, которые содержат вредные вещества и обладающие опасными свой-

ствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью и др.) называются опасными отходами. В понятие обращение с отходами входят различные виды деятельности по сбору, накоплению, использованию, обезвреживанию, транспортированию и размещению отходов.



Рис. 20.8. Потоки сырья в разных моделях экономики

Чтобы удовлетворить потребность одного человека во всем необходимом в мире за год добывается около 20 т (по некоторым оценкам до 45 т) различного сырья. При этом в готовую продукцию переходит 2—4% (по более оптимистическим оценкам до 6—7%). Все остальное превращается в отходы, образующиеся на всех промежуточных стадиях производства. В отходы в итоге превращается и сам конечный продукт. Имеющиеся показатели свидетельствуют о том, что масса отходов ежегодно возрастает и достигла уже критической величины. Поэтому минимизация отходов является стратегической задачей в международном масштабе.

В циркулярной экономике отходы можно рассматривать 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 и подземной, почвы) вредными или даже опасными веществами, требующими выделения больших средств на

ликвидацию последствий загрязнения такого рода. Таким образом, накопление отходов приносит, по сути, двойной экономической ущерб.

Отходы также можно дифференцировать на три группы для того, чтобы, в частности, идентифицировать их как результат внутреннего потребления товаров и услуг и как результат производимых на экспорт товаров и услуг¹:

- Отходы, образованные в результате конечного потребления товаров и услуг (W_{msw}),
- Отходы производства отечественных товаров (W_{prod}),
- Потери в рамках производственного процесса, не в полной мере учитываемые в статистических регистрах образования отходов (L).

Итого,

$$W_{tot} = L + W_{prod} + W_{msw}. \quad (20.1)$$

В свою очередь производственные отходы можно разделить на отходы, порожденные внутренним спросом, и отходы в результате производства экспортной продукции:

$$W_{prod} = W_{prod}^d + W_{prod}^{ex}. \quad (20.2)$$

В свою очередь, твердые коммунальные отходы (ТКО) можно разделить на отходы от потребления отечественных товаров, отходы от потребления импортных товаров и косвенные отходы, т.е., отходы, образованные в результате потребления в сферах образования, здравоохранения, гостиницах, ресторанах, офисах и т.д., которые по составу относятся к ТКО:

$$W_{msw} = W_{msw}^d + W_{msw}^{im} + W_{ind}. \quad (20.3)$$

Более того, с учетом структуры потребления по отраслям, последнее равенство (19.5) можно переписать как

$$W_{msw} = w_{0d} (C_d) + w_{0im} (C_{im}) + w_{0ind} (C_{ind}) \quad (20.4)$$

где C_d, C_{im}, C_{ind} — вектор-столбцы потребления товаров разных отраслей, w_d, w_{im}, w_{ind} — функция образования отходов от потребления товаров и услуг отрасли.

¹ Кудрявцева О.В., Солодова М.А. Образование отходов и эффективность экономики России. Международный экономический симпозиум — 2020: Материалы международных научных конференций: «Устойчивое развитие: общество и экономика», «Сokolовские чтения. Бухгалтерский учет: взгляд из прошлого в будущее». СПб.: Изд-во СПбГУ, 2020.

Эта функция определяется качественными характеристиками товаров конечного спроса, использованными в процессе производства технологиями. Введение такой функциональной зависимости позволяет в дальнейшем осуществить анализ влияния применяемых технологий на конечное образование отходов. Вектора потребления домохозяйств зависят от структуры экспорта/импорта в потребительской корзине. Вектор косвенного потребления качественно отличается от первых двух и зависит от конкретных решений предприятий сферы услуг. Например, в ресторанах быстрого питания велико потребление пластиковой тары и, как следствие, образование пластиковых отходов.

Таким образом, модель полного образования отходов отраслями экономики будет выглядеть так:

$$W_{tot} = L + (E - w)^{-1} \times (W^d_{prod} + W^{ex}_{prod}) + W^d_{msw} + W^{im}_{msw} + W_{ind} \quad (20.5)$$

где w — технологическая матрица образования отходов.

В подобном представлении появляется возможность взглянуть на образование отходов в разрезе:

- национального (домашнего) потребления и продукции, идущей на внешний рынок,
- промышленных отходов и отходов в результате конечного потребления.

Одной из острейших проблем формирования циркулярной экономики в России является лавинообразный рост отходов производства и потребления, вызываемые этим ростом социальные и экологические проблемы. В настоящее время количество отходов производства и потребления в стране быстро растет, опережая по темпам роста производство и потребление природных ресурсов, различные виды загрязнения окружающей среды. Только за 2010—2018 гг. их количество увеличилось в 1,6 раза и составило около 7,3 млрд т в 2018 г. (рис. 20.8). Показатель утилизации и обезвреживания отходов не высок и составляет около половины. С точки зрения циркулярной экономики представляется опасной тенденция роста интенсивности образования отходов на макроуровне по отношению к ВВП (отходоёмкость) (рис. 20.9). С 2010 г. удельный показатель общего образования отходов в расчете на единицу ВВП вырос примерно на 20%, т.е. наблюдается тенденция «антидекаплинга» на макроуровне, когда тренды потребления природных ресурсов и производства загрязнений опережают ВВП. Эта тенденция свойственна линейной экономике, она препятствует формированию циркулярности экономических процессов (см. раздел 2).

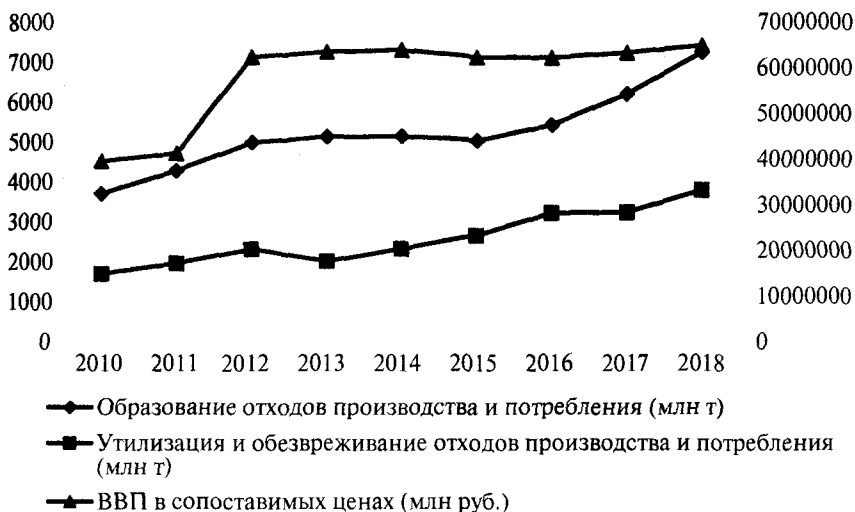


Рис. 20.9. Динамика образования, утилизации и обезвреживания отходов производства и потребления и динамика ВВП (2010—2018 гг.) (составлено и рассчитано по данным Росстата)

Отходы производства и потребления в зависимости от степени их вредного воздействия на окружающую природную среду и здоровье человека подразделяются на классы опасности в соответствии с критериями, установленными уполномоченным федеральным органом исполнительной власти. Установлено 5 классов опасности отходов для окружающей среды и 4 класса опасности отходов для здоровья человека. Согласно критериям отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей среды выделяются следующие классы опасности: I — чрезвычайно опасные, II — высокоопасные, III — умеренно опасные, IV — малоопасные, V — практически неопасные (табл. 20.2).

Основной вклад в общее количество отходов вносят отходы V и IV классов опасности, практически неопасные и малоопасные: отходы вскрышных работ при добыче угля, металлов и т.д. Их удельный вес в общем количестве отходов составляет около 98%. О подобной структуре образования отходов свидетельствует и их объемы в разрезе видов экономической деятельности. Наибольший объем образования отходов производства и потребления приходится на добычу полезных ископаемых — 94% от общего количества образованных отходов. Это связано с тем, что при добыче и обогащении ископаемых образуется наибольшее количество отходов, в основном вскрышных пород. На остальные виды экономической деятельности приходится относи-

тельно небольшое количество образования отходов: на обрабатывающие производства — 3% от общего количества отходов; сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство — 0,6% отходов.

Таблица 20.2

Классы опасности отходов

Классы опасности	Степень воздействия на окружающую среду	Виды отходов
I класс Чрезвычайно опасные	Экологическая система необратимо нарушена	Отработанные люминесцентные лампы; ртуть
II класс Высоко опасные	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия	Отработанные аккумуляторные батареи
III класс Умеренно опасные	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника	Отработанные масла, нефтешлам очистки трубопроводов и емкостей, фильтры масляные отработанные и др.
IV класс Малоопасные	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления не менее 3-х лет	Мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный); осадок очистных сооружений, буровые отходы (отработанные буровые растворы, буровой шлам, технологические жидкости) и др.
V класс Практически неопасные	Экологическая система практически не нарушена	Лом черных металлов, древесные отходы, пластмассовая тара, пищевые отходы

Процент утилизации и обезвреживания отходов по классам существенно различается. Лучше всего утилизируются отходы II, III и IV классов опасности — процент утилизации составляет около 80—90%. Для I и V классов этот показатель составляет примерно 40—50% (табл. 20.3).

Образование, утилизация и обезвреживание отходов производства и потребления (2018) (тыс.т)

	Образование отходов производства и потребления	Утилизация и обезвреживание отходов производства и потребления	Утилизация и обезвреживание отходов в % от их образования
I класс опасности	22	9	41
II класс опасности	256	237	93
III класс опасности	20 418	18 843	92
IV класс опасности	77 319	62 264	81
V класс опасности	7 168 039	3 737 009	52

Согласно критериям отнесения опасных отходов к классу опасности по степени воздействия на человека установлено 4 класса опасности: 1 — чрезвычайно опасные, 2 — высоко опасные, 3 — умеренно опасные, 4 — малоопасные. В соответствии с санитарными правилами класс опасности отхода может быть определен расчетным и (или) экспериментальным методом.

Серьезную проблему представляет накопление значительных объемов отходов, которое характерно для большинства видов экономической деятельности. Общая величина накопленных отходов производства и потребления в России превысила 42 млрд т в 2018 г. Наибольшая часть (99,2%) накопленных отходов относится к V классу опасности, т.е. к формально неопасным отходам. Тем не менее, такие отходы занимают значительные территории, их распыление и размывание приводят к загрязнению окружающей среды, ущербу для здоровья населения, сельского хозяйства, водным ресурсам.

В последние годы Россией предпринимаются значительные усилия на направлениях, поддерживающих формирование циркулярной экономики и минимизацию отходов (вставка 20.1).

Вставка 20.1

В России в области минимизации отходов, поддержки формирования циркулярной экономики прежде всего нужно выделить законодательство и деятельность в области модернизации и экологизации российской промышленности, внедрения наилучших доступных технологий и целый блок правовых актов в сфере обращения с отходами.

С 1998 г. в Российской Федерации действует Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» (№ 89-ФЗ), 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 приоритеты государственной политики в области обращения с отходами (максимальное использование исходных сырья и материалов; предотвращение образования и сокращение образования отходов; обработка, утилизация и обезвреживание отходов); порядок нормирования, государственный учет и отчетность по отходам; основные принципы экономического регулирования обращения с отходами и контроля за этой деятельностью.

Среди последних документов надо отметить Указ Президента РФ от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», Указ Президента РФ от 19.04.2017 № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года», Федеральный закон № 488-ФЗ от 31.12.2014 г. «О промышленной политике в Российской Федерации» и ГОСТ 30772—2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения».

Распоряжением Правительства Российской Федерации утвержден отраслевой стратегический документ в области обращения с отходами — «Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года» (от 25 января 2018 г.). Основные цели Стратегии — формирование и перспективное развитие отрасли промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов, обеспечивающей максимальное вовлечение отходов в производство и планомерную минимизацию количества отходов, не подлежащих дальнейшей утилизации, а также формирование и перспективное развитие российской технологической и машиностроительной базы, обеспечивающей отрасль промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов современным высокотехнологичным оборудованием, обладающим также высоким экспортным потенциалом.

В мире и России все больше обостряется проблема твердых коммунальных отходов, количество которых стало угрожать нормальной жизнедеятельности многих городов, особенно мегаполисов. Сейчас в стране образуется около 60 млн т таких отходов. Из этого объема только около 10% вывозится на объекты, используемые для обработки отходов (мусороперерабатывающие заводы и предприятия по предварительной подготовке отходов).

Отходы возникают на всех этапах природно-продуктовой вертикали (цепочки) — от добычи сырья до конечного потребления. В таблице 20.4 приведены примеры возникновения отходов производства и потребления и возможные направления их использования.

Таблица 20.4

Образование и направления использования отходов

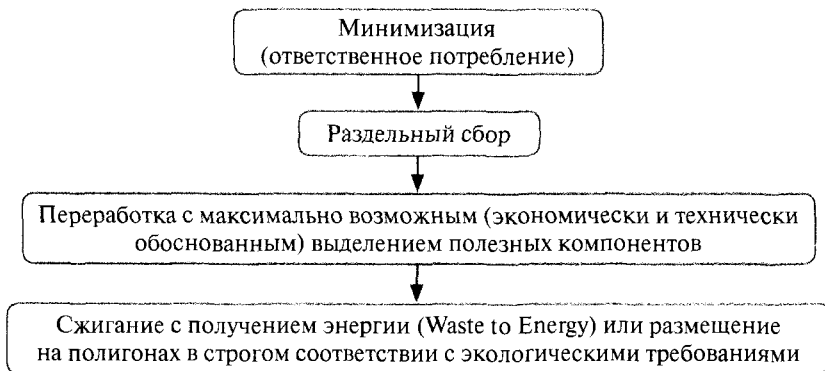
Этапы производства и потребления	Вид отходов	Направления использования
Добыча сырья		
Уголь	Вскрышные и вмещающие породы	Закладка выработанного пространства
Железная руда	Вскрышные породы	Закладка выработанного пространства; производство стройматериалов
Вывозка древесины	Недорубы, древесина, оставленная на местах рубок, сучья, кора	В основном не используются. Минимальное количество используется для производства пеллет
Переработка		
Сжигание угля	Зола и шлаки	Производство стройматериалов
Обогащение руды	«Хвосты»	Производство стройматериалов
Выплавка стали	Шлаки доменного производства	Производство стройматериалов
	Шлаки сталеплавильного производства	
Металлообработка	Стружка, обрезки	Переплавка
Переработка древесины	Стружка, обрезки, опилки	Производство древесностружечных плит
Потребление		
Металлические изделия	Металлолом	Выплавка стали
Бумажные изделия	Макулатура	Производство бумаги
Стекло	Стеклобой	Переплавка
Шины	Шины изношенные	Восстановление, производство резинотехнических изделий, строительных материалов, сжигание

Значительная часть опасных токсичных отходов приходится на черную и цветную металлургию и 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 размещаться для захоронения на соответствующих полигонах.

Особую опасность для окружающей среды и человека представляет практика вывоза опасных отходов в места неорганизованного хранения. Между тем объем таких отходов, размещаемых на несанкционированных свалках, год от года возрастает. По данным Росприроднадзора, в России более 55% несанкционированных свалок образуется на землях населенных пунктов.

Существует несколько способов ликвидации или использования твердых бытовых отходов (таблица 20.5). Самый радикальный из них — не допускать образования отходов, выходящих за рамки применяемых технологий (циркулярная экономика). Однако такой способ в массовых масштабах будет применяться лишь в перспективе.

Иерархия методов обращения с твердыми бытовыми отходами может быть следующей:



Самый простой способ утилизации отходов — их захоронение или складирование на соответствующих полигонах (свалках). Это наиболее распространенный метод, используемый во многих странах мира. В США на полигонах содержится примерно половина всех твердых отходов, в Китае — 60%, в ЕС — 28% (таблица 20.5). В России этот показатель выше — порядка 90%. К минимуму сведено размещение твердых отходов в Германии и скандинавских странах. Такой способ утили-

лизации отходов является относительно недорогим и не требующим особых технологических решений, но он расточителен — локализация отходов приводит к безвозвратной потере ресурсов, содержащихся в них, и засорению земель, зачастую плодородных, расположенных вокруг крупных городов (в России более 100 тыс. га земель занято под свалками, и эта площадь продолжает увеличиваться на 2,5—4% в год). В развитых в промышленном отношении странах в качестве альтернативы свалкам стали строиться и применяться мусоросжигающие заводы (в Европе и США — с 1960-х гг.). В США доля сжигаемых отходов достигла 13%, в ЕС — 27%; в Норвегии и Финляндии этот показатель превысил половину (таблица 20.5).

Таблица 20.5

Образование и использование твердых бытовых отходов

Страна	Объем образования ТБО (млн т в год)	Доля отходов, размещаемых на полигонах (%)	Доля сжигаемых отходов (%)	Доля перерабатываемых и компостируемых отходов (%)
США	289,2	52,5	12,8	34,7
ЕС	252,0	28,0	27,0	44,0
Германия	38,1	< 1	34,0	66,0
Норвегия	2,3	3,1	56,9	34,2
Финляндия	2,4—2,8	3,2	54,7	42,1
Китай	203,62	60,2	30,0	Нет данных

В конце 1970-х годов мусоросжигательные заводы стали появляться и в России. В настоящее время они действуют в Москве, Владивостоке, Пятигорске, Мурманске, Череповце и других городах.

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 отходов как ресурса, загрязнении окружающей среды продуктами сгорания (эти последствия могут элиминироваться за счет установки специальных систем удаления загрязняющих веществ, что будет увеличивать издержки), в воздействии выбросов в результате недостаточно полного сгорания на здоровье людей (в частности диоксинов), 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. Также для минимизации отходов используются следующие способы:

- уменьшение количества используемого сырья при производстве продукции;
- производство более долговечных продуктов;
- сокращение отходов путем изменения технологии или возвращения отходов в производство;
- применение в производстве менее опасных материалов.

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, ресурсо- 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, до настоящего времени все попытки селективного сбора бытовых отходов не были удачными).

В главе 6 по циркулярной экономике уже приводился коэффициент рециклирования i -й продукции (R_i), который представляет собой отношение объемов ежегодно утилизируемых отходов (R_{ri}) к общему объему образовавшихся отходов (R_{ti}):

$$R_i = R_{ri}/R_{ti}.$$

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.

Достаточно показательный пример тому — доля макулатуры в производстве бумаги. В России, США, Канаде эти показатели невелики. Высокий удельный вес макулатуры в производстве бумаги в Японии, Нидерландах, Венгрии. 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 металлического вторичного сырья в промышленности используется недостаточно, это же касается и бытовых отходов металлов.

Аналогичное положение сложилось и в рециркуляции стекла, в особенности стеклянной тары — наиболее распространенной в мире емкости для различных напитков. Этот отход не надо даже перерабатывать, достаточно собрать, слать, вымыть.

Сложнее обстоит дело с пластиком, 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 нужно собирать пластиковые отходы. Решение этой проблемы становится все более острой в мире в связи с огромным загрязнением не только суши, но морей и океанов. Многие страны уже приняли законодательство об отказе от использования пластика.

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 минимален. 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.

Уже в настоящее время серьезной проблемой из-за увеличения количества эксплуатируемого автотранспорта является организация системы обращения и возвращения во вторичный оборот отработанных шин и 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 полигонах, несанкционированных свалках, обочинах дорог, где нередко является основой пожаров.

Описанная выше негативная ситуация с отходами имеет несколько причин. В определенной степени она обусловлена имеющимися технологиями, которые не приспособлены к вовлечению отходов во вторичный оборот. Создаваемое оборудование всегда в первую очередь было ориентировано на использование первичного сырья. Сокращение сырьевой базы, резкий рост загрязнения окружающей среды заставляют обратить внимание на вторичные ресурсы, однако технологии для их переработки иногда попросту отсутствуют.

Вторая причина состоит в том, что многие отходы практически никогда не имели экономической оценки и традиционно представлялись бросовым, ненужным, вынужденным побочным продуктом роста производства и потребления. 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 традиционный экономический механизм не ориентирован на циркулярный, 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 в практику модели ответственности производителя и также отнесение на его счет затрат на создание и эксплуатацию свалок. При этом сами свалки должны видоизменяться. Например, в США с 1976 г. запрещена эксплуатация всех свалок открытого типа.

В России же до сих пор подавляющая часть коммунально-бытовых и большая часть промышленных отходов подлежат захоронению на полигонах, зачастую 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, а также игнорирование экстерналий.

Еще одна проблема, которая ощущается в мире, — проблема ведомственных и корпоративных интересов. Производители железной руды часто не заинтересованы в широком использовании металлолома, производители пластиковых бутылок — против рециркуляции алюминиевых банок, а вместе они конкурируют с оборотом стеклянных емкостей. Согласованием этих интересов должно заниматься государство через рычаги налоговой политики, субсидий, штрафов и посредством других экономических инструментов.

Наконец, еще одна причина нерешенности проблем обращения с отходами — существенные пробелы в экологическом воспитании и образовании, свойственные как обычным потребителям, так и лицам, принимающим законодательные и исполнительные решения в масштабе регионов и страны в целом, устранение которых требует достаточно продолжительного периода времени. Проблема **ответственного потребителя** становится все острее в мире. И здесь должно быть движение с двух сторон — потребителя и государства. Например, раздельный сбор мусора должен осуществляться населением, в свою очередь государство само или через поддержку частного бизнеса должно обеспечивать этот процесс соответствующими емкостями, вывозом сепарированного мусора, утилизацией, переработкой, поддержкой приема вторичных ресурсов и т.д.

Передовой зарубежный опыт в области стратегии переработки твердых бытовых отходов (ТБО) имеет три отличительные черты:

- 1) гибкость (вместо управления единым потоком отходов работа с множеством потоков материалов);
- 2) ключевая роль жителей (разработка институтов стимулирования добровольного труда);
- 3) стимулирование развития рынка в данной сфере (переориентация отрасли от государственного финансирования на коммерческую переработку отходов).

Наиболее распространенную программу, предназначенную для первого этапа реализации данной стратегии, называют «системой четырех потоков». Из этих четырех потоков три приходится на ТБО: органические отходы, сухие перерабатываемые отходы, остаточные ТБО, а четвертый — представляет собой утилизацию крупногабаритных отходов (для них разрабатывается отдельная система сбора). Наиболее высокий приоритет отдается отделению органических отходов, поскольку это ведет к снижению токсичности свалок. Со временем число потоков отходов может быть увеличено. Удовлетвори-

тельную сортировку невозможно обеспечить автоматически с помощью машин. Только ручная сортировка позволяет осуществить разбивку отходов на 50 или более компонентов (как это происходит, например, в Швейцарии).

Важной новацией в нашей стране является создание механизма **«расширенной ответственности производителя»** (РОП), который предполагает привлечение производителей к утилизации потребительских товаров после их использования за счет включения таких расходов в стоимость производства и привлечения производителей к их переработке. В международной практике распространено несколько моделей РОП. Самой распространенной моделью является прямое изъятие отслужившего товара из оборота за счет производителя и переработка его либо своими силами, либо путем делегирования переработки специализированным компаниям. Наибольшие рыночные перспективы как у вторичного сырья имеются у следующих товаров: бумага и картон; резина и изделия из нее; топливо, нефть и продукты перегонки; пластмасса и изделия из нее, электробытовая техника; аккумуляторы. Основными инструментами реализации расширенной ответственности производителей являются взаимоувязанные нормативы утилизации и ставки **экологического сбора**. То есть экологический сбор является новым платежом, который представляет собой плату за утилизацию отходов от использования товаров в случае неисполнения производителями и импортерами данных товаров обязанности по самостоятельной утилизации товаров/упаковки в соответствии с разработанными нормативами утилизации. Законодательство утвердило правила взимания экологического сбора (2015) и разработало ставки сбора за утилизацию для 36 групп товаров. Формула для расчета экологического сбора определяется как произведение ставки экологического сбора на массу (или количество единиц) подлежащего утилизации готового товара и на норматив утилизации. Средства от уплаты экосбора направляются в бюджет Российской Федерации и расходуются через государственные программы: 1) на софинансирование региональных программ в области обращения с отходами и территориальных схем обращения с отходами; 2) на покрытие расходов на сбор, транспортирование, обработку и утилизацию отходов; 3) на покрытие дефицита средств, поступающих в счет оплаты населением услуг по обращению с ТКО; 4) на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации для строительства объектов, используемых для обработки, утилизации отходов, объектов обезвреживания отходов, на строительство и оснащение таких объектов.

ВЫВОДЫ

На атмосферу воздействует загрязнение в основном от химических веществ, поступающих в нее на различных стадиях производства и утилизации продукции; сжигания топлива в бытовых, стационарных и мобильных установках (электростанции, промышленные установки, транспорт). Эти вещества находятся в газообразном, жидком и твердом (пыль, сажа и т.п.) состоянии. Чрезвычайно опасными для здоровья являются твердые вещества, в том числе взвешенные мелкодисперсные частицы диаметром меньше 2,5 и 10 микрон (PM_{2,5} и PM₁₀). В России в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха входит 22 города с общим числом жителей 5,1 млн человек. В данный список включены города с очень высоким уровнем загрязнения воздуха, для которых комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) равен или выше 14.

Водные ресурсы играют важную роль в экономике и их использование и загрязнение существенно влияет на темпы перехода к устойчивому развитию. В ЦУР 6 по воде одной из задач является повышение качества воды посредством уменьшения загрязнения, ликвидации сброса отходов и сведения к минимуму выбросов опасных химических веществ и материалов. 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). С 1995 г. достигнут прогресс в уменьшении загрязненных стоков — их объем сократился почти вдвое. Наблюдается эффект декаплинга: уменьшение сбросов на фоне увеличения/стабилизации роста ВВП, что отражается в уменьшении интенсивности загрязнения (удельных загрязнений) воды.

За последние годы проблема отходов в мире резко обострилась, она стала глобальной в силу масштабов образования отходов. Одной из острейших проблем формирования циркулярной экономики в России является лавинообразный рост отходов производства и потребления, вызываемые этим ростом социальные и экологические проблемы. Отходы производства и потребления в зависимости от степени их вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека подразделяются на классы опасности в соответствии с критериями, установленными уполномоченным федеральным органом исполнительной власти. Установлено 5 классов опасности отходов для окружающей среды и 4 класса опасности отходов для здоровья человека. Приоритетным способом утилизации отходов должен стать метод восстановления ресурсов, т.е. сбора, сортировки, подготовки отходов раз-

личных видов для их последующей рециркуляции (вторичного использования). Тем самым необходимо превращение отходов во вторичные ресурсы.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как борьба с загрязнением окружающей среды связана с развитием различных моделей зеленой экономики?
2. Как борьба с загрязнением окружающей среды и отходами отражена в ЦУР?
3. На примере эффекта декаплинга покажите тенденции загрязнения окружающей среды в России.
4. Какие загрязняющие вещества наиболее опасны для здоровья человека?
5. Какова динамика загрязнения атмосферы и воды в России за последние три десятилетия?
6. Что такое рециклирование?
7. Каковы основные элементы экономической политики в сфере обращения с отходами?
8. Каковы основные черты механизма расширенной ответственности производителя?

Раздел VII

МЕХАНИЗМЫ ПЕРЕХОДА К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ И ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

ГЛАВА 21. ГОСУДАРСТВО И РЫНОК В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

21.1. ПРИЧИНЫ РЫНОЧНОЙ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НЕЭФФЕКТИВНОСТИ

Принципиальным вопросом при формировании устойчивого развития и экологизации экономики является вопрос о механизмах реализации. В самых общих чертах мировой опыт говорит о трех возможных механизмах реализации экономических целей, в том числе и эколого-экономических. Соответственно 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 широко распространено прямое регулирование, базирующееся на законодательстве. Определенный опыт в этой области накоплен и в России (вставка 21.1).

Вставка 21.1

В России процесс формирования **экологического законодательства** идет довольно активно. 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), «Об отходах производства и потребления» (1998), Земельный кодекс (2001), Водный кодекс (2006), Лесной кодекс (2006) и др. В 2002 г. утвержден новый закон РФ «Об охране окружающей среды». Для экологизации экономики важное

значение имеет Закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (2014), который направлен на внедрение концепции наилучших доступных технологий.

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.

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 области охраны окружающей среды достаточно высока. Велико число неучтенных и не вскрытых экологических административных и дисциплинарных правонарушений.

Важное значение в государственном регулировании природопользования, экологическом законодательстве придается **нормированию качества среды** (см. главы 19 и 20). Состояние таких институтов, как экологическая экспертиза, эколого-правовая ответственность, экологические права человека, экологический риск и пр., во многом зависит от показателей качества окружающей среды.

Опыт многих стран мира, в том числе бывшего Советского Союза и стран Восточной Европы, показал неэффективность жесткого централизованного планирования и управления для целей экологосбалансированного экономического развития. Значительные субсидии для природоэксплуатирующих отраслей, отсутствие цены или минимальная цена на природные ресурсы, приводящие к их сверхэксплуа-

тации, 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 освоение целинных и залежных земель в Сибири и Казахстане, орошение пустынных земель в Аральском регионе и т.д. Уже спустя 10—20 лет после реализации этих программ возникшие экологические проблемы минимизировали 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, традиционной рыночной модели развития в отношении экологических проблем, что и сделало необходимым разработку концепции устойчивого развития, перехода к «зеленой» экономике и «зеленому» росту (см. раздел II). По оценкам многих ученых и политиков традиционный рынок во многом способствовал формированию техногенного типа развития для мировой экономики.

Важным качеством рынка являются его возможности обеспечить наилучшее использование различных ресурсов благодаря ценовым сигналам об их дефицитности. 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 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 недально-видность.

Проблема «провалов рынка» связана с таким критически важным в экономической теории и на практике явлением как экстерналии (см. главу 10). 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.

Во всех исследованиях и документах, связанных с устойчивым развитием, они упоминаются в первую очередь. В традиционных экономических учебниках этой проблеме обычно посвящается несколько страничек и для ее решения предлагается интернализировать экстерналии, а государству применять налог Пигу (Пигувианский налог). В теории все достаточно ясно, однако на практике в проблему экстерналий как в черную дыру проваливается огромная часть тематики традиционного рыночного развития. Современная экономика плохо чувствует важнейшие социальные и экологические аспекты, что заставляет ее принимать неустойчивые решения. Часто такая недальновидность проявляется в огромных социально-экологических ущербах, в определенной степени являющихся аналогом отрицательных экстерналий, генерируемых техногенным развитием экономики и накладываемых на общество.

Здесь самый яркий и печальный пример — здоровье человека. Современная наука еще не может адекватно оценить воздействие загрязнения окружающей среды на здоровье, но даже по имеющимся неполным оценкам очевидно, что оно огромно. В экономической теории

здесь можно с определенной спецификой использовать понятия асимметричности информации и транзакционных издержек. Специфика определяется тем, что недостаток информации имеется не только у реципиентов загрязнений, но и у их производителя, который в условиях недостатка данных может предполагать, что его деятельность не наносит значительного ущерба, т.е. отрицательные экстерналии минимальны. А высокие транзакционные издержки связаны с огромными расходами на сложные междисциплинарные исследования в области оценки влияния загрязнения на здоровье, что для огромного большинства государственных и частных проектов недоступно, и такие расходы просто минимизируются или игнорируются.

Между тем адекватный учет экстерналий может радикально изменить всю картину мира. Например, в России социально-экологический ущерб для здоровья огромен. Нагрузка на природу во многих регионах достигла критических значений. В итоге ежегодный экономический ущерб доходит на макроуровне до 6% ВВП, а с учетом последствий для здоровья людей в загрязненных регионах — до 15% ВВП¹. Если учесть, что современные темпы экономического развития страны и ее регионов составляют примерно 1—2% ВВП/ВРП, то очевидна несопоставимость ущерба для здоровья и формального экономического роста, что требует радикального изменения самой социо-эколого-экономической модели развития, принятия новых приоритетов.

Сама проблема экстерналий во многом порождается и тесно связана с отсутствием/заниженностью оценок важнейших социальных и экологических параметров. Простое правило традиционного рынка гласит: «благо, у которого нет цены/оценки не существует для экономики», а раз так, то в результате основного метода экономического анализа принятия решений на основе подхода «затраты-выгоды» часто делаются некорректные выводы и принимаются неправильные решения (см. раздел III). Выше уже отмечалась, как адекватная экономическая оценка ущерба для здоровья может приводить к радикальной смене экономических моделей на загрязненных территориях, аналогичный вывод можно сделать для подавляющей части природных благ.

Большой проблемой для традиционной рыночной системы, определения экономической ценности многих природных благ является тот факт, что они не продаются на рынке (чистый воздух, ландшафты, многие виды экосистемных услуг и пр.). Большинство этих благ не имеют рыночной ценности и являются **общественными благами**. В отличие от частных благ общественные блага характеризуются **совмест-**

¹ <http://kremlin.ru/events/president/news/53602>

ным потреблением (неконкурентность) и **неисключимостью**. Это означает, что потребление общественного блага одним лицом не уменьшает возможности его потребления другим индивидуумом. Например, потребление чистого воздуха одним человеком не снижает его потребление другими. Неисключимость означает, что одно лицо не может предотвратить, исключить другое из потребления ресурса.

Многие природные блага являются ресурсами **открытого доступа и (или) общественной собственностью**. Сочетание слабых юридических прав защиты против чрезмерного использования (или полностью открытый доступ) вместе со свободным или дешевым использованием этих ресурсов приводят к сверхэксплуатации, иногда вплоть до полной деградации природного блага. Тропические дождевые леса, морское рыболовство, климатическая система, многие виды биологических ресурсов, ассимилирующий потенциал окружающей среды являются примерами такой сверхэксплуатации. Бурное развитие экономической теории и практики, глобальных международных соглашений связано с деградацией климатической системы в результате открытого доступа к ней и воздействия антропогенного фактора. Если не регулировать доступ и использование многих природных благ, то может случиться так называемая «трагедия общин» (tragedy of commons), описанная Г. Хардином. Суть ее можно передать следующим примером: некоторое количество фермеров пасет по одной корове на пастбище, каждый из них может захотеть пасти еще одну, рассуждая, что это не нанесет большого вреда. Но если так будут рассуждать все остальные фермеры, пастбище окажется перегруженным и деградирует. Аналогичный этому пример можно привести в отношении, например, водоема с рыбой. Возможный выход из этой ситуации состоит в установлении права собственности на ресурс (в данном случае пастбище), в определении квот на его использование и в создании ситуации, когда фермеры эти квоты или покупают у единого агента, в том числе у государства, или они им выдаются на определенных условиях. Главное здесь то, что ресурс в данном случае уже не может использоваться неограниченно, установлен общий лимит на его использование.

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 природопользования и охраны окружающей среды такие издержки могут быть достаточно велики по отношению к ожидаемым выгодам, и тогда 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 была 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»¹.

Провалы рынка в охране среды означают необходимость реализации эколого-экономической политики государства, направленной на существенную коррекцию отмеченных рыночных сбоев. Однако и проведение самого мудрого государственного управления не гарантирует эффективности 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 (энергия, пестициды, вода для орошения и пр.);
- налоговая система (стимулирование экологодестабилизирующей деятельности в сельском хозяйстве, энергетике и пр.);
- контроль цен;
- экологодестабилизирующая 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 субсидируемыми в мире являются энергетика, водоснабжение, сельское хозяйство и дорожный транспорт. Объем глобальных субсидий в этих четырех отраслях составляет по самым скромным оценкам около 1 трлн долл. в год. Например, в мире общая сумма субсидий в ископаемое топливо равняется 430 млрд долл. в год, и столь высокий уровень субсидирования может воспрепятствовать значительному по-

¹ Энгельс Ф. Диалектика природы. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. т. 32.

вышению энергоэффективности, переходу к использованию возобновляемых видов энергии. В странах ОЭСР к наиболее субсидируемым секторам относятся сельское хозяйство (более 300 млрд долл.), что составляет 1/3 стоимости мировой сельскохозяйственной продукции. Это способствует росту производства продовольствия в развитых странах и увеличению нагрузки и деградации экосистем. Также такая политика препятствует развитию сельского хозяйства в развивающихся странах за счет снижения его доходности. В развивающихся странах и странах с формирующимся рынком наибольший объем субсидий направляется на нужды энергетики, а также водоснабжения.

Несмотря на недостатки государственного вмешательства, роль государства в переходе к устойчивому развитию, охране окружающей среды велика сейчас, и будет велика в дальнейшем. Без воздействия государства сложно надеяться на переход к устойчивому развитию, формирования новых моделей «зеленой» экономики. В частности, государство на основе прямого или косвенного регулирования должно добиваться сдвига рыночно оптимального уровня производства (с неадекватным учетом экстерналий) к общественно оптимальному уровню выпуска продукции, реализуя интересы общества. Существенна роль государства в разработке экологических приоритетов и экологической политики (см. вставку 21.2), 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 макроэкономических и альтернативных вариантов решения экологических проблем, структурно-технологической перестройке экономики в условиях рынка, о чем свидетельствует опыт развитых стран последних трех десятилетий (см. главу 13). Недооценка значения государственного макрорегулирования в условиях перехода к рынку или самого рынка может препятствовать переходу к устойчивому развитию, привести к негативным экологическим последствиям.

Вставка 21.2

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 РФ 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.

В 2017 г. была принята Стратегия экологической безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента РФ от 19 апреля 2017 г. № 176. Эта Стратегия является документом стратегического планирования в сфере обеспечения национальной безопасности Российской Федерации, определяющий основные вызовы и угрозы экологической безопасности, цели, задачи и механизмы реализации государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности.

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) и их аналоги;

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) и их аналоги. Такой план обычно состоит из трех блоков: законодательные и нормативные акты, разрабатываемые и реализуемые федеральные целевые программы.

В России было утверждено несколько НПДООС и их аналогов:

- 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.
- федеральная целевая программа «Экология и природные ресурсы России» на 2002—2010 гг. В программу включено 11 подпрограмм.
- государственная программа РФ «Охрана окружающей среды» на 2012—2020 гг. В программу включено пять подпрограмм.

В настоящее время основным документом в области охраны окружающей среды является национальный проект «Экология» (2018—2024 гг.). В Нацпроект включено 11 федеральных проектов:

- Чистая страна
- Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами
- Инфраструктура для обращения с отходами I — II классов опасности
- Чистый воздух
- Чистая вода
- Оздоровление Волги
- Сохранение озера Байкал
- Сохранение уникальных водных объектов
- Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма
- Сохранение лесов
- Внедрение наилучших доступных технологий

Особое значение для экологизации экономики в стране может иметь технологическая модернизация на основе внедрения наилучших доступных технологий, заложенная в Национальный проект «Экология».

Для реализации государственной политики в долгосрочной перспективе важную роль может сыграть Указ Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» (21 июля 2020 г.). В Указе в рамках национальной цели «Комфортная и безопасная среда для жизни» предусмотрено улучшение качества городской среды; создание устойчивой системы обращения с отходами; снижение выбросов опасных загрязняющих веществ, оказывающих наибольшее негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека; ликвидация наиболее опасных объектов накопленного вреда окружающей среде и экологическое оздоровление водных объектов.

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, дополнительному загрязнению окружающей среды. Несоввершенство системы управления также тормозит процессы поддержки устойчивого развития. Например, не всегда эффективно сочетать функции регулирования эксплуатации природных ресурсов и охраны окружающей среды как это происходит в рамках Министерства природных ресурсов и экологии РФ.

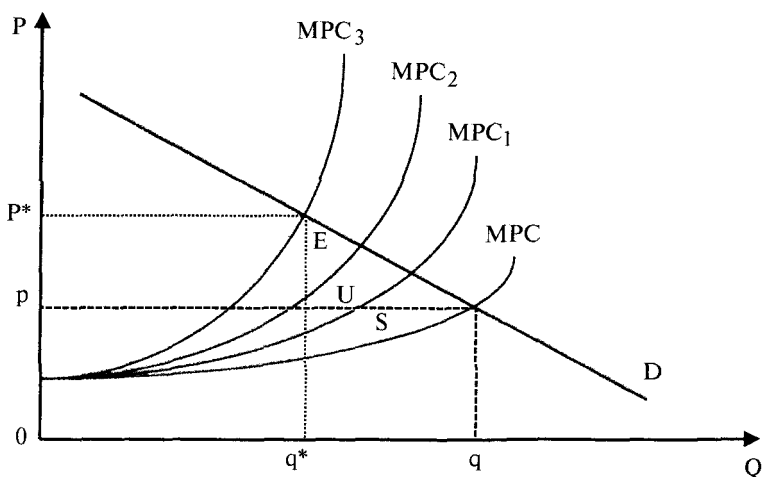


Рис. 21.1. Коррекция в цене провалов рынка, неэффективности государственной политики и институциональной неэффективности: D — спрос. MPC — предельные частные издержки, S — субсидии, U — издержки пользователя, E — экстерналии издержки

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. 21.1 показана такая ситуация для определенного ресурса (это может быть вода, древесина, топливно-энергетические ресурсы и т.д.).

На рис. 21.1 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. 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 MPC_3 , которая отражает предельные социальные издержки 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. 21.1). 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 21.1, отражающая предельные общественные 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 1960—1970-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 1980-е гг. ознаменовались попытками широкого использования экономических регуляторов для стимулирования экологизации деятельности в рыночных экономиках. Сейчас в мире в этой области насчитывается около 100 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 взаимоотношения общества и природы. Готовой и хорошо функционирующей модели такого механизма в мире не существует.

У «государственного» и рыночного подходов есть свои достоинства и недостатки. Однако имеющийся мировой опыт показал неэффективность «чистого» использования одного из подходов. По-видимому, будущее за разумным сочетанием, балансом государственного и рыночного подходов, смешанным подходом в зависимости от экологической ситуации, особенностей экономики и т.д. Если в прошлом «экологическая цена» возможной экономической ошибки не имела непоправимых последствий в условиях стабильности окружающей среды, относительной слабости экономических воздействий вследствие неразвитости физического капитала, то теперь ситуация принципиально изменилась. Экономические воздействия сейчас, говоря словами В.И. Вернадского, сопоставимы с геологическими. И возможное разрушение природной среды в конечном счете разрушит и саму экономику, и рынок. Таким образом, необходимо моделирование возможных направлений формирования устойчивого развития, стимулирование новых «зеленых» моделей экономики.

Все принимаемые экономические решения должны обладать высокой степенью экологической надежности и безопасности. Очевид-

но, что в условиях конкуренции, экономических кризисов и рецессий, массовых банкротств, ужесточения финансовой ситуации для предприятий (вне зависимости от их типа — государственных, частных, акционерных и пр., и сферы деятельности — промышленность, сельское хозяйство и т.д.) одной из первых жертв борьбы за выживание часто становится природа. Предприятия стремятся всячески экономить на природоохранных мерах, приобретении новых технологий и 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.

21.2. МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

Облегчить переход к устойчивому развитию государство может с помощью экологически устойчивых экономических реформ и создания соответствующей экономической среды на макроуровне. Рассмотрим *воздействие макроэкономической политики на окружающую среду*. Для проведения эффективной экологической политики важно понимать уровень и соподчиненность проводимых мероприятий, масштаб и границы их воздействия. Здесь можно выделить две группы мероприятий (рис. 21.2):

- 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/комплексов. Они могут не иметь в явном виде экологических целей. Среди таких мероприятий можно выделить структурную и технологическую перестройку, изменение обменного курса национальной валюты, финансово-кредитную политику, либерализацию внешней торговли, усиление роли частного сектора, сокращение дефицита государственного бюджета, институциональные преобразования (приватизационная поли-

тика, 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.



Рис. 21.2. Классификация мероприятий по воздействию на окружающую среду

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 окру-

жающей среды и улучшение использования природных ресурсов. Здесь цель государственного регулирования в управлении природопользованием состоит в сглаживании провалов рынка и, прежде всего, интернализации отрицательных и положительных экологических экстерналий. (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 материального благосостояния населения. При этом экологические последствия проводимой макроэкономической политики или вообще не принимаются во внимание, или им придается минимальное значение.

Например, во многих странах существенные проблемы может породить такое в целом необходимое 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 последствиям 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 случае 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 воздействия на окружающую среду 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 сельскохозяйствен-

ных 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 истощению. 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 экстернальные 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 экстернальных 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.).

Среди положительных примеров позитивного воздействия на окружающую среду 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 всю экономику. Например, разумное повышение цен на энергетические ресурсы должно способствовать их экономии и рациональному использованию во всех отраслях экономики и у населения. Введение «углеродной» цены приводит не только к уменьшению выбросов парниковых газов, но и к общему снижению загрязняющих эмиссий, посадке лесов.

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 воздействие на окружающую среду. 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 **экологически устойчивая 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 устойчивого развития 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 структурно-технологическая перестройка. При разработке экономических программ необходимо предусматривать их потенциальное воздействие на окружающую 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** (action impact matrix), разработанную Всемирным Банком (см. табл. 21.1)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 21.1 приводятся конкретные примеры воздействия на окружающую среду (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 воздействия на окружающую среду макроэкономических мероприятий.

¹ *Munasinge, M. and Cruz, W. Economywide Policies and the Environment. Washington DC, World Bank, 1995.*

Пример матрицы воздействия мероприятий

Деятельность/ мероприятие	Основная цель	Влияние на окружающую среду			
		Земля	Лес	Биоразно-образие	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 субсидий и рост цен на энергоносители стимулирует органическое сельское хозяйство (+) отмена субсидий на тяжелую с/х технику уменьшит уплотнение почвы (+) вывод из оборота малопродуктивных и удаленных земель	(+) 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 энергоресурсов	(+) отмена субсидий на воду улучшит ее использование и экономию в экономике и у населения (+) уменьшение загрязнения с/х химикатами (-) возможное ухудшение положения бедного населения

2. Вспомогательные меры	Конкретные или локальные экологические выгоды	Усилить благоприятные или смягчить негативные экологические воздействия 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

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 энергию, воду, продукты переработки лесных материалов и пр.), что требует соответствующих компенсационных целевых 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, нормы и т.д.).

Следует избегать упрощения при анализе воздействия на окружающую среду макроэкономической политики, учитывать экономические особенности различного типа экономик. В рыночной экономике рост цен на природные ресурсы и услуги обычно приводит к их экономии, сокращению потребления. Классическим примером в этой области является «нефтяной шок» в мире 1970-х гг., приведший к кардинальному повышению эффективности использования энергетических ресурсов, повсеместному энергосбережению. В нестабильной экономике резкое повышение цен на природные ресурсы может привести к негативным последствиям.

21.3. ПРАВА СОБСТВЕННОСТИ И РЕНТА

Рассмотрим более подробно влияние институциональных реформ на устойчивое развитие и экологизацию экономики. Для сохранения окружающей среды большое значение имеет четкая идентификация **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 силой закона. **Теорема Коуза** заключается в следующем: если права собственности всех сторон 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 при нулевых транзакционных издержках рынок справляется с экстерналиями, и внешние эффекты 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 принадлежат права собственности — автоматически достигается общественный оптимум загрязнения. В случае, если права собственности принадлежат жертве загрязнения, то компенсировать ему экстерналии 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 опти-

мума 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 главы 10, когда завод компенсирует экстернальные 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 — климатическую систему, озоновый слой, нижние слои атмосферы и т.д.

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 и 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 может присваиваться 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 экспортно-сырьевой 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 возникло 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 трубопро-

водам, 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:

$$R_i = (P - C_i) Q_i \quad (21.1)$$

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 настоящее время страны с большим природным капиталом имеют существенную рентную составляющую в производимом ВВП (табл. 20.2). По расчетам Всемирного Банка наибольший вклад в национальные ВВП в мире вносят ренты с энергетических ресурсов — прежде всего нефти и газа. Следует также отметить, что во многих случаях чем менее диверсифицирована экономика, тем значительнее вклад природной ренты. Примеры арабских стран, центральноазиатских стран СНГ являются подтверждениями этого тезиса (см. табл. 20.2). С другой стороны, в развитых странах с большим природным капиталом (США, Канада, Великобритания) удельный вес ренты в ВВП относительно невелик. В России общая природноресурсная рента составляет около 20% ВВП, в том числе на долю нефтяной ренты приходится 14,2%, газовой — 3,6.

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 (21.1)) 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 (21.1) с включением прибыли производителя в явном виде:

$$V - C = R + Pr, \quad (21.2)$$

где V — стоимость произведенной продукции по мировым ценам,
 C — затраты/издержки,
 R — рента,
 Pr — прибыль.

Таблица 21.2

Рентный вклад природных ресурсов в ВВП

Страна	Общая ресурсная рента	Нефтяная рента	Газовая рента	Угольная рента	Минеральная рента	Лесная рента
Бразилия	5,3	2,2	0,1	0,0	2,7	0,3
Канада	3,8	2,3	0,3	0,1	0,8	0,5
Китай	4,0	1,5	0,1	3,8	2,2	0,2
Казахстан	27,6	22,4	2,7	5,5	2,5	0,0
Норвегия	13,1	10,1	2,9	0,0	0,0	0,1
РОССИЯ	19,9	14,2	3,6	1,4	1,7	0,3
Сауд. Аравия	53,7	50,5	3,2	...	0,0	0,0
Туркменистан	43,9	19,7	24,2	...	0,0	...
ОАЭ	20,5	18,0	2,4	...	0,0	...
Великобритания	1,5	1,2	0,3	0,0	0,0	0,0
США	1,0	0,7	0,1	0,4	0,1	0,1
Узбекистан	29,4	3,3	18,1	0,2	8,1	0,0

Источник: World Development Indicators. World Bank, Washington DC, 2018.

Величины в левой части равенства (стоимость продукции и затраты) легко вычисляются. Но отделение ренты, как дара природы, от прибыли, заработанной производителем, в правой части (21.2) является сложным как с теоретических, так и практических позиций и не имеет приемлемых решений в экономической теории. По мнению академика 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 налогов государства, а, с другой стороны, его размеры не должны становиться препятствием для увеличения объема добычи.

По-разному может решаться проблема распределения изъятых 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 при 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.

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 в 2000-х гг. на ее долю приходилось не менее 75% чистой прибыли¹. Вклад труда в 15 раз меньше (5%), а капитала — примерно в 4 раза меньше (20%). Иначе говоря, три четверти всего, что получала страна, есть ни что иное, как рента от использования ее природно-ресурсного потенциала. Данная оценка представляется несколько завышенной, тем не менее она показывает важность природной ренты для страны.

В настоящее время значительная часть природной ренты используется неэффективно, присваивается государственными и частными

¹ Львов Д.С. Экономика развития. М.: Экзамен, 2002.

монополиями. Подавляющая часть богатства российских миллиардеров имеет в основном природное рентное происхождение на базе добычи, продажи и экспорта природных ресурсов. 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 затрудняется переход к устойчивому развитию, решению социальных и экологических проблем.

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 природно-ресурсных 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. Опыт перераспределения налогов имеется в мире, в частности в странах Европейского сообщества.

В мире имеется значительный конструктивный опыт по изъятию и использованию природной ренты в интересах общества в Норвегии, Великобритании, Канаде, США, некоторых арабских странах. Рента концентрируется в так называемых суверенных фондах (sovereign fund) (иногда используются термины фонды национального благосостояния, будущих поколений), задача которых обеспечивать интересы устойчивого развития и будущих поколений.

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. Часть ежегодных доходов фонда в виде дивидендов распределяется среди населения штата. 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%).

Со временем значение ренты для экономического развития не уменьшается. 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, при-

носимой разными функциями и компонентами природного капитала. Совершенно новой, но закономерной проблемой является идентификация **ренты с экосистемных услуг** (см. главу 9). Функции экосистем могут значительно влиять на издержки производителей и потребителей. Для России как экологического донора мира такая постановка проблемы вполне актуальна для капитализации своего экосистемного потенциала.

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 иметь менее капиталоемкие очистные сооружения и получить дополнительную прибыль, используя природные очистные свойства реки. Второе предприятие вынуждено строить комплекс очистных сооружений для поддержания нормального качества воды, что повышает 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.

21.4. УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

В последнее время все более значимое значение при принятии решений в области устойчивого развития имеет фактор здоровья. Его значительная величина может оказать решающее влияние на принятие решения по эффективности проекта. В этом случае формула (11.11) (глава 11) может быть преобразована следующим образом:

$$NPV_e = \sum_{t=0}^T \frac{(B_{it} + Ve_{it} + Vh_{it}) - (C_{it} + Ce_{it} + Ch_{it})}{(1+r)^t} \quad (21.3)$$

где Vh_i — выгоды для здоровья,

Ch_i — издержки для здоровья

Государство и бизнес обладают ограниченными ресурсами для предотвращения и ликвидации все новых экологических угроз, опасностей для существования человека и самой природы. В связи с этим нужна разработка методологии, позволяющей выявлять критические проблемы и определять степень их негативного воздействия на человека и природу. И уже на основе такой методологии распределять ограниченные средства для «смягчения» экологических ограничений, разрабатывать необходимые экономические инструменты и механизмы для решения экологических проблем.

Перспективным направлением в области социально-экологической оценки является методология **риска**, все шире применяющаяся во многих странах и для широкого круга задач.

Экологические проблемы можно рассматривать сквозь призму трех видов рисков:

- 1) риск для здоровья человека, под которым обычно подразумевается вероятность травмы, болезни или смерти в результате воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды на человека.
- 2) экологический риск — вероятность неблагоприятных последствий человеческой деятельности для экосистем, растений и животных;
- 3) риск для качества жизни — риски, вызываемые загрязнением окружающей среды, сопровождающееся негативными экономическими и социальными последствиями (сокращение рекреационных возможностей водных ресурсов, загрязненных промышленными сбросами; издержки на замену или очистку конструкционных материалов, водных источников и т.д.).

В количественном отношении риск выражается в величинах, колеблющихся от нуля (представляющего уверенность в том, что вред не будет иметь места) до единицы (представляющей уверенность в том, что вред будет иметь место).

При рассмотрении проблем риска часто используется понятие опасность. Надо различать эти понятия. **Опасность** — это любой фактор, при воздействии которого может наблюдаться негативное влияние на окружающую среду и человека, т.е. она является характеристикой самого загрязняющего вещества при взаимодействии с окружающей средой и не зависит от наличия реципиентов и специфики условий местности. В отличие от опасности риск связан с вероятностью наступления события. Его можно рассчитать количественно, он возникает при непосредственном соприкосновении загрязняющего вещества с реципиентами, зависит от условий местности и доз воздействия.

При наличии большого числа факторов риска для определения эффективных способов управления разнообразными рисками (их

устранения или снижения до приемлемого уровня), установления степени приоритетности каждого из потенциальных источников рисков необходим их сравнительный анализ, ранжирование рисков по их величине, а также социальной и медицинской значимости их последствий для человека. **Управление риском** представляет собой процесс принятия решений, использующий результаты оценки риска и включающий соображения технического, научного, социального, экономического и политического характера для обоснования оптимальных регулирующих действий в отношении загрязнения окружающей среды с целью предупреждения или уменьшения опасности.

Анализ риска и управление риском связанные, но разные понятия. Анализ и оценка риска отвечает на вопрос: «Насколько рискованна данная ситуация?» «Каковы риски, связанные с различными проблемными областями?». Управление риском связано с вопросом: «Какие решения надо принять для уменьшения рисков, связанных с различными проблемными областями?».

Управление риском состоит из четырех элементов:

- 1) сравнительная оценка и ранжирование рисков;
- 2) определение уровней приемлемости риска;
- 3) выбор стратегии снижения и контроля риском (контроль поступления загрязняющих веществ в окружающую среду, мониторинг воздействия и рисков, регламентирование уровней допустимого воздействия);
- 4) принятие управленческих/регулирующих решений.

На начальных этапах управления риском формулируется суждение о выраженности и приемлемости риска; происходит сравнение рассчитанных рисков от воздействия фактора окружающей среды с рисками, вызываемыми другими агентами или социальными факторами. На этой основе принимаются решения о **приемлемом риске** — вероятности наступления события, негативные последствия которого настолько незначительны, что ради получаемой выгоды от фактора риска человек, или группа людей, или общество в целом готовы пойти на этот риск.

Управление риском часто связано с экономическим анализом «затраты — результат/эффективность». На основе сравнительной оценки и ранжирования рисков, а также стоимостной оценки затрат на предотвращение неблагоприятного события (например, смерти одного человека) может быть принято соответствующее управленческое решение. В матрице реагирования на риск показаны возможные варианты принятия решений в области затрат на основе различных величин рисков: низкого, умеренного (среднего) и высокого. Стоимостные

оценки превентивных мероприятий могут иметь огромный разброс. Так, в США затраты на предотвращение одной смерти от заболевания раком при работе с асбестосодержащей продукцией составляют 49 млн долл., что свидетельствует о высоких издержках в условиях высокого риска, что требует поиска других вариантов.

Таблица 21.3

Матрица реагирования на риск

Затраты управления риском	Риск		
	низкий	умеренный	высокий
Низкая	*	*	**
Средние	*	**	***
Высокие	**	***	***

* — издержки управления риском достаточно малы, надо осуществлять данный вариант управления;

** — анализ необходимо продолжать;

*** — стоимость управления риском слишком велика, необходимо найти другие варианты управления.

Подход на основе риска является широко распространенным и признанным в мире, он был применен для расчетов ущербов для здоровья во многих европейских странах, США, Канаде. Полученные результаты учитывались в процессе принятия решений исполнительной и законодательной властями.

Рассмотрим более подробно оценку риска для здоровья. Фактор здоровья становится все более существенным при определении приоритетов перехода к устойчивому развитию. Ущерб от деградации окружающей среды, включая ущерб для здоровья, может достигать до 15% ВРП в загрязненных российских регионах. Оценка риска тесно связана с методологией, используемой для количественной и стоимостной оценки воздействия загрязнения окружающей среды на здоровье населения. Эта методология называется «методом путей воздействия». Сходные методологии часто используются, но под другими названиями, такими как, например, метод «доза-отклик» или «доза-реакция». В «методе путей воздействия» денежная оценка воздействий основана на общих суммарных издержках за единицу риска, включающих в себя все известные частные издержки. Эти издержки можно определить при помощи рыночных цен, методов гедонистического ценообразования, социальных расходов и посредством исследования субъективных оценок населения (см. главу 11).

Пути воздействия — это последовательность событий, связывающих «причину воздействия» и последующую оценку, как показано на рисунке 21.3. Эмиссия последовательно преобразуется в загрязняющее вещество, которое в свою очередь воздействует на отдельные рецепторы в физической форме. Каждое физическое воздействие приводит к изменению степени полезности или прямых затрат, или сокращению благосостояния. Затем эта потеря экономического или нематериального благосостояния выражается в денежном эквиваленте как издержки воздействия.



Рис. 21.3. Методология путей воздействия

Большинство воздействий от загрязнения воды и воздуха являются категориями воздействий: на здоровье (смертность и заболеваемость), на материалы (коррозия и др.), на природные объекты (леса, поля и др.) и на климатические изменения.

Наиболее хорошо разработана процедура оценки риска для здоровья. Она включает в себя следующие основные этапы:

1. Идентификация опасности. На данном этапе предполагается выявление факторов, которые могут оказывать негативное воздействие на здоровье населения (смертность и заболеваемость);
2. Оценка экспозиции. На данном этапе привлекается информация о реальных дозах различных веществ, которым подвержены раз-

личные группы населения. Она основана на данных о концентрациях загрязнителей и других данных. Хроническая экспозиция химических веществ может в основном приводить к следующим двум типам воздействий: 1) канцерогенным и 2) неканцерогенным;

3. Оценка зависимости «доза-отклик/реакция». На данном этапе проводится количественная оценка риска, связанного с различными концентрациями-экспозициями, или с дозой изучаемого фактора и связанных с ним опасностей;
4. Описание/характеристики риска. Характеристиками риска является описание типа и уровня негативного воздействия изучаемого загрязнителя на индивидуумов и группы населения при определенных условиях экспозиции. Это конечная стадия, на которой производится обобщение результатов предыдущих этапов.

Примером использования оценки риска для расчетов ущерба для здоровья населения России от загрязнения окружающей среды на макроуровне может служить исследование, рассмотренное во вставке 21.3. Было установлено, что экологические издержки для здоровья составляли примерно 3–6% ВВП в 1990–2000 гг. Загрязнение воздуха и соответствующий риск здоровью населения является первоочередной проблемой в России в настоящее время. Загрязнение воды и соответствующий риск здоровью является менее острым вопросом. Полученные для России оценки ущерба для здоровья достаточно впечатляющи и являются весомым аргументом в пользу экологизации экономического развития, изменения ряда декларируемых приоритетов развития страны. Складывающиеся в стране «антиустойчивые» тенденции развития свидетельствуют о необходимости более адекватного учета эколого-социального фактора в программах и планах на федеральном и секторальном уровнях, в регионах.

Вставка 21.3

Расчеты ущерба для здоровья от загрязнения окружающей среды на макроуровне для России были сделаны на основе используемой в мире методологии оценки ущерба для здоровья. На основе российских данных по этой методологии были произведены приближенные экспертные расчеты.

В настоящее время существует методология оценки риска для здоровья человека, разработанная Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), Агентством по охране окружающей среды США (EPA) и другими организациями. На основе оценки риска для России были рассчитаны издержки для здоровья, вызванные загрязнением воздуха и воды. Были рассмотрены заболеваемость и смертность. В первую

очередь учитывались заболевания дыхательных путей, органов пищеварения и онкологические заболевания. В условиях отсутствия соответствующей российской статистики ущерб, связанный со смертностью, рассчитывался исходя из «среднестатистической стоимости жизни», которая бралась на основе данных других стран и международных организаций.

Для денежной оценки издержек, связанных с загрязнением окружающей среды, можно использовать методологию «стоимости заболевания» (для заболеваемости) и «переноса выгод» (для смертности). Все оценки проводились в долл. США по паритету покупательной способности (ППС).

Для денежной оценки ущерба от загрязнения для здоровья использовались два показателя: стоимости заболевания и оценки среднестатистической жизни.

Стоимость заболевания включала в себя:

- издержки лечения, включающие: а) расходы на государственную систему здравоохранения (зарплата медперсонала, содержание больниц и др.); б) расходы домашних хозяйств на медикаменты и госпитализацию (расходы на приобретение лекарств, неучтенные затраты на медицинскую помощь, расходы на госпитализацию в государственной, ведомственной и частной больнице, оплата услуг в амбулаторно-поликлинических учреждениях и т.д.). Для 2000 г. суммарная стоимость лечения составила 344 долл. ППС/человек;
- потерю ВВП в расчете на одно заболевание. Она оценивалась как ВВП/человек в день, умноженный на 16 дней (оценка для среднего периода болезни в России). Для 2000 г. потери ВВП составили 333 долл. ППС/человек.

Таким образом, суммарная стоимость заболевания равнялась 677 долл. ППС/человек в 2000 г. В данном исследовании не проводилась оценка издержек, связанных со страданиями от болезней, готовностью населения платить за предотвращение риска, расходы на медицинское страхование и др. Поэтому полученные оценки стоимости заболевания можно рассматривать как нижнюю границу указанной оценки. В настоящее время общие расходы государства и населения на здравоохранение оцениваются примерно в 10% ВВП, из которых примерно 3,5% составляют государственные расходы.

Методология «оценки среднестатистической жизни» имеет чисто статистический аспект и связана с концепцией риска. Аморально и неэтично давать оценку конкретной человеческой жизни на основе такого подхода. Однако для принятия решений в области охраны здоровья он может быть использован как чисто статистический инструмент в области измерения риска для здоровья. Оценка среднестатистической жизни представляет собой затраты на незначительное изменение степени риска, связанного со смертью безымянного члена большой группы людей.

Определение стоимостного выражения для дополнительного изменения степени риска заболевания, травмы или смерти в отношении большой группы людей является той задачей, которую структуры власти, все общество обязаны постоянно решать в процессе принятия социальных и экономических решений в области развития промышленности, жилищно-коммунального сектора, охраны окружающей среды и т.д.

В условиях отсутствия необходимых российских исследований оценка среднестатистической жизни рассчитывалась на основе показателя, полученного для США (около 3,1 млн долл. в 1990 г.). Для России значение среднестатистической жизни пересчитывалось по методу переноса выгод (через отношение ВВП на душу населения в России и США на основе ППС) с учетом сокращения трудоспособного периода из-за уменьшения продолжительности жизни. В результате оценка среднестатистической жизни в стране составила 739 тыс. долл. ППС/человек в 2000 г.

В расчетах предполагалось, что смертность, обусловленная загрязнением воздуха, в 2000 г. оценивалась на уровне 30,7—46,1 человек на 100 000 человек (смертность, обусловленная загрязнением воды, в 1990—2000 гг. не оценивалась). Заболеваемость, связанная с загрязнением воздуха, находится на уровне 22,4—32,0 человек на 1000 человек, а заболеваемость, связанная с загрязнением воды, — 10,5—15,4 человек на 1000 человек. В ходе проведенного исследования было выявлено, что основной вклад в риск заболеваемости вносит загрязнение атмосферного воздуха.

Полные экологические издержки для здоровья населения составляли примерно 36—54 млрд долл. в 2000 г., их доля в ВВП была 3,1—5,8% (в 1990—2000 гг.). Сравнение экологических издержек, связанных с заболеваемостью и смертностью, позволяет выделить приоритеты в области здравоохранения и природоохранной политики. Согласно полученным результатам, сокращение загрязнения воздуха имеет более высокий приоритет. Это обусловлено еще тем, что 95% совокупного ущерба обусловлено смертностью, вызванной загрязнением воздуха. Однако необходимо принять во внимание увеличение в долгосрочном плане издержек для здоровья, обусловленных загрязнением воды, что потребует принятия соответствующих мер.

Источник: Бобылев С.Н., Сидоренко В.Н., Сафонов Г.А., Авалиани С.Л., Струкова Е.Б., Голуб А.А. Макроэкономическая оценка издержек для здоровья населения России от загрязнения окружающей

ВЫВОДЫ

Можно выделить три механизма реализации эколого-экономической политики: прямое регулирование (государственное воздействие), экономическое стимулирование (рыночные механизмы),

смешанные механизмы. 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 политику перехода к устойчивому развитию на основе государственного регулирования и рыночных инструментов. Институциональная неэффективность также является существенной причиной экологической дестабилизации. Несовершенство системы управления тормозит процессы поддержки устойчивого развития. В ряде случаев точная фиксация прав собственности позволяет улучшить экологическую ситуацию.

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.

Под экономической рентой понимается цена (или арендная плата), которая уплачивается за пользование природными ресурсами, количество которых (запасы) ограничены. Идентификация и изъятие природной ренты является важной теоретической и практической задачей для реализации интересов общества. В теории выделяется дифференциальная рента, получаемая благодаря разному качеству природных ресурсов и их местоположению.

Перспективным направлением в области социально-экологической оценки является методология риска, все шире применяющаяся во многих странах и для широкого круга задач. Экологические проблемы можно рассматривать сквозь призму трех видов рисков: 1) риск для здоровья человека; 2) экологический риск — вероятность неблагоприятных последствий человеческой деятельности для экосистем, растений и животных; 3) риск для качества жизни — риски, вызываемые загрязнением окружающей среды, сопровождающиеся негативными экономическими и социальными последствиями.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каковы типы механизмов реализации экологической политики?
2. В чем суть теории «провалов рынков»?
3. Приведите примеры неэффективности государственной политики.
4. Как коррекция «провалов рынка», государственной и институциональной неэффективности отражается на спросе и предложении?
5. Как можно про дифференцировать экономические мероприятия по их воздействию на окружающую среду?
6. Каково воздействие макроэкономической политики на окружающую среду?
7. В чем суть теоремы Коуза?
8. Каковы основные принципы построения матрицы воздействия мероприятий?
9. Охарактеризуйте основные принципы определения и изъятия ренты.
10. Какие есть виды рисков?

ГЛАВА 22. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

22.1. ТИПЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Важнейшей проблемой для перехода к устойчивому типу развития и «зеленой» экономике является вопрос о механизмах и инструментах процесса экологизации экономики. Здесь приоритетное значение имеет формирование эффективного экономического механизма. В данной главе рассмотрим, главным образом, такие механизмы для поддержки перехода к экологически устойчивому развитию, не затрагивая многие сложные социальные и экономические проблемы устойчивости. Сначала определим место механизма экологически устойчивого развития в общей системе экономического механизма всей экономики с макроэкономических позиций, а затем выделим перспективные направления формирования собственно механизма природопользования и охраны окружающей среды.

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 экологически устойчивого развития, действующие в рамках всей экономики, ее секторов и отраслей на макроуровне (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 экологически устойчивого развития и природопользования возможна при выполнении следующих принципов:

1. **Эффективная концепция** перехода к устойчивому развитию, рационализации природопользования и охраны окружающей среды и соответствующий экономический механизм в секторах/комплексах могут быть разработаны и реализованы только после раз-

работки концепции всей экономики в целом, программ развития секторов/комплексов.

2. **Экономический механизм природопользования должен быть органической частью макроэкономического механизма перехода к экологически устойчивому развитию**, 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 жилищно-коммунального хозяйства, как крупного потребителя энергетических ресурсов, и топливно-энергетического комплекса при макроэкономических и альтернативных вариантах решения экологических проблем (см. главу 18). В этих случаях эффективный экономический механизм природопользования может быть создан только на основе комплексного подхода.

Для разработки экономического механизма экологически устойчивого развития и 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 соответствующую концепцию экономического механизма. 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, природоемкими (техногенными). Простым примером здесь может служить выбор экстенсивного или интенсивного типа развития отдельного сектора. В первом случае экономический механизм природопользования вынужден иметь слабо ограничивающий характер, вводящий траекторию развития в довольно широкие экологические рамки. В случае экологически сбалансированных 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 экологически устойчивого развития и природопользования.

Первый тип — **компенсирующий (мягкий, пассивный) механизм**, либеральный в экологическом отношении. Он ставит самые общие ограничительные экологические рамки для экономического развития экономики, 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. Компенсирующий пассивный механизм свойствен природоэксплуатирующим секторам (энергетическому, аграрному, лесному и т.д.) во многих странах мира. Такой механизм до последнего времени формировался и в России.

Второй тип — **стимулирующий развитие** экологосбалансированных и природоохранных производств и видов деятельности, т.е. экологически устойчивой экономики и ее секторов. Такой механизм сейчас поддерживает в мире развитие «зеленой» экономики и ее моделей — биоэкономики, низкоуглеродной и циркулярной экономик. Ведущее место в функционировании стимулирующего механизма играют рыночные инструменты. Он способствует увеличению производства на базе инноваций, новых и усовершенствованных технологий, что позволяет улучшить использование и охрану природных ресурсов, снизить загрязнения. Примером такого механизма может стать создание благоприятной экономической среды для развития наилучших доступных технологий, возобновляемых источников энергии, органического сельского хозяйства. В теоретическом плане данный тип свойствен слабой устойчивости.

Третий тип экономического механизма экологически устойчивого развития и природопользования можно охарактеризовать как **жесткий, «подавляющий»**. Этот тип механизма характерен прежде всего для сильной устойчивости. Он использует административные и рыночные инструменты и посредством жесткой правовой, налоговой, кредитной, штрафной политики практически подавляет, прессингует развитие определенных отраслей и комплексов в области расширения их природного базиса, в целом способствует экономии использования

природных ресурсов и снижения эмиссий. Сейчас такой механизм формируется в мире для высокоуглеродных отраслей, в частности для угольной промышленности, в целях сокращения выбросов парниковых газов и минимизации воздействия на климатическую систему, что способствует формированию низкоуглеродной модели экономики.

В реальной действительности перечисленные механизмы экологически устойчивого развития и природопользования редко 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 органического сельского хозяйства (с поддержкой биоэкономики) в сочетании с экономическими инструментами, свойственными жесткому механизму природопользования и направленными на «подавление» техногенного типа сельского хозяйства (минимизация использования тяжелой техники, экологически опасных пестицидов, выведение из оборота деградировавших угодий и пр.).

Рассмотрим проблему влияния выбора цели развития секторов/комплексов на формирование экономического механизма экологически устойчивого развития и природопользования на примере топливно-энергетического комплекса. На современном этапе фундаментальным является вопрос о путях его дальнейшего развития. Здесь в обобщенном виде можно выделить две возможные концепции развития топливно-энергетического комплекса и всей экономики: ориентация на рост добычи энергоресурсов или на энергосбережение и энергоэффективность (см. главу 18). От сделанного выбора будет зависеть экономический механизм устойчивого развития и природопользования в этом комплексе. Переход к энергосбережению и глубокой структурной перестройке экономики в этом направлении требует своего механизма реализации. Это налоговые, кредитные ограничения на разработку новых месторождений, создание благоприятного климата для развития энергосберегающих производств и возобновляемых источников энергии, поддержка энергосбережения в домохозяйствах, большие штрафы за загрязнение окружающей среды и несоблюдение стандартов разработки месторождений, создание надежных систем противоаварийной защиты и пр. Данные мероприятия способствуют формированию элементов низкоуглеродной экономики.

В случае ориентации на экстенсивный рост топливно-энергетического комплекса экономический механизм должен формироваться с учетом низкой платы за использование недр, невысокой стоимости

земель, отчуждаемых при добыче полезных ископаемых, различного рода субсидий, льготного режима для разработки новых месторождений, создания новых электростанций и пр. Такие инструменты не способствуют переходу к «зеленой» экономике.

Очевидно, что аналогичная ситуация сложилась и в других секторах. Например, проблемы определения концепции развития стоят перед лесным комплексом. Если учесть, что затраты древесины в российской экономике на производство конечного продукта намного выше по сравнению с развитыми странами (глава 15), то очевидно, что экономический механизм природопользования в лесодефицитных регионах европейской части страны 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 экологически устойчивого развития и природопользования. Как уже отмечалось, в районах основной добычи природных ресурсов в Сибири и на Дальнем Востоке слабо развита обрабатывающая промышленность, что приводит к огромным потерям ресурсов. Очевидно, что экономический механизм в этих регионах должен быть направлен на ограничение масштабов природопользования при стимулировании углубления процессов переработки природного сырья с высокой добавленной стоимостью, лимитировании вовлечения новых, нередко мало-рентабельных природных ресурсов в хозяйственный оборот.

Таким образом, принципиальный вопрос при разработке экономического механизма экологически устойчивого развития и 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 — нецелесообразность создания локального экономического механизма природопользования, действующего только на первых этапах природно-продуктовой вертикали (цепочки) и в отрыве от механизмов, регулирующих процессы дальнейшей переработки природно-

го вещества и получения конечного 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.

Экономический механизм устойчивого развития должен включать механизм природопользования (в узком смысле), который является 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 потенциал комбинирования этих типов. Например, формирующийся экономический механизм природопользования в топливно-энергетическом комплексе сейчас можно охарактеризовать как компенсирующий. Между тем учет реалий развития комплекса позволяет сделать этот механизм гораздо более жестким, подавляющим.

В настоящее время возможно значительное уменьшение экологической нагрузки в регионах, где добываются энергетические ресурсы, за счет энергосбережения, изменения экспортно-импортной политики (см. главу 13 и 18). С позиций снижения экологической нагрузки и экономической выгоды гораздо эффективнее ликвидировать потери энергии, чем расширять добычу топливно-энергетических ресурсов. Такая добыча требует все возрастающих затрат, связана с ценовыми рисками и приводит к экологическим деформациям.

В этих целях необходимо предусмотреть существенное изменение общего экономического механизма экологически устойчивого развития, что отразится как на отдельных комплексах, так и на их взаимосвязях. В частности, с помощью рыночных инструментов, государственного регулирования и поддержки возможна определенная стабилизация развития топливно-энергетического комплекса при одновременном стимулировании развития энергосбережения в жилищно-коммунальном комплексе, в промышленности и на транспорте, развития возобновляемых источников энергии. Такое ресурсосберегающее изменение структуры экономики позволит уменьшить объемы добычи топливно-энергетических ресурсов, улучшит экологическую обстановку и вместе с тем не сократит экспортный потенциал страны за счет возможности продажи за рубеж сэкономленных энергоресурсов.

Таким образом, и собственно экономический механизм природопользования в топливно-энергетическом комплексе может стать гораздо более жестким в экологическом отношении.

В данном случае хорошо видно значение учета регионального фактора в экономическом механизме экологически устойчивого развития и природопользования. Так, в европейской части России развитие энергосберегающих технологий в экономике 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 экологически устойчивого развития и 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. 13.3 в главе 13). 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 с высокой добавленной стоимостью).

22.2. НАПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Прежде чем перейти к рассмотрению конкретных экономических механизмов и инструментов в рациональном использовании природных ресурсов и 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 государством на загрязнителя специального налога для исправления несовершенств рыночного механизма, интернализации экстерналий, введение которого теоретически обосновал А. Пигу (налог Пигу или Пигувианский налог) (см. главу 10). 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. 22.1 показано образование и величина оптимального налога (налога Пигу) на загрязнение.

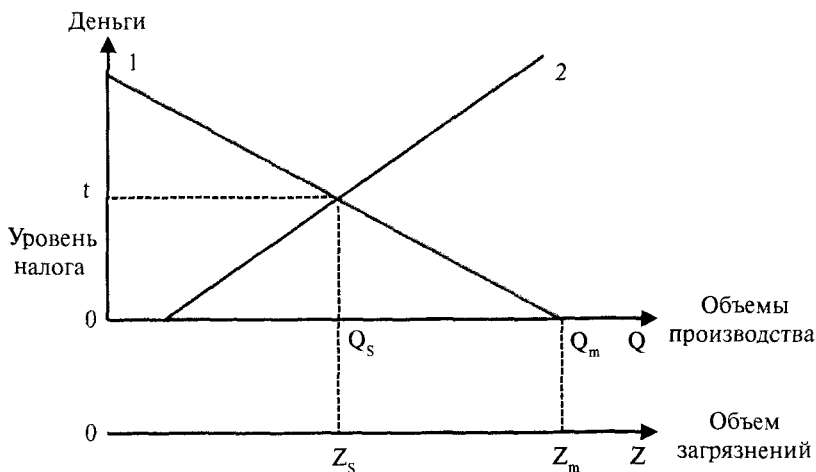


Рис. 22.1. Оптимальный налог (налог Пигу) на загрязнение: 1 — предельная чистая частная прибыль; 2 — предельные экстерналиальные (внешние) издержки

Очевидно, что уровень производства на предприятии будет стремиться к Q_m , так как до этого показателя предприятие получает при-

быль (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 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 экономической 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 экстерналийные издержки от загрязнения. Практически это трудно осуществимо с точки зрения конкретных расчетов, и поэтому часто принимается ряд приблизительных 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, воздей-

ствующих на эффективность его производства и защищающих интересы общества.

В современных условиях можно выделить следующие компоненты формирующегося **экономического механизма природопользования**, направленного на переход к экологически устойчивому развитию:

- система экономических инструментов рационализации природопользования;
- система финансирования природоохранных мероприятий;
- «зеленые» финансы;
- платность природопользования;
- ценообразование с учетом экологического фактора на первичные и вторичные ресурсы;
- поддержка научно-технического прогресса для минимизации воздействия на окружающую среду;
- создание рынка природных ресурсов;
- экологическое страхование;
- экологический аудит;
- 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, они нередко связаны и интегрируются с правовыми и административными мерами. Следует отметить, что сам механизм природопользования должен носить рыночный характер, однако многие его параметры (ставки, нормативы, штрафы, цены на продукцию монополистов и т.п.), т.е. «правила игры», могут устанавливаться государством.

22.2.1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

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;
- платежи за экосистемные услуги.

Все эти инструменты должны способствовать переходу к устойчивому развитию и «зеленой» экономике.

Большинство данных направлений уже показало свою экологическую эффективность во многих странах мира. Особенно широко используемым и эффективным инструментом считаются **налоги**. Они могут сыграть важную роль при переходе к «зеленой» экономике и ее видов: низкоуглеродной, циркулярной, биоэкономике. 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 экстерналий 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.

Важная роль экологических налогов заключается в стимулировании внедрения наиболее современных технологий и инноваций, структурно-технологической перестройки. В Швеции, например, введение налога на выбросы NO_x привело к значительному увеличению использования прогрессивных технологий устранения загрязнений окружающей среды: в первый год введения налога такие технологии были взяты на вооружение 7% компаний, а уже в следующем году их количество выросло до 62%. Сейчас в мире активно внедряются различные углеродные налоги для перехода к низкоуглеродной экономике.

В мире широко используются экологические «продуктовые» налоги — налоги на те виды товаров, производство или утилизация которых наносят ущерб окружающей среде (батарейки, пластик, упаковочные материалы и т.д.).

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 сокра-

шение 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 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 переключающего 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.

Пониженные налоги должны применяться для низкоэмиссионных, ресурсоэффективных и ресурсосберегающих технологий. Технологичные и природоемкие производства и технологии должны облагаться повышенными налогами. Такая политика свойственна внедрению концепции наилучших доступных технологий.

Существен и региональный аспект налогообложения. В регионах с напряженной экологической ситуацией система налогообложения должна быть «мягче» по сравнению с экологически благополучными районами для «чистых» видов деятельности, связанных с минимизацией воздействия на окружающую среду, реабилитацией территории или повышенными затратами из-за дополнительных экологических издержек.

Налоговые льготы должны предоставляться государственным и частным предприятиям и организациям, формирующим «зеленую» экономику и производящим оборудование, отвечающее наилучшим доступным технологиям, природоохранную и экологичную технику, материалы, а также осуществляющим экологические услуги (сбор и переработка отходов, строительство и реконструкция природоохран-

ных объектов и т.д.). Повышенные налоги должны использоваться при обложении экологически опасной продукции и загрязнений — этилированного бензина, пестицидов, энергоемкой техники, выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов и пр.

В развитых странах система экологических налогов и налоговых инструментов получила широкое развитие. В мире важное место в системе экономического стимулирования занимают экологические налоги, которые рассматриваются в качестве механизма осуществления принципа «загрязнитель платит». Экологические налоги складываются обычно из четырех составляющих: энергетика, транспорт, загрязнение, природные ресурсы. В качестве относительно нового, но все более значительного надо выделить углеродный налог, который часто интерпретируется как вид энергетического налога.

Налоги на энергию включают налоги на энергетические продукты, используемые как для транспорта, так и в других отраслях. Наиболее важными энергетическими продуктами, используемыми транспортом, являются бензин и дизельное топливо. Энергетические продукты для стационарного пользования включают природный газ, уголь и электричество, топливные масла.

Транспортные налоги взимают в основном за владение и пользование автотранспортом. Эти налоги могут быть “разовыми” налогами на импорт или продажу оборудования или постоянными налогами, как, например, ежегодный налог на дороги.

Налоги за загрязнение окружающей среды включают налоги на измеренные или оцененные выбросы в атмосферу или сбросы в воду (например пестицидов), захоронение твердых отходов и шум. Их также часто называют налогами на выбросы/сбросы. Примерами служат сборы за сбросы в воду, взимаемые в Голландии, Франции и Германии. Доход от этих сборов используется напрямую для предотвращения загрязнений или на мероприятия по очистке.

Налоги и сборы за пользование природными ресурсами взимаются за потребление воды, лесопользование и разработку месторождений.

Доля экологических налогов в суммарных налогах и социальных поступлениях в некоторых странах может превышать 10%. В ЕС на долю экологических налогов приходится 330 млрд евро, из которых на налоги на энергию пришлось почти 250 млрд евро, на транспортные налоги — 67 млрд евро, а остальное — на плату за загрязнение. На долю экологических налогов и сборов приходится более 6% всех налоговых поступлений. Из этих средств на охрану окружающей среды бюджеты разных уровней тратят около 90 млрд евро, еще около 50 млрд евро тратит промышленность и электроэнергетика, а также около 140 млрд ев-

ро — специальные поставщики экологически услуг (управление отходами, очистка стоков и др.). В целом, на охрану окружающей среды в ЕС расходуется более 2% ВВП, из которых более 1% идет на решение задач управления отходами, немногим более 0,5% — на очистку воды, примерно 0,1% — на снижение выбросов в атмосферу и около 0,4% — на прочие цели.

Значимость экологических налогов для экономики и экологии оценивается весьма положительно. Так, в Германии с момента введения экологического налога уровень потребления бензина снизился в течение первых трех лет впервые за всю историю использования. Увеличились объемы продаж малолитражных автомобилей.росло число пассажиров общественного транспорта. Экологический налог создал стимулы для инвестиций в «зеленые» чистые технологии и продолжает создавать конкурентные преимущества.

В России до последнего времени действовала система налогов, платежей, сборов и пр. за пользование природными ресурсами и загрязнение окружающей среды, содержащая шесть инструментов: 1) платежи за пользование недрами (налог на добычу полезных ископаемых), 2) платежи за пользование лесным фондом, 3) водный налог и плата за пользование водными объектами, 4) сборы за пользование объектами животного мира и водных биологических ресурсов, 5) плата за негативное воздействие на окружающую среду, 6) земельный налог.

Как уже отмечалось, наиболее масштабно произошло введение многими странами мира **углеродного налога** — налога на выбросы углерода в результате сжигания ископаемого топлива. Угроза глобального потепления, Парижское соглашение по климату об обязательствах государств по снижению выбросов углерода делают введение этого налога необходимым. Он уже действует, например, в Европейском сообществе, составляя около 30 евро за выбросы 1 т CO₂. Налог значительно дифференцирован в зависимости от источника поступления углерода в атмосферу. Так, при налогообложении различных видов топливно-энергетических ресурсов наибольший налог налагается на уголь, сжигание которого является одним из главных источников выбросов углерода. В этих условиях налог на природный газ существенно меньше. В перспективе широкое введение углеродного налога в мире позволит сократить добычу первичных углеводородных энергоресурсов, будет стимулировать более широкое использование возобновляемых источников энергии, посадку лесов, связывающих углерод, и т.д.

Говоря в целом о совершенствовании всей налоговой системы, можно выделить направление на значительное увеличение доли налогов, связанных с природными ресурсами и охраной окружающей сре-

ды. Современные системы налогов в мире сосредоточены прежде всего на взимании налогов с населения, с прибыли, добавленной стоимости и пр. При сохранении общей суммы налогов (**фискальная нейтральность**) целесообразно изменение пропорций в пользу увеличения удельного веса налогов, связанных с природопользованием, прежде всего платы за право пользования природными ресурсами, «зеленых» налогов. 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 увеличить изъятие природной ренты, которая принадлежит всему обществу, а сейчас в значительной степени монополизирована природоэксплуатирующими секторами, прежде всего топливно-энергетическим комплексом.

Опыт развитых стран показывает, 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 сокращении экологического ущерба.

Сложной проблемой при определении величины налогов/платежей для экологизации экономики является установление такой их величины, которая бы учитывала фактор конкурентоспособности продукции на международном и национальном рынках. При высокой налоговой нагрузке товары могут стать неконкурентоспособными. Это может вынудить государство дополнительно вводить механизмы защиты внутреннего рынка. Так, ЕС предполагает ввести пограничное углеродное регулирование для импортируемых товаров, в которых недостаточно учитываются издержки, связанные с выбросами парниковых газов.

В значительном совершенствовании нуждается система государственных **субсидий** для экономики. Эти денежные средства должны предоставляться прежде всего в целях стимулирования перехода к устойчивому развитию. В мире сейчас популярна поддержка низкоуглеродной экономики («зеленой» энергетики, ВИЭ), циркулярной экономики (минимизация и утилизация отходов). В настоящее время субсидии часто играют противоположную, антиустойчивую роль. В мире это особенно проявляется в двух крупнейших секторах — энергетическом и аграрном. Государственные субсидии фактически способствуют 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, в бывшем СССР 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 субъектам 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 воде для орошения, осушения земель, контролировать затраты, влиять на качество работ. Дотации на энергоносители для промышленности и коммунального хозяйства привели к огромной энергоемкости экономики.

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.

Большие перспективы имеет развитие рыночных механизмов **продажи прав на загрязнение/выбросы**. Одним из важнейших принципов такого рынка является право на продажу различного рода выбросов и сбросов (вставка 22.2). В отличие от налогов, которые воздействуют на цены на загрязняющие вещества и потом позволяют рыночным механизмам определять оптимальный объем загрязнения, система ограничений и торговли устанавливает допустимое количество выбросов/сбросов и позволяет рынку устанавливать цены. 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 развитии территории, новых проектах и т.д. Возможно также ужесточение экологических ограничений и снижение норматива общего объема выбросов/сбросов по отношению к существующему объему. Эта система регулирования загрязнения получила красноречивое название «принцип пузыря» (bubble principal).

Вставка 22.2

Согласно поправкам 1990 г. к Закону о чистом воздухе (1963) в США была принята программа введения торговли разрешениями на выбросы двуокиси серы, порождающих кислотные дожди. В первой фазе программы, начавшейся в 1995 г. разрешения были выданы 110 электростанциям США. 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).

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 выше 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.

Результаты программы разрешения торговли на выбросы превзошли все ожидания — удалось достигнуть необходимое сокращение выбросов двуокиси серы на несколько лет раньше и в 2 раза дешевле.

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 технологии или 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 22.3.

Вставка 22.3

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/выбросы/сбросы 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 трансформирующейся и развивающейся экономикой, где борьба с загрязнениями гораздо менее капиталоемка. Экономический механизм климатического Киотского протокола (2008—2012) фактически может служить прообразом такого глобального механизма. Примером может быть Европейская торговая система углеродными квотами. Она была создана в 2005 г.

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 стеклянных и пластиковых 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. главу 20).

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. Правовая основа системы платежей была заложена Законом РСФСР «Об охране окружающей природной среды» (1991).

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**.

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 аккумуляирования 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.

В целом введение платежей сыграло определенную роль в экологизации экономических решений на уровне предприятий. Важную роль сыграло и введение соответствующей экологической отчетности. Вместе с тем почти тридцатилетний опыт применения платежей за загрязнение в России выявил и целый ряд недостатков в этой системе:

- Недостаточна стимулирующая роль платежей; слаба связь размера платы как с издержками на предотвращение загрязнения, так и с ущербом.
- Ставки платежей малы в сравнении с предельными затратами на сокращение загрязнения, в результате система весьма слабо стимулирует его уменьшение. На снижение ставок также существенное влияние оказывает инфляция.
- Платежи не создают источников целевого и гарантированного финансирования природоохранных мероприятий, так как собираемые (незначительные) средства поступают в бюджеты различных уровней и могут расходоваться на различные цели.
- В настоящее время фактические выбросы слабо контролируются, основной контроль возложен на сами предприятия.
- Значительная роль субъективного фактора в решении вопросов о нормативных, в пределах лимитов и сверхлимитных выбросах (сбросах, объемах размещения отходов), а также при разработке и утверждении показателей выбросов в документах ПДВ и ПДС.

С 2019 г. на основе концепции НДТ Россия меняет систему регулирования и нормирования в области охраны и загрязнения окружающей среды на основе комплексных экологических разрешений (КЭР) (см. главу 13). Вместе с тем перечисленные платежи и разрешения на выброс/сброс/отходы действуют до дня получения комплексного экологического разрешения.

Платежи за экосистемные услуги являются новым и бурно развивающимся в мире экономическим инструментом. Экосистемы, принося многочисленные выгоды людям и экономике, требуют соответствующей денежной компенсации для поддержки своих услуг и функций (см. главу 9). Для этого необходимо определение потенциальных продавцов/поставщиков и покупателей/бенефициаров экоуслуг, формирование рынков этих услуг. Диффузия и латентность экоуслуг также затрудняют платежи за них.

По определению, содержащемуся в документах структур ООН, платежи за экосистемные услуги являются платежами за услуги или за такое использование земли, которое позволяет сохранить экоуслуги. В связи с этим необходимо создавать специальные программы по стимулированию государственных организаций, арендаторов и частных собственников, владеющих землей, по компенсации потерь их доходов в результате сохранения экосистемных услуг.

Сейчас в мире имеется много примеров эффективных механизмов платежей (компенсаций) за экосистемные услуги, позволяющие сохранить экосистемы в Европе, США, Латинской Америке. Примером экономической выгоды сохранения экосистем на региональном уровне стал город Нью-Йорк. Вместо того, чтобы строить фильтрационные установки, было решено создать экономический механизм по поддержке экосистем вокруг города для сохранения чистоты воды для его жителей. Был предпринят целый ряд мер, наиболее значимые из которых предусматривали скупку самых важных земельных участков и плату фермерам за то, чтобы те использовали наиболее «чистые» производственные технологии в сельском хозяйстве, защищающие водные ресурсы. В целом программа поддержки экосистем обошлась Нью-Йорку в 2—3 раза дешевле по сравнению со строительством фильтрационных установок (2—3 млрд долл. против 8—10 млрд долл.). Данный пример показывает, как оценка (даже частичная) экосистемных услуг может помочь в определении иных способов решения задачи.

Развитие системы платежей за экосистемные услуги важен и для России. В стране целесообразно учитывать экологическую роль регионов при централизованном распределении средств между территория-

ми (дотации, субвенции, целевые программы и т.д.). Парадоксальная ситуация «бедные регионы — богатая природа» оборачивается деградацией экосистем в попытке бедных районов повысить уровень материального благосостояния населения на основе традиционных природоэксплуатирующих подходов. Очевидно, что для регионов Байкала, Алтая, Камчатки, территорий с уникальной живой природой должны быть созданы эколого-экономические механизмы платежей/компенсаций на федеральном уровне, включающие стимулирование социально-экономического развития таких мест на экологически устойчивой основе. В частности, задача разработки таких механизмов поставлена перед Правительством РФ в поручениях Президента РФ (2017).

Федеральный эколого-экономического механизма платежей/компенсаций мог бы учитывать как позитивный экологический вклад отдельных субъектов России, так и негативный — различного рода загрязнения, производимые одним субъектом и наносящие ущерб другому (в экономических терминах это экстерналии). В определенной степени прообразом такого механизма были существовавшие в стране в 1990-е гг. экологические фонды (вставка 22.4). Очевидно, что для сохранения природы регионы должны идти на определенные экономические жертвы, ограничивая свою экономическую активность. Например, по экспертным оценкам ежегодные убытки Республики Бурятия от особого природоохранного режима, действующего на ее территории в целях сохранения озера Байкал, могут составлять до 5—7% ВРП. Очевидно, что для регионов с уникальной живой природы должны быть созданы механизмы на федеральном уровне, включающие стимулирование социально-экономического развития таких мест на экологически устойчивой основе, поддержка в них экологического туризма, экологического сельского хозяйства, возобновляемой энергетики и т.д. Такие регионы являются экологическими донорами не только страны, но и всего мира.

22.2.2. КОМПОНЕНТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

В этом параграфе рассмотрим остальные, наряду с экономическими инструментами рационализации природопользования, элементы экономического механизма природопользования, поддерживающего переход к экологически устойчивому развитию.

В настоящее время **финансирование природоохранной деятельности** осуществляется в следующих рамках (см. также главу 13). 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 инвестиции 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. В настоящее время Россия тратит примерно в 2 раза меньше средств на охрану окружающей среды по отношению к ВВП (около 0,7% ВВП) по сравнению с развитыми странами.

В России на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов предприятиями и организациями всех форм собственности инвестируется в основной капитал около 175 млрд руб. (табл. 22.1). В структуре природоохранных инвестиций примерно 90% составляют следующие затраты: на охрану водных ресурсов (около 40%), атмосферного воздуха (около 40%), охрану и рациональное использование земель (менее 10%).

Таблица 22.1

**Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
(в фактически действовавших ценах; млн рублей)**

	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2019 г.
Всего	22 339	58 738	89 094	151 788	175 029
из них на охрану:					
водных ресурсов	8 251	26 143	46 025	78 962	71 805
атмосферного воздуха	7 946	19 839	26 127	40 120	70 250
земель	3 520	9 206	9 340	15 703	12 158

Вставка 22.4

Одновременно с введением системы платежей за загрязнение в начале 1990-х годов в России была предпринята попытка создания специальных **экологических фондов**. В соответствии с Законом РСФСР «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. 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 финансирования 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 сборе платежей, неотработанности методов распределения денег. Пострадали фонды и в результате высокой инфляции.

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. С 2000 г. сбор платежей за загрязнение окружающей среды осуществляется через федеральное казначейство.

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.

Для перехода к экологически устойчивому развитию важное значение имеет релевантная трансформация финансовой системы и финансовой потоков. Чаще всего такая трансформация связывается с понятием «зеленое финансирование». Сейчас в этой области еще нет еди-

ного подхода к идентификации и классификации «зеленых» финансов. Наиболее конструктивное и общее определение этого финансирования было дано Рабочей группой G-20: это «финансирование инвестиций, обеспечивающих экологические выгоды и в более широком контексте экологически устойчивое развитие».

Впечатляет динамика «зеленого» финансирования: в 2019 г. объем устойчивых кредитов и долговых обязательств, выпущенных во всем мире, составил 465 млрд долл. США, что на 78% больше, чем годом ранее, и более чем в 30 раз выше показателя 2013 г. (рис. 22.2). Более половины этих объемов составляют «зеленые» облигации. В секторальном разрезе средства были вложены преимущественно в финансирование «зеленой» энергетики, повышение энергоэффективности зданий и в транспорт. Быстрее всего «зеленое» финансирование развивается в США, ЕС и Китае.

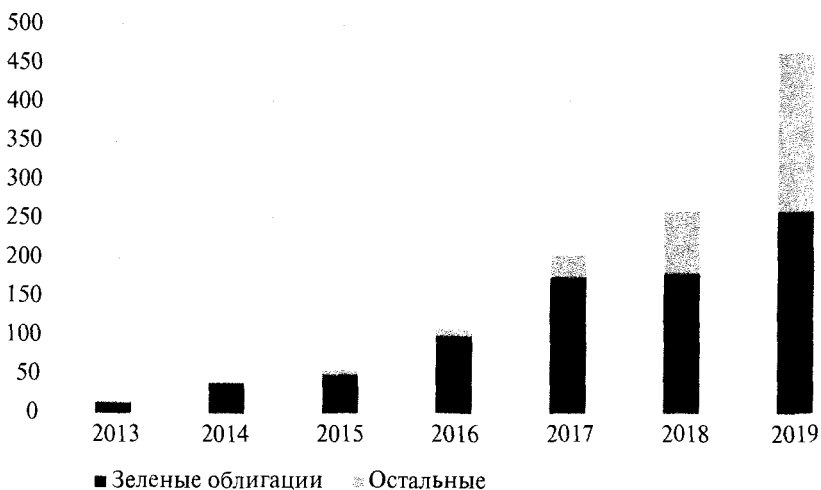


Рис. 22.2. Годовая эмиссия обязательств в области устойчивого развития в 2013–2019 гг., млрд долл

Источник: BloombergNEF

Четкое определение того, какой вид экономической деятельности является устойчивым, может помочь привлечь больше инвестиций в проекты с экологическим эффектом, четче структурировать финансовые потоки. Это необходимо и для того, чтобы избежать так называемого эффекта «зеленого камуфляжа» (greenwashing), когда неэкологичные проекты выдаются за устойчивые. Примером конструктивного

подхода к формированию «зеленого» финансирования может стать ЕС, где принято специальное таксономическое положение (taxonomy) (классификация), которое определяет рамки, в соответствии с которыми экономическая деятельность может считаться экологически устойчивой в соответствии с европейским финансовым законодательством (декабрь 2019 г.)¹. В положении выделены следующие шесть экологических целей, реализацию которых должна поддерживать экономическая деятельность: (1) смягчение изменений климата; (2) адаптация к изменению климата; (3) устойчивое использование и охрана водных и морских ресурсов; (4) переход к циркулярной экономике, предотвращение образования отходов и их рециркуляция; (5) предотвращение и контроль загрязнения; (6) охрана здоровых экосистем. Эта таксономия охватывает около 70 видов экономической деятельности, начиная от сельского хозяйства и заканчивая информационно-коммуникационными технологиями. Такой подход важен для идентификации экологически устойчивых и «зеленых» финансов.

На основе цены и экономических оценок природных ресурсов (см. главу 11) 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.

В России система платности природопользования стала формироваться достаточно давно и относительно всеобщий характер приобрела с принятием в 1991 г. закона РСФСР «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.

Плата за природные ресурсы взимается 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.

¹ https://ec.europa.eu/knowledge4policy/publication/sustainable-finance-teg-final-report-eu-taxonomy_en

Платежи для воспроизводства и охраны природных ресурсов являются компенсацией затрат природных ресурсов в процессе производства.

Существенное значение в системе платного природопользования имеют **штрафы**, различного рода санкции за нерациональное использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды. В случае выбытия земель из-за их нерационального использования (несанкционированное складирование отходов, загрязнение тяжелыми металлами, радиоактивными элементами, почворазрушающая 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 модернизации и использования инноваций, внедрения наилучших доступных технологий наталкиваются на неэффективность ресурсосбережения при низких ценах на природные ресурсы. Оказывается, зачастую гораздо более выгодно проводить ресурсорасточительную политику и компенсировать отсталость технологий перепотреблением ресурсов, игнорировать проблему загрязнений и отходов. В этих условиях разумное регулирование государством повышения цен на природные ресурсы (с учетом компенсаций населению с низкими доходами), более полный учет экологического фактора в цене на продукцию природоэксплуатирующих отраслей стимулировали бы переход производителей на режим ресурсосбережения с использованием вторичных ресурсов, переходу к циркулярной экономике (подробнее об этом см. раздел II).

Во-вторых, цена должна более полно учитывать уровень экологической безопасности продукции. Теоретически 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 здоровья человека и природы в процессе потребления или в виде отходов. И здесь необходимо использовать механизм налогов на экологически опасную продукцию (налог Пигу), 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 пестицида-

ми, органические удобрения по сравнению с минеральными. Для потребителей должно быть выгоднее покупать энергосберегающую бытовую технику по сравнению с энергоемкой. В мире некоторые развитые страны стимулируют покупку такой техники за счет более низких цен и соответствующей компенсации производителю. Также используются специальные «зеленые» субсидии, ценовая поддержка, например, для производителей возобновляемой энергии.

Важной функцией экономического механизма экологически устойчивого развития является **поддержка научно-технического прогресса для минимизации воздействия на окружающую среду**. Государство должно стимулировать переход к новому технологическому укладу, поддерживать технологические инновации и модернизацию. Для этого государство и частный бизнес должны вкладывать больше инвестиций в научно-исследовательские и конструкторские работы, инновации, новые технологии, науку и во все ступени образования. Научно-технический прогресс (НТП) является основой перехода ко всем видам «зеленой» экономики: циркулярной, низкоуглеродной, биоэкономике и др.

Одним из конструктивных примеров роли НТП является реализация в мире и России концепции наилучших доступных технологий (НДТ), которые поддерживают формирование новых моделей экономики. С 2019 г. на основе концепции НДТ Россия меняет систему регулирования и нормирования в области охраны и загрязнения окружающей среды, важное значение приобретают комплексные экологические разрешения (см. главу 13). Предприятия разделены на три группы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду. Сейчас из более чем 3 млн хозяйствующих субъектов России, оказывающих то или иное воздействие на окружающую среду, только немногим более 10 тыс. обеспечивают 99% выбросов и сбросов. В отношении остальных предприятий предусматривается не ужесточение требований, а снятие административных барьеров, мешающих их развитию. 2700 тыс. предприятий предлагается перевести на декларирование воздействия на окружающую среду. 290 тыс. предприятий с умеренным воздействием переходят на установление нормативов по факту сбросов и выбросов. В отношении остальных предлагается постепенный переход на принципы наилучших доступных (существующих) технологий. Этот принцип взят за основу нормирования воздействия на окружающую среду экологически опасных предприятий в подавляющем большинстве развитых странах мира.

Важным компонентом перехода на НДТ является выдача комплексного экологического разрешения (КЭР). Этот документ выдается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти

юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю, осуществляющему хозяйственную и (или) иную деятельность на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, и содержит обязательные для выполнения требования в области охраны окружающей среды.

Развитие **рынка природных ресурсов** целесообразно в условиях их дефицитности и возможности получения значительных средств за их продажу. Создание бирж природных ресурсов, проведение аукционов, где на конкурсной основе предприниматели могут покупать природные ресурсы, право на их разработку или аренду (энергетические ресурсы, земельные, лесные и др.), при жестком экологическом контроле и комплексной экологической экспертизе позволяет 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 нефтяных судах, нефтепроводах в мире и России. Авария нефтяной платформы BP в Мексиканском заливе США обошлась в несколько десятков миллиардов долларов. В России для ликвидации последствий аварии резервуара с нефтепродуктами под Норильском в 2020 г., в результате которой вылилось 21 тыс. т загрязнителей, требуется как минимум 10 млрд руб., а общий экологический ущерб превышает эту цифру на порядок. 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 перспективе создаваемые страховые компании позволят решить ряд экономических задач: компенсировать убытки, образующиеся у застрахованного предприятия и третьих лиц в резуль-

тате загрязнения окружающей среды; экономически стимулировать предотвращение аварий за счет увеличения противоаварийных затрат со стороны страховой компании при уменьшении затрат самого страхователя; повысить эффективность использования денежных средств, концентрируемых в страховых фондах, и т.д.

Страхование экологических рисков развито в странах Евросоюза. В ряде стран, например в Великобритании, Швеции, Испании, Дании, действует система, при которой, выдавая лицензии на хозяйственную деятельность, государство требует от компании доказательство финансовой возможности покрыть возможные ущербы окружающей среде. Одним из вариантов такой гарантии является страхование экологической ответственности предприятий, для чего была принята отдельная Директива ЕС.

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 выработать такие хозяйственные решения, которые не несут за собой экологическую опасность, как для общества, так и для природы. Важной компонентой процедуры экологической экспертизы является **оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)**. Ее возможный экономический инструментарий анализируется в главе 11 при рассмотрении основ проектного анализа.

Экологический аудит представляет собой инструмент менеджмента, охватывающий систематическую, документированную, периодическую и объективную оценку функционирования организационной структуры, менеджмента и оборудования с целью охраны окружающей среды. Фактически аудит — это проверка деятельности для оценки ее выполнения и соответствия критериям и требованиям аудита.

Экологический аудит в качестве процедуры оценки экологических аспектов деятельности компаний широко применяется в мире и России. Основу применения этой процедуры в стране заложили международные стандарты серии ISO 14000, 14001 и 19000, принятые в системе сертификации ГОСТ Р. В странах-членах Европейского Сообщества экологический аудит рассматривается как рыночный инструмент эко-

логического менеджмента, используемый руководством организаций на добровольной основе.

В настоящее время экологический аудит, является в основном процедурой добровольной, однако законодательство допускает ее применение для конкретного предприятия по решению государственных природоохранных органов. Международные финансовые организации (МБРР, ЕБРР, МФК) широко используют эту процедуру при выделении финансирования. В основном экологический аудит проводится для оценки: соответствия и (или) несоответствия производственной деятельности существующим нормативным требованиям; эффективности существующей системы управления; потенциальных экологических рисков и значимости их последствий; эффективности реализуемых природоохранных мероприятий.

Экологическая сертификация становится все более важным средством конкурентной борьбы, проникновения на международные и национальные рынки, борьбы за потребителя. Здесь можно выделить два направления: экологическая сертификация предприятий и экологическая сертификация товаров. В мире можно говорить о существовании многоуровневой системы экологической сертификации продукции и выделении на ее основе различных разновидностей экологических маркировок:

- экологическая маркировка продуктов на наднациональном уровне (типично для ЕС);
- национальные экологические марки;
- экологические марки союзов предпринимателей;
- экологические марки отдельных фирм.

Экологическая сертификация все шире распространяется в России как в сфере производства, так и потребления. В стране подавляющая часть компаний, ориентированных на экспорт, имеют международные сертификаты ISO 14000 и ISO 14001. Широко распространена международная сертификация в лесном секторе.

Экологическая сертификация играет все большую роль на потребительском рынке, особенно в развитых странах, поддерживая формирование ответственного потребления и экологически ориентированного изменения потребительских предпочтений. Товары с экологической маркировкой, несмотря на зачастую более высокую цену по сравнению с неэкологичными аналогами, пользуются все большим спросом и быстро расширяют свое производство. Характерным примером здесь является одна из наиболее старых экологических марок — немецкий «Голубой ангел» (Blauer Engel). Эта маркировка была основана в 1977 году и у истоков ее создания были Федеральное министер-

ство по окружающей среде, охране природы и ядерной безопасности и соответствующие министерства земель. Марку «Голубой ангел» могут получать продукты, характеризующиеся как наиболее экологически дружелюбные.

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 предполагает использование водных объектов для добычи полезных 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 экоаудита.

В настоящее время в России в области лицензирования проводится масштабная реформа, связанная с реализацией концепции НДТ и получения комплексного экологического разрешения (см. главу 13).

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 России экологические программы получили распространение на всех уровнях: федеральном, субъектах РФ, муниципальном (см. Вставку 21.2 в главе 21). В стране федеральные целевые экологические программы необходимы для решения следующих проблем:

- выполнение международных обязательств (выброс парниковых газов, сохранение биоразнообразия, охрана озонового слоя);
- охрана и рациональное использование конкретного вида природного ресурса;
- охрана особо ценных природных объектов (озеро Байкал, речные системы, бассейны морей);
- реабилитация зон экологического бедствия (в частности Чернобыльская зона);
- поддержка целевых экологических научно-технических проектов.

По масштабности охвата экологических программ можно отметить национальный проект «Экология» (2018—2024 гг.), в которую входят 11 федеральных проектов (вставка 21.2). Предполагается, что расходы на реализацию нацпроекта за шесть лет составят около 4 трлн руб., из которых около 3 трлн руб. поступит из внебюджетных источников.

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

ВЫВОДЫ

Эффективная концепция перехода к устойчивому развитию, рационализации природопользования и охраны окружающей среды и соответствующий экономический механизм в секторах/комплексах могут быть разработаны и реализованы только после разработки концепции всей экономики в целом, стратегий развития секторов/комплексов. В общем виде можно выделить три типа экономических механизмов экологически устойчивого развития и 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 природоемких и загрязняющих видов деятельности.

Экономический механизм экологически устойчивого развития должен быть встроен 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. Можно выделить следующие компоненты формирующегося экономического механизма природопользования, направленного

на переход к экологически устойчивому развитию: система экономических инструментов рационализации природопользования; система финансирования природоохранных мероприятий; «зеленые» финансы; платность природопользования; ценообразование с учетом экологического фактора на первичные и вторичные ресурсы; поддержка научно-технического прогресса для минимизации воздействия на окружающую среду; создание рынка природных ресурсов; экологическое страхование; экологический аудит; 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, они нередко коррелируют и интегрируются с правовыми и административными мерами. Следует отметить, что сам механизм природопользования должен носить рыночный характер, однако многие его параметры (ставки, нормативы, штрафы, цены на продукцию монополистов и т.п.) могут устанавливаться 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; платежи за экосистемные услуги. Все эти инструменты должны способствовать переходу к устойчивому развитию и «зеленой» экономике.

ВОПРОСЫ

1. Каковы основные принципы разработки эффективной концепции перехода к устойчивому развитию?
2. Какова должна быть система налогов в природно-продуктовой вертикали для жесткого механизма природопользования?
3. Какие экономические инструменты используются для перехода к низкоуглеродному развитию?
4. Что такое продажа прав на загрязнение?
5. Какие инструменты используются для поддержки научно-технического прогресса для минимизации воздействия на окружающую среду?
6. Что понимается под ценообразованием с учетом экологического фактора?
7. Что такое рынок природных ресурсов?
8. Кто является бенефициаром в платежах за экосистемные услуги?
9. Какие функции выполняет система «залог-возврат»?
10. Для чего необходимы экологические программы?

ГЛАВА 23. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И ВЫХОД ИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КРИЗИСОВ

1

В данной главе рассматриваются экономические причины возникновения экологических кризисов, их последствия и возможные пути выхода из них. Экологические кризисы разнообразны по глубине и территориальному охвату, социально-экономическому ущербу. Для перехода к устойчивому развитию борьба с ними как в национальных рамках, так и на глобальном уровне приобретает важное значение. Многие ЦУР связаны с предотвращением кризисов или смягчением/ликвидацией их последствий. Это касается земельных ресурсов в сельском хозяйстве (ЦУР 2), водных кризисов (ЦУР 6), деградации климатической системы (ЦУР 13), перевыловом рыбы (ЦУР 14), исчезновения лесов, экосистем и биоразнообразия (ЦУР 15) и т.д. С точки зрения финансовой поддержки борьбы с кризисами на глобальном уровне важно реализовать ЦУР 17 «Укрепление средств осуществления и активизация работы в рамках Глобального партнерства в интересах устойчивого развития».

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, технологической модернизации и экономических стимулов может улучшить экологическую ситуацию.

В основу конкретной ситуации положен проект, ставший победителем конкурса Правительства СССР по спасению Аральского моря (1990), в котором участвовал автор. 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). К сожалению, распад бывшего СССР не позволил реализовать эту программу.

В настоящее время полноценное решение Аральской проблемы может быть возможно только при взаимодействии всех стран Центральной Азии (Узбекистана, Кыргызстана, Таджикистана и Туркменистана), Казахстана и международной поддержке.

23.1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КРИЗИСЫ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ

Техногенный тип экономического развития приводит ко все большему распространению очагов экологического кризиса по территории планеты. Огромные территории деградировали в результате вырубки лесов, опустынивания, загрязнения почв. Дефицит воды и ее загрязнение приводят к повышенной смертности и заболеваемости во многих странах мира. Изменение климата ускоряет отмеченные процессы деградации природы, приводят к росту экологических аварий и катастроф, стихийных бедствий. От загрязнения воздуха страдают жители как развивающихся, так и развитых стран.

В нашей стране также наблюдаются экологические деформации. Уже сейчас 15% территории России является зоной проявления тех или иных кризисных экологических явлений. Сложная ситуация сложилась в промышленных зонах (Кузбасс, Урал, Курская магнитная аномалия и т.д.), аграрных регионах (Черноземье, Калмыкия и пр.), многих 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 Чернобыльская авария (1986), взрыв на химическом комбинате в Бхопале (Индия), унесший тысячи жизней (1984), авария на нефтяной платформе ВР в Мексиканском заливе (США) (2010), авария на японской атомной станции «Фукусима» (2011) и др. О возможности данных кризисов можно судить с той или иной долей вероятности, базируясь на концепции риска. 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 изменения перейдут в качественные. Характерными примерами таких кризисов являются аграрные экологические кризисы. Здесь и Аральский кризис, и колоссальная экологическая катастрофа в сельском хозяйстве США в 1930-е гг. В США неправильная технология обработки почвы при-

вела 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 в Африке и Латинской Америке. 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. Все они тесно связаны между собой.

23.2. 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 (человеческий фактор), 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 неэкологичным 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, потребляе-

мой в регионе. За 1960—1970 гг. уровень Аральского моря снизился на 2 м, с 1975 по 1980 гг. — на 3,26 м. В условиях засушливого климата, дефицита воды, несовершенства оросительной инфраструктуры это привело к практически полному изъятию водных ресурсов. Если в 1960 г. в море поступило 60 км³, то в 1980-е гг. в отдельные годы в море поступало всего 4—8 км³ воды, тогда как только для поддержания его уровня требуется 33—35 км³.

Ареал экологического кризиса, связанного с гибелью Арала, чрезвычайно обширен. В Аральский регион входят четыре страны Центральной Азии и юг Казахстана.

С каждым годом общая ситуация в Аральском регионе продолжала обостряться. Маловодный характер 1989 г. привел к разделению моря на две части. Сейчас на месте моря находится несколько 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 катастрофическое снижение уровня моря, уменьшение площади более чем в 10 раз (рис. 23.1), возрастание содержания соли в воде в 6 раз. Арал питают две реки — Сырдарья и Амударья, и в отдельные годы они вообще не доходят 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 более чем в 4 раза.

Вода в Арале чрезвычайно загрязнена остатками ядохимикатов и минеральных удобрений. Это следствие чрезмерной химизации сельского хозяйства региона. 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 масштабного 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 в прибрежных районах Араль-

ского моря детская смертность достигала 110 детей на 1000 новорожденных, как в наиболее отсталых странах мира. Более 70% взрослых и 80% детей страдали от одной или нескольких болезней. До 90% рожениц болели анемией. Все это приводит к 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.

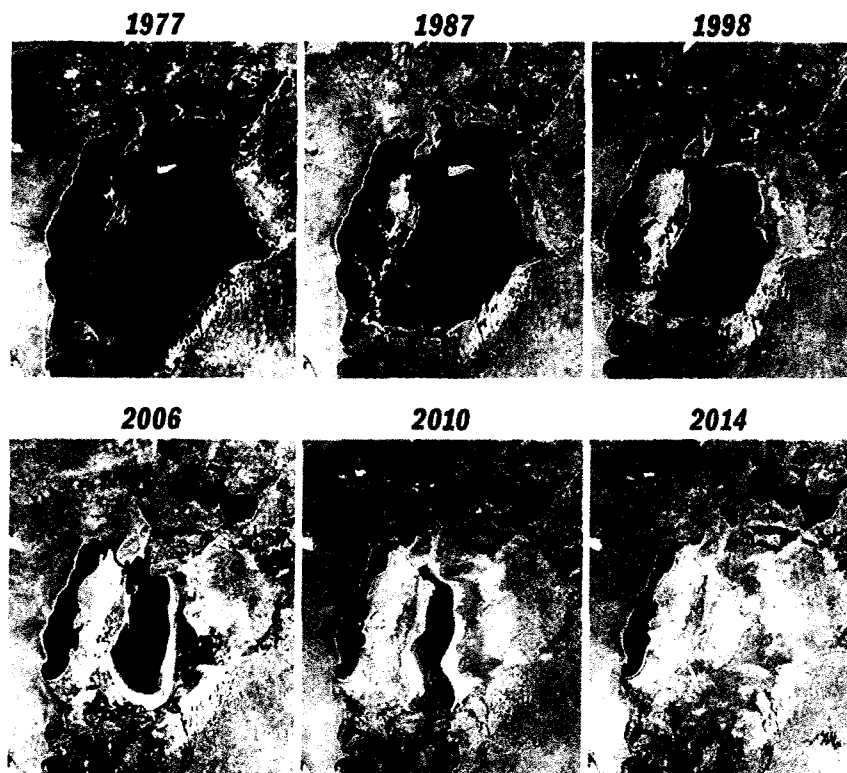


Рис. 23.1. Динамика сокращения площади Аральского моря

Экологический кризис Приаралья изменил и экономические структуры региона, уничтожил многие традиционные виды деятельности. Например, на Аральском море практически исчезло рыболовство, которое было чрезвычайно продуктивным — уловы достигали 400—500 тыс. ц. Закрылись и заводы по переработке рыбы. Такая же печальная судьба постигла морской транспорт. Как памятники эколо-

гической 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, применение 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 страны 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 затрудняют координацию усилий по решению Аральской проблемы.

23.3. 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 1970-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. Тем не менее в 2000-е гг. идея проекта переброски была снова реанимирована при довольно мощной идеологической поддержке.

Более реальным представлялся 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 макроэкономических **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. Проблему водных ресурсов в аграрной сфере нельзя сводить только к собственно «водным» вопросам, связанным с переброской, реконструкцией 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. Фактически речь идет о регулировании использования «виртуальной» воды (см. главу 16). 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%) экспортировалась. 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, доходил до 15 км³.

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—20 км³ 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 позволяет сохранить общий выход продукции в регионе на основе ликвидации потерь.

Чрезвычайно перспективным альтернативным вариантом экономии 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. Количество хлопка, идущего на технические цели в СССР, было чрезмерно велико. Доля хлопка, идущего 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—20 км³ 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 необходимы 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 химических технологий, что является более эффективным вариантом.

Таким образом, только нерациональное использование и потери сельскохозяйственной продукции в Аральском регионе эквивалентны

потерям свыше 40 км³ 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. 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 км³ 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 имели обыкновенное земляное покрытие. О возможном эффекте говорит тот факт, что староорошаемые угодья с земляными каналами требуют до 30—40 тыс. м³ воды на 1 га в год, а новые и реконструированные земли — только 6—10 тыс. м³.

В целом если просуммировать по природно-продуктовым цепочкам имеющиеся резервы и потери воды в Аральском регионе, то получится около 70 км³ воды. Конечно, далеко не все эти водные ресурсы могут быть 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.

23.4. 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 неотъ-

емлемой 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 км³ дополнительной воды в альтернативных вариантах в 2—9 раз меньше (табл. 23.1).

Таблица 23.1

Удельные капитальные вложения в варианты решения водных проблем в Аральском регионе (цены 1980-х гг.)

Варианты решения водных проблем	Удельные капиталовложения, млрд руб./ км³
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 санкций 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. Необходима технологическая модернизация системы орошаемых земель, использование в том или ином виде признанной в мире концепции наилучших доступных технологий.

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 23.1.

Вставка 23.1

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: капельное 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 1980-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 1960—1980 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 (11.14) в главе 11) при прогнозируемом объеме сельскохозяйственной продукции:

$$C_i + rK_i + (B_i - B) + r(S_i - S) + Z_{si} + rZ_i \longrightarrow \min, \quad (23.1)$$

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 (23.1) большое влияние на выбор варианта проекта оросительной системы оказывает экологическая составляющая в виде суммы четырех показателей:

$$(B_i - B) + r(S_i - S) + Z_{si} + rZ_i. \quad (23.2)$$

Расчеты по формуле (23.1) 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 (23.1) для прогрессивных систем оказывается меньшей подобного показателя для традиционных в 2—2,5 раза.

Программу, базирующуюся на альтернативных вариантах, структурно-технологической 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.

23.5. КОМПРОМИСС ПОКОЛЕНИЙ

Проблема учета интересов последующих поколений является центральной в концепции *устойчивого развития*. 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, угольных и пр.), что также приводит к безработице, особенно в небольших городах, где данные производства могут быть основными местами занятости местного на-

селения. 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 экстернальных издержек (см. главу 10). 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. И в большинстве случаев приоритет должен отдаваться интересам долгосрочной экологической стабилизации.

23.6. РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КРИЗИСЫ

Выход из экологических кризисов на основе альтернативных вариантов, структурно-технологической 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 (см. также параграф 13.6 в главе 13); **отраслевое или продуктивное 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 (вклю-

чая 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 комплекс). 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 Центральной Азии, Республики Казахстан, России, и, весьма вероятно, других территорий бывшего СССР и 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

Экологические кризисы разнообразны по глубине и территориальному охвату, социально-экономическому ущербу. Для перехода к устойчивому развитию борьба с ними как в национальных рамках, так и на глобальном уровне приобретает важное значение. Многие ЦУР связаны с предотвращением кризисов или смягчением/ликвидацией их последствий.

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 (заккрытие вредных производств, необходимость смены профессии для высвобождаемых работников, рост безработицы и др.). ЦУР 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 И ЗАДАНИЯ

1. Каковы основные типы и особенности экологических кризисов?
2. Какие основные негативные последствия экологических кризисов?
3. Каковы критерии выхода из экологических кризисов?
4. Проанализируйте связь ЦУР 15 с экологическими кризисами.
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 VIII

МЕЖДУНАРОДНЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕХОДА К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

ГЛАВА 24. МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И СОТРУДНИЧЕСТВО В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Все страны мира участвуют в поддержке имплементации концепции устойчивого развития как консенсусной парадигме развития человечества в 21 веке. Среди концептуальных документов ООН в области устойчивого развития, определяющих будущее человечества в 21 столетии и одобренных всеми странами, можно выделить следующие:

- «Повестка дня 21», принятая на Саммите Земли в Рио-де-Жанейро (1992) всеми странами-членами ООН. В документе была намечена программа по созданию глобального партнерства в интересах устойчивого развития в целях улучшения жизни людей и охраны окружающей среды в 21 веке;
- «Декларация тысячелетия», которую страны-члены ООН одобрили на Саммите тысячелетия (Нью-Йорк, 2000). На основе этого документа были приняты Цели развития тысячелетия до 2015 г.;
- «Будущее, которое мы хотим» (Рио-де-Жанейро, 2012) формулирует перспективы человечества в XXI в. на основе концепции устойчивого развития;
- «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (Нью-Йорк, 2015), в которой определены Цели устойчивого развития (2016—2030);
- Парижское соглашение по климату (2015), определяющее приоритеты действий мирового сообщества по стабилизации климатической системы и снижению ущерба и потерь от изменений климата (Париж, 2015).

С каждым годом экологические ограничения и соглашения все больше воздействуют на трансформацию мировой экономики в направлении устойчивого развития. Так, в 2020 году подавляющая часть ведущих экономических держав мира объявили своей целью достижение углеродной нейтральности, нулевого баланса выбросов парнико-

вых газов к 2050—2060 гг. В ряду этих держав европейские страны ЕС, мощные экономики Азии (Китай, Япония, Южная Корея, Казахстан), Бразилия. Для подавляющей и наиболее развитой части глобальной экономики долгосрочными приоритетными целями стали минимизация парниковых газов и достижение углеродной нейтральности. Традиционные цели роста ВВП, доходов, производства, потребления и т.д. теперь обязаны вписываться в узкие рамки климатических ограничений. Это только один пример в ряду других экологических лимитов. Экологическая доминанта приводит и еще сильнее приведет в ближайшем будущем к радикальным экономическим трансформациям, структурно-технологическим изменениям, реформированию традиционных секторов, переменам в государственном и рыночном регулировании.

Международные аспекты сотрудничества и партнерства в интересах устойчивого развития включают в себя решение межстрановых экологических проблем, в том числе и глобальных; создание и функционирование межгосударственных программ и соглашений; учреждение международных органов и организаций по контролю за состоянием окружающей среды и выполнению принятых соглашений; международную финансовую поддержку для решения экологических проблем; разработку соответствующих экономических механизмов; обмен опытом реализации национальных программ природопользования и т.д. Этим задачам лучше всего отвечает реализация ЦУР 17 «Укрепление средств осуществления и активизация работы в рамках Глобального партнерства в интересах устойчивого развития». Большое значение в этой Цели придается финансовой, технологической, научной помощи развивающимся странам со стороны развитых стран.

24.1. ГЛОБАЛИЗАЦИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

В настоящее время понимание остроты и необходимости решения экологических проблем, все в большей степени начинающих носить глобальный характер, осознаны практически во всех странах мира. Набирающие силы антиустойчивые тенденции грозят самому существованию человечества. Универсальность и взаимообусловленность этих тенденций предполагают разработку общих предложений и мер независимо от географического расположения стран и уровня их экономического развития. Вместе с тем различные страны мира имеют далеко не одинаковые возможности перехода к устойчивому разви-

тию, осуществления программ экологизации экономики, оздоровления окружающей среды. Здесь также важны международное сотрудничество и помощь мирового сообщества.

Бурно протекающие в мире процессы глобализации накладывают свой отпечаток на экологические проблемы. Часто процессы глобализации рассматриваются только под экономическим углом зрения, упуская ее важные экологические аспекты. Это препятствует формированию устойчивого развития в мире. Человечество все острее начинает ощущать экологические пределы развивающейся мировой экономики через изменение климата, рост загрязнений, деградацию и истощаемость природных ресурсов, исчезновение множества видов живой природы. Негативные глобальные экологические тенденции влияют на ухудшение здоровья и благосостояния сотен миллионов людей, рост нищеты, ухудшают положение многих стран и целых регионов планеты. Деградация биосферы планеты отрицательно сказывается на мировом развитии не только сейчас, еще более опасна такая ситуация для будущего.

В качестве общей мировой проблемы рассмотрим **безопасность человечества**. Существенную роль в такой безопасности играет и экологическая безопасность. Под **экологической безопасностью** понимается степень адекватности экологических условий задачам сохранения здоровья человека и обеспечения устойчивого социально-экономического развития.

При анализе основных положений безопасности человечества выделяется четыре существенные черты, в том числе экологические:

- безопасность человечества понятие универсальное. Имеется множество угроз, которые актуальны для всех, богатых и бедных наций — климатические изменения, загрязнение, отходы наряду с безработицей, преступностью, наркотиками.
- составляющие безопасности человечества взаимозависимы. Если где-то в мире безопасность людей оказывается под угрозой, то не исключено вовлечение всех стран. Здесь примерами являются глобальный и трансграничный характер экологических проблем наряду с эпидемиями, голодом, этническими конфликтами.
- проще предотвращать угрозы человеческой безопасности на ранних стадиях, чем бороться с последствиями (профилактика здоровья, предупреждение ущерба от загрязнения и пр.);
- ориентация на человека, развитие его потенциала — уровень жизни, качество окружающей среды, возможности выбора, социальные и экономические возможности.

Для обеспечения экологической безопасности органической частью процессов глобализации должна стать защита тех **глобальных общественных благ** (или глобального достояния человечества), от которых зависит биосфера нашей планеты. Обострение глобальных экологических проблем свидетельствует о деградации глобальных общественных благ и необходимости резкой активизации усилий по их защите (см. Раздел I).

Неэффективность охраны глобальных общественных благ проявляется и в **глобальных, и темпоральных негативных экстерналиях** (см. главу 10). Страны или группы стран могут дестабилизировать биосферу Земли, а издержки от такого воздействия распределяются на все страны. Здесь примером может стать глобальное изменение климата, вызываемое как странами-эмитентами, так и развитыми странами с их огромными масштабами прямого и все больше косвенного (через импорт) потребления природных ресурсов, а издержки от такого потребления будут нести все страны. Мировой баланс использования ресурсов окружающей среды, распределение текущего потребления, возмещения экологических издержек и ущербов должен смещаться в более справедливом направлении. Здесь встает вопрос о механизме интернализации глобальных экстерналий, который бы заставил платить и компенсировать глобальные экологические издержки страны, производящие негативные воздействия на биосферу. Другими словами, речь должна идти о справедливости отношений стран-«экологических доноров» (в их число входит Россия, Бразилия) и стран-«экологических потребителей» (большинство развитых стран). Перспективным на этом направлении является такой экономический механизм как платежи за экосистемные услуги (payment for ecosystem services), который уже показал свою эффективность как в отдельных странах, так и на международном уровне (см. параграф 9.2 и главу 22).

Поскольку ни рынок, ни национальные законы не могут обеспечить полное отражение стоимости общественных благ, используемых совместно в глобальных масштабах, обеспечить охрану этих ресурсов могут помочь международные соглашения. Здесь мировое сообщество должно создавать специальные механизмы, фонды для предотвращения или компенсации негативных последствий глобальных экстерналий. Данные механизмы должны способствовать ограничению природоразрушающих тенденций и стимулировать сохранение оставшихся на планете в естественном состоянии экосистем. В этой области таким целевым фондом является **Глобальный Экологический Фонд (ГЭФ)** (The Global Environment Facility), образованный Программами ООН по развитию и окружающей среде (ПРООН и ЮНЕП) и Всемирным

Банком для смягчения глобальных экологических проблем (подробнее международные организации и их экологические функции будут рассмотрены ниже). 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. ГЭФ является крупнейшей международной структурой, выделяющей финансирование на решение четырех глобальных экологических проблем: в области глобальных изменений климата, сохранения биологического разнообразия, охраны международных вод и сохранения озонового слоя.

Успех сохранения глобальных общественных благ и 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 эффективность механизм продажи квот на выбросы сернистых газов в США и другие. 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. В этом контексте надо говорить и о Парижском соглашении (2015), направленном на сохранение глобальной климатической системы в 21 веке (параграф 1.2.1).

Наряду с платежами за экосистемные услуги, перспективным механизмом, с помощью которого страны-«экологические доноры» могут 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» (Debt-for-nature swap)). 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 соглаше-

нии, 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 — климату, 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. Особенно целесообразно применение такого механизма для бедных стран с богатой природой.

К настоящему времени в мире уже накоплен практический опыт в применении механизма обмена «долги-природа». Среди стран с трансформирующейся экономикой данный механизм использовался Польшей и Болгарией. Так, Польше удалось «экологическая конвертация» значительной части своего долга США, Швейцарии, Франции, Финляндии. 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.

24.2. МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. СОГЛАШЕНИЯ И ПРОГРАММЫ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды насчитывает пока лишь 50-летнюю историю. К началу 1970-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, международный характер.

Активно участвуют в сохранении глобальных общественных благ, решении экологических проблем ООН и ее структуры. Впервые ООН поставила проблему охраны окружающей среды в глобальном аспекте на своей конференции в Стокгольме (1972). Решающее значение для осознания экологической опасности для будущего человечества, формирования новой идеологии устойчивого мирового развития имела

конференция ООН в Рио-де-Жанейро (1992). Ряд позитивных решений был принят в Йоханнесбурге (ЮАР) на конференции ООН по устойчивому развитию (2002). На конференции ООН в Рио-де-Жанейро (2012) («Рио+20») была выдвинута и поддержана всеми странами мира концепция перехода к «зеленой» экономике как основе устойчивого развития.

Сложившиеся на планете модели экономического развития являются неэкологичными и неустойчивыми, и они только усугубляют кризисные экологические явления в перспективе. Многие страны преследуют задачу развития как самоцель, игнорируя вопрос о долгосрочной экологической и социальной устойчивости намеченного ими курса. Мир все еще не способен адекватно отвечать на призыв к интеграции природоохранной стратегии в свою экономическую политику. В подавляющем большинстве стран правительства относятся к охране окружающей среды как вопросам экологических министерств и ведомств, а не как к практической деятельности экономических и финансовых правительственных структур. В связи с этим в решениях конференций ООН подчеркивалась необходимость перехода мировой экономики на модель устойчивого развития.

Важной проблемой для стабилизации экологической ситуации на планете, охраны глобальных общественных благ является отсутствие должной международной координации в этой области. Нужна кооперация государств для управления глобальным достоянием, координация международных действий с экологической политикой внутри стран. Существующие международные структуры не имеют достаточно полномочий и ресурсов для решения глобальных проблем. Представляется целесообразным укрепление или создание международного органа, ответственного за координацию действий в области охраны окружающей среды планеты.

В роли такого органа может выступить уже существующая структура ООН — Программа ООН по окружающей среде — ЮНЕП (United Nations Environment Programme), однако необходимо ее существенное укрепление и повышение ее статуса. Она была создана в соответствии с решениями Стокгольмской конференции (1972) и на нее было возложено международное сотрудничество в экологической области в мировом масштабе. Действует ЮНЕП на постоянной основе со штаб-квартирой в Найроби (Кения).

В связи с тем, что охрана окружающей среды является многогранной, комплексной проблемой, в дополнение к деятельности ЮНЕП, отдельными ее аспектами занимаются следующие специализированные организации под эгидой ООН, имеющие статус автономных:

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 возобновляемых источников энергии;

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;

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;

МАГАТЭ (International Atomic Energy Agency) разрабатывает нормы безопасности и защиты от радиации, включая безопасную транспортировку радиоактивных материалов и утилизацию отходов.

Важную роль в решении глобальных экологических проблем играет упомянутая выше международная организация Глобальный Экологический Фонд (ГЭФ). Созданный в начале 1990-х гг., этот фонд предназначен помогать в основном развивающимся странам для решения таких экологических проблем, которые имеют планетарный характер.

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 свыше 20 млн долл. ГЭФ также представил России 60 млн долл. для поэтапного сокращения производства и потребления озоноразрушающих веществ, а также перевода российской промышленности на озонобезопасные технологии.

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.

Органы и организации ООН тесно взаимодействуют с многочисленными межправительственными и неправительственными образованиями. К последним можно отнести Всемирный фонд дикой природы, Всемирный союз охраны природы, Международную организа-

цию по сохранению водно-болотных угодий, Международную федерацию по защите животных и др.

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 развития. Было предложено разработать Декларацию по охране окружающей среды, которая регулировала бы поведение государств при переходе к долгосрочным стратегиям развития. Для активизации усилий в этой области по решению конференции 1992 г. была создана **Комиссия ООН по устойчивому развитию** (the UN Commission on Sustainable Development).

Широкое распространение получили такие формы международного сотрудничества, как конвенции, много-или двухсторонние договоры, протоколы, 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), об охране озонового слоя (1985), по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов (1972), по защите Черного моря от загрязнения (1992), о биологическом разнообразии (1992), 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 (Киотский протокол и Парижское климатическое соглашение), о принятии международных мер в отношении отдельных стойких органических загрязнений, по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер и др.

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 Всемирный банк (World Bank), 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.

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» (2002) (глава XV), Концепции перехода России к устойчивому развитию (1996), Стратегии экологической безопасности (2017). 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, Гер-

манией, 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.

24.3. МЕЖДУНАРОДНЫЕ НЕФИНАНСОВЫЕ И ФИНАНСОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПОДДЕРЖКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ БИЗНЕСОМ

Для перехода к устойчивому развитию, изменения моделей производства и потребления все более важное значение приобретают нефинансовые социальные и экологические факторы в деятельности бизнеса, крупных национальных и транснациональных банков и корпораций. Это важная особенность современного этапа перехода к устойчивому развитию, когда не только финансовые приоритеты, что естественно для бизнеса, но социо-экологические играют все большую роль. Компании все более широко включают в свою деятельность принципы, заложенные в Целях устойчивого развития ООН (2016—2030) и Парижском соглашении по климату (2015). Учет обязательств перед обществом и сохранение природы, этические проблемы становятся существенными факторами, способствующими улучшению экономических показателей, усиливающих конкурентные позиции в странах и на глобальном уровне. В качестве механизмов реализации социо-экологических приоритетов в деятельности корпораций чаще всего выступают корпоративная социальная ответственность, различного вида отчеты (нефинансовые, социальные, в области устойчивого развития, экологические), устойчивое и ответственное инвестирование, «зеленое» финансирование и т.д.

Позитивный имидж крупной компании уже невозможен без широко распространенной в мире **корпоративной социальной ответственности (КСО)**. В определении Европейской комиссии по вопросам занятости и социальных дел КСО представляет собой концепцию, согласно которой компании интегрируют интересы общества и окружающей среды в свои бизнес-процессы и свои взаимодействия с заинтересованными сторонами (стейкхолдерами) на добровольных началах. Тем самым компании принимают на себя ответственность за влияние их деятельности и принимаемых решений на общество и природу. В более широкой трактовке КСО базируется на системе этических норм и ценностей компании, а также последовательных эконо-

мических, экологических и социальных мероприятиях, реализуемых на основе постоянного взаимодействия с стейкхолдерами и направленных на снижение нефинансовых рисков, долгосрочное улучшение имиджа и деловой репутации компании, рост капитализации и конкурентоспособности, обеспечивающих прибыльность и устойчивое развитие организации.

При рассмотрении вопросов внедрения КСО часто используются критерии и аббревиатура ESG (E — окружающая среда (Environment), S — общество (Social), G — корпоративное управление (Governance)). Отдельные компоненты ESG рассмотрены в табл. 24.1.

Таблица 24.1

Примеры ESG-факторов

Экологические	Социальные	Управленческие
<ul style="list-style-type: none"> • Эффективность использования природных ресурсов • Изменение климата • Выбросы парниковых газов • Отходы • Загрязнение • Обезлесение 	<ul style="list-style-type: none"> • Обучение и развитие • Охрана труда и здоровья • Права человека • Трудовые отношения • Равные права и возможности • Местные сообщества • Гендерное равенство 	<ul style="list-style-type: none"> • Стратегия и управление • Риск-менеджмент • Кодекс этики и поведения • Механизмы мониторинга и контроля • Вознаграждение топ-менеджмента • Взятничество и коррупция

Подход ESG тесно связан с понятиями «ответственного инвестирования» и «устойчивого инвестирования». В определенной степени эти термины являются синонимами. Ответственное инвестирование базируется на добровольной инициативе Глобального договора ООН «Принципы ответственного инвестирования» (Principles for Responsible Investment). Ответственное инвестирование — подход к принятию инвестиционных решений, который наряду с учетом экологических, социальных и корпоративно-управленческих факторов, принимает во внимание стабильность и устойчивость рынка в долгосрочном периоде¹. Отличительной особенностью ответственного и устойчивого инвестирования является ориентация на финансовый результат с учетом нефинансовых рисков с целью минимизации финансового ущерба в случае, если нефинансовые риски произойдут. Учет экологических, социальных и корпоративных факторов повышают финансовую

¹ PRI. What is responsible investment? URL: <http://2xjmlj8428u1a2k5o34l1m7l.wpen-gine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/1.Whatisresponsibleinvestment.pdf>

устойчивость проекта в долгосрочной перспективе, обоснованность инвестиционных решений как при проектном финансировании, так и при покупке ценных бумаг. В данных видах инвестирования преобладает долгосрочный период планирования.

Таким образом, ответственное (устойчивое) инвестирование для крупных компаний имеет ряд преимуществ и выгод:

- это инвестирование финансово выгодно в долгосрочной перспективе, что подтверждается имеющимся опытом и исследованиями;
- конкурентоспособность выпускаемой продукции повышается;
- улучшается репутация и имидж компаний;
- повышается лояльность заинтересованных сторон, сотрудников компании, акционеров;
- открывается доступ на международные рынки капитала, так как большинство финансовых организаций учитывают экологические и социальные риски в процессе принятия решения о финансировании, не предоставляя денежные средства социально и экологически неустойчивым проектам.

Все более распространенным инструментом ответственного инвестирования становятся **«зеленое» финансирование** и «зеленые» облигации, долговой инструмент, отличительная чертой которого является использование привлеченных средств для «зеленых» проектов, связанных с устойчивым развитием и охраной окружающей среды: возобновляемой энергией, повышением энергоэффективности, экологически чистым транспортом или низкоуглеродной экономикой (см. главу 22).

В роли лидеров развития ответственного инвестирования активно выступают пенсионные фонды, которые аккумулируют огромные средства и являются крупными инвесторами в мире. В 2000 году в Великобритании, а потом и в других странах ЕС и в США были приняты изменения в пенсионном законодательстве, в соответствии с которыми пенсионные фонды обязаны раскрывать степень своего участия в таком инвестировании. Например, крупнейший в мире Государственный пенсионный фонд Норвегии обязан «избегать инвестиций, которые связаны с неприемлемым риском того, что фонд будет способствовать неэтичному поведению, в том числе нарушениям фундаментальных гуманитарных принципов, серьезным нарушениям прав человека, коррупции или существенному негативному воздействию на окружающую среду» («Руководство для наблюдений и исключений из инвестиционного пространства Государственного пенсионного фонда» Министерство финансов Норвегии 1 марта 2010 года).

Основным методом ответственного инвестирования является негативный скрининг или исключение «неправильных» видов деятельности. Например, инвесторы, руководствуясь этическими соображениями, исключают из своих портфелей ценные бумаги эмитентов компаний из таких областей как алкогольная, табачная промышленность, азартные игры и т.д. В последнее время в область негативного скрининга все чаще попадают высокоуглеродные виды деятельности (прежде всего традиционная энергетика, угольная отрасль).

Концепция корпоративной социальной ответственности предполагает предоставление заинтересованным сторонам полной и **достоверной информации** о деятельности компании. Непрозрачность информации, недостаточный объем отчетных данных и материалов или сомнение в достоверности имеющейся информации о компании могут привести к тому, что инвесторы не будут покупать ценные бумаги или потребуют повышения доходности по ним в качестве компенсации за риск. Источником информации о нефинансовых аспектах деятельности эмитентов служат их нефинансовые отчеты. Нефинансовый отчет может раскрывать информацию по таким вопросам как управление персоналом, охрана труда и техника безопасности, корпоративное управление, охрана окружающей среды, управление рисками, благотворительность, управление качеством продукции, взаимодействие с заинтересованными сторонами, соблюдение этики. Фактически такого рода отчетность сейчас является обязательной дополняющей к финансовым отчетам крупных компаний.

Нефинансовая информация часто предоставляется на основе **Глобальной инициативы по отчетности** (Global Reporting Initiatives (GRI)), которая является базой для разработки стандартов отчетности в области устойчивого развития, отчетов о социальных, экологических и экономических результатах компании. Программа GRI была разработана на основе «Руководства по отчетности в области устойчивого развития», подготовленного неправительственной организацией Ceres в 1997 году. В наше время GRI является наиболее известным международным стандартом нефинансовой отчетности, около двух третей всех подобных отчетов в мире готовится на основе этого стандарта. GRI могут использоваться любыми организациями независимо от их отраслевой специфики, размера, национальной принадлежности и т.д. Среди стандартов GRI последнего времени в экологической сфере можно отметить GRI 303: Water and Effluents 2018 (Вода и сбросы), GRI 306: Waste 2020 (Отходы).

Природоохранные и социальные стандарты банковской и финансовой инициативы ЮНЕП легли в основу концепции «Принципы Экватора» — комплекса добровольных десяти принципов, разработанных и принятых банками для оценки экологических и социальных рисков при предоставлении проектного финансирования. В 2003 году десять крупнейших мировых банков, аккумулирующих треть всех кредитных ресурсов мира, договорились соблюдать «Принципы Экватора» при выборе приоритетов финансовой поддержки в различных сферах экономической активности. Сегодня этими принципами руководствуются 94 финансовые организации из 37 стран, обеспечивающие свыше 70% международного долгового проектного финансирования.

Другой пример из области «зеленого» инвестирования. В 2006 г. были сформулированы «Принципы ответственного инвестирования ООН» (Principles for Responsible Investment Initiative). К 2020 г. к этим принципам присоединились 2300 финансовых институтов, а общая сумма их активов составила 80 трлн. долларов¹.

Особенно четко развитие зеленого финансирования проявляется в области низкоуглеродных тенденций, связанных с борьбой с изменением климата. Во многих европейских странах банки начали оценивать воздействие рисков, связанных с изменением климата и переходом к низкоуглеродной экономике в финансовом секторе. В таблице ниже (табл. 24.2) представлены инициативы ведущих банков в странах с развитым финансовым сектором. Ярким примером являются планы немецкого Deutsche Bank по удвоению объемов зеленого финансирования (до 200 млрд евро) к 2025 году и прекращению работы с компаниями, связанными с добычей угля, также банк прекращает поддержку новых проектов в Арктике. В целом анализируя «зеленую» политику крупнейших мировых банков, таких как Credit Suisse, Citigroup, Barclays, UBS (табл. 24.2), можно выделить, по крайней мере, четыре приоритетных направления:

- резкое увеличение финансирования «зеленых» проектов,
- ориентация на устойчивое и низкоуглеродное развитие,
- уход из угольных проектов,
- отказ от поддержки промышленной деятельности в Арктике.

¹ Annual Report 2020 — UN Principles for Responsible Investment. URL: <https://www.unpri.org/pri/about-the-pri/annual-report> (дата обращения 23.10.2020).

Приоритеты «зеленого» финансирования ведущих банков мира

Германия	Швейцария	США
<p>Deutsche Bank:</p> <ul style="list-style-type: none"> • обязательство удвоить объемы зеленого финансирования до 200 млрд евро к 2025 году; • прекращение работы с компаниями, связанными с добычей угля не позднее 2025 года; • прекращение финансирования новых проектов в Арктике или проектов по разработке нефтяных песков. 	<p>Credit Suisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • предоставление в течение следующего десятилетия не менее 300 млрд швейцарских франков (328,41 млрд долларов) в рамках устойчивого финансирования в таких областях как возобновляемые источники энергии и зеленые облигации; • прекращение финансирования нефтегазовых проектов в Арктике и кредитования компаний, получающих более 25% своих доходов от добычи энергии из угля. <p>UBS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отказ от финансирования офшорных нефтяных проектов в Арктике, добычи каменного угля и разработки нефтеносных песков. 	<p>Citigroup:</p> <ul style="list-style-type: none"> • в течение 10 лет прекращение оказания финансовых услуг угледобывающим компаниям, с целью ускорения перехода экономики от ископаемого топлива к более чистым источникам энергии; • обязательство отказаться от финансирования нефтегазовой разведки и добычи нефти и газа в Арктике.

Даже высокоуглеродные нефтегазовые компании, которые выбрасывают огромное количество парниковых газов, декларируют приверженность низкоуглеродным трендам и достижению углеродной нейтральности (табл. 24.3). Так, в феврале 2020 года компания BP объявила о начале реализации стратегии «Чистого нуля» (Net Zero), которая будет действовать на период до 2050 года. Данная стратегия предполагает достижение нулевого углеродного баланса в операционной деятельности и в производстве нефти и газа. Компания вложит минимум 1 млрд долларов в чистую энергетику до 2030 года. Также BP заявила, что она планирует в десять раз увеличить низкоуглеродные инвестиции – до 5 млрд долларов к 2030 году. С помощью данных мер компания планирует достичь нулевого уровня выбросов к 2050 году. Нужно отметить, что акции BP после заявления этой амбициозной цели выросли на 8%. К 2030 году на инвестиции в экологичные бизнесы будет

приходиться примерно треть расходов компании. Аналогичный подход «чистого нуля» или близкого к нему баланса объявлен такими крупными нефтегазовыми компаниями как Repsol и Eni. Среди российских компаний Лукойл заявил о стремлении к достижению углеродной нейтральности к 2050 году.

Таблица 24.3

Цели в области низкоуглеродного развития нефтегазовых компаний

Ранг	Компания	Цель 2050
1	Repsol	Net Zero
2	BP	Net Zero
3	Eni	80%
4	Shell	65%
5	Total	60%
6	Equinor	50%

24.4. РОЛЬ ПРИРОДЫ РОССИИ В ГЛОБАЛИЗИРУЕМОМ МИРЕ

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 ее 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.

1. 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. (табл. 24.2). Она является гораздо более мощным естественным регулятором глобальной среды, чем, например, огромные ненару-

шенные 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%;

2. 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;
3. 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;
4. 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;
5. На территории России находятся уникальные экосистемы, сохраняющие редкие виды флоры и фауны, являющиеся планетарным достоянием. Охраняемые территории страны составляют почти десятую часть от всех охраняемых территорий мира. Часть из них включена мировым сообществом в Список объектов Всемирного Природного Наследия, имеют мировой статус биосферных резерватов. По состоянию на 2010 г. Россия была представлена в Списке ЮНЕСКО 24 объектами, включая 15 объектов культурного наследия и девять — природного.
6. Россия обладает огромными запасами воды. Только в озере Байкал содержится около 20% мировой пресной воды. Для мира дефицит водных ресурсов, резкое его обострение в ближайшем будущем является острой глобальной проблемой.

**Государства с крупнейшими территориями,
не нарушенными хозяйственной деятельностью**

Страны	Площадь, млн га	Плотность населения на 100 га	Не нарушенные земли в % от площади
Россия	1710	8,6	60—65
Канада	922,1	2,9	65
Австралия	761,8	2,6	33
Бразилия	845,7	17,4	28
Китай	932,6	120,0	20
Алжир	238,2	7,5	64

Роль России в поддержании глобальной устойчивости определяет ее приоритеты в международном сотрудничестве (вставка 24.1).

Вставка 24.1

**Из «Концепции перехода Российской Федерации
к устойчивому развитию»**

(утверждена Указом Президента РФ от 1 апреля 1996 г.)

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.

Мало говорить о больших природных богатствах и их влиянии на мировой экологический баланс. Для получения компенсации за свои экологические услуги миру странам-донорам необходимо опираться на уже имеющиеся или разрабатываемые в мире экономические механизмы. Здесь принципиальным моментом является перевод экологических преимуществ в экономическую форму, капитализация и «монетизация» донорских экосистемных функций.

Существенный вклад может внести Россия в предотвращение **глобальных изменений климата** (см. вставку 1.1 в главе 1). При этом при проведении конструктивной политики в области международных соглашений по этой проблеме страна сможет получить значительные экономические выгоды.

В связи с реализацией Киотского протокола и Парижского климатического соглашения развитые страны поставлены в довольно сложные экономические условия. Начиная с 1970-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. В связи с этим в климатические соглашения целесообразно заложить экономические механизмы, позволяющие сократить издержки на сокращение выбросов парниковых газов, и прежде всего, — механизм торговли углеродными квотами и правами на их выбросы. Такие механизмы были в Киотском протоколе.

Россия может стать одним из крупнейших в мире продавцов квот на выбросы парниковых газов за счет их — относительно развитых стран — дешевого сокращения в национальной экономике (прежде всего внедрения НДТ, повышения энергоэффективности), посадки новых лесов и т.д. Доходы России от продажи квот на выбросы могут составить значительные суммы. Так, от реализации Киотского протокола по имеющимся оценкам страна получила 2—3 млрд долл.

В настоящее время работа над обязательствами стран в рамках Парижского соглашения по предотвращению глобальных изменений климата и механизмами их реализации продолжается. В соответствии с Киотским протоколом (2008—2012) могли продаваться квоты на выбросы парниковых газов, связанные с энергосбережением и с депонированием углерода лесами при новых лесных посадках или обновлении старых. Важно включить лесные и другие экосистемные услуги в новые климатические документы на основе Парижского соглашения: связывание углерода лесами, почвой, болотами и т.д. Исследования российских ученых показали, что ежегодный сток углерода в эко-

системы 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.

Велика роль России в сохранении биологического разнообразия планеты. 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 самые разнообразные природные зоны, многочисленные виды флоры и фауны.

Общая площадь особо охраняемых природных территорий России федерального, регионального и местного значения составляет 238 млн га или 14% от площади России. Наличие в стране уникальных экосистем дает не только глобальный эффект, но и может привести к конкретным экономическим выгодам, например, при развитии экологического туризма.

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. Т.е. речь идет о развитии «синей» экономики (раздел II). 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. 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 аэрозо-

лей, 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. При всей неоднозначности и дискуссионности озоновой проблемы с естественнонаучных позиций предотвращение производства ОРВ считается удачным примером глобальной кооперации стран в решении экологических проблем.

В России поддерживается идея о целесообразности создания международного механизма **капитализации экологических преимуществ**, 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.

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 (%):

Россия	Бразилия	Австралия	Канада	США	Китай
9.60	7.06	6.52	5.25	5.22	4.93

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.

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 слабо.

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 воздействия на окружающую среду. 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. Здесь важную роль может сыграть развивающийся в мире механизм платежей за экосистемные услуги (см. главу 9 и 22).

Суммируя сказанное в этой и предыдущих главах, можно выделить по крайней мере семь экономических схем и механизмов, которые могут быть использованы для капитализации экологических преимуществ России:

- 1) продажа экологически чистой продукции (вода, сельскохозяйственная продукция);
- 2) услуги экологического туризма;
- 3) гранты международных организаций, отдельных стран;
- 4) различного рода займы и кредиты на экологические цели со стороны международных организаций, отдельных стран;
- 5) участие России в договорах и соглашениях, позволяющих капитализировать свои экологические преимущества (климатические соглашения, сохранение биоразнообразия и пр.);
- 6) система «долги в обмен на природу»;
- 7) платежи/компенсация за экосистемные услуги.

Первые четыре экономических механизма уже известны и широко используются в мире. Пятый, шестой и седьмой механизм являются достаточно новыми, но именно с ними связана реализация многих экологических преимуществ России.

24.5. ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛИЗАЦИИ НА ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РОССИИ

Достаточно сложно однозначно оценить влияние глобализации мировой экономики на природу России. После многолетних переговоров в 2012 г. Россия стала членом **Всемирной торговой организации (ВТО)** (World Trade Organization), что несомненно усилило интеграцию страны в глобальную экономику. 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 природоемкого 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 уголь, топливо низкого качества для автомобилей и т.д. Все это может привести к закреплению техногенной и экспортно-сырьевой модели экономики в стране.

Очевидно, что для транснациональных (ТНК) и иностранных компаний в России наиболее привлекательны природоэксплуатирующие отрасли и, прежде всего, энергетический сектор, металлургия, химия. Эти отрасли производят конкурентный товар, инвестиции в них дают значительную отдачу. Здесь иностранные компании могут быстро укрепить свои позиции в силу мощного инвестиционного потенциала и дефицита средств у многих российских компаний. 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 ресурсоэффективных 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 не может правильно оценить экологические выгоды и ущербы. Для экологических благ нужно просчитывать последствия на десятилетия, если не на столетия. 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. 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.*

Вместе с провозглашаемой либерализацией торговли последнее время все более четкие контуры приобретает усиливающийся экологический протекционизм. Он может стать существенным барьером для сырьевого экспорта страны. Например, в США в соответствии с Актом Лейси (Lacey Act) может быть запрещен импорт товаров по ряду позиций, не имеющих ясного «экологического происхождения». Наиболее четко инструменты экологического протекционизма могут проявить себя в борьбе с изменением климата, что также может создать дополнительные барьеры посредством обсуждаемого многими развитыми странами (прежде всего ЕС) введения налогов или других форм «пограничного углеродного регулирования» для товаров, которые импортируются из стран с менее жесткими законодательными требованиями к выбросам парниковых газов. Все это может отрицательно на производстве и экспорте многих видов сырья. Например, огромный объем прямого и опосредованного экспорта энергоресурсов из России может не соответствовать новым требованиям законодательства ЕС, что отрицательно скажется не только на положении энергетических компаний, но и на всем бюджете страны.

В связи с перспективами усиления экологического протекционизма в мире российскому бизнесу необходимо предпринимать шаги в сторону большей экологической прозрачности своей деятельности. В частности, здесь могут помочь отчеты в области устойчивого развития, корпоративной социальной ответственности, активизация экологического менеджмента и усиление экологической ответственности бизнеса на основе сертификации по стандартам экологического менеджмента ISO 14 001. В этом направлении за последние годы российскими компаниями достигнут большой прогресс, особенно в экспортно-ориентированных компаниях.

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 наилучшие доступные технологии. Отражением этого процесса стала массовая экологическая сертификация в мире, которая становится важным средством конкурентной борьбы, проникновения на международные и национальные рынки, борьбы за потребителя. Сейчас в России подавляющая часть компаний нефтегазового сектора и горнодобывающей промышленности, ориентированных на экспорт, имеют международный сертификат ISO 14001. Широко распространены экологические сертификаты в лесном секторе страны, где импортеры древесины предъявляют жесткие требования к устойчивому ведению экспортного лесного хозяйства.

ВЫВОДЫ

Международное сотрудничество в области устойчивого развития активно развивалось на протяжении последних трех десятилетий. Можно говорить об устойчивом развитии как консенсусной парадигме развития человечества в 21 веке. Среди концептуальных документов ООН в области устойчивого развития, определяющих будущее человечества и одобренных всеми странами, можно выделить следующие: (1) «Будущее, которое мы хотим» (Рио-де-Жанейро, 2012) формулирует перспективы человечества в XXI в. на основе концепции устойчивого развития; (2) «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (Нью-Йорк, 2015), в которой определены Цели устойчивого развития (2016—2030); (3) Парижское соглашение по климату (2015), определяющее приоритеты действий мирового сообщества по стабилизации климатической системы и снижению ущерба и потерь от изменений климата (Париж, 2015).

В основе этих документов лежит понимание необходимости сбалансированного развития социальной, экономической и экологической компонент устойчивости. Особенно это касается резкого обострения глобальных экологических проблем, которые угрожают всему человечеству, осознание возможности решения этих проблем только совместными усилиями.

Для перехода к устойчивому развитию, изменению моделей производства и потребления все более важное значение приобретают нефинансовые социальные и экологические факторы в деятельности бизнеса, крупных национальных и транснациональных корпораций. Позитивный имидж крупной компании уже невозможен без широко распространенной в мире корпоративной социальной ответственности. При рассмотрении вопросов внедрения такой ответственности часто используются критерии ESG. Этот подход тесно связан с понятиями «ответственного инвестирования» и «устойчивого инвестирования».

Россия обладает самым большим на планете природным капиталом, играет важную роль в сохранении глобальных общественных благ и оказании экосистемных услуг всему миру. Усиление позиции России в глобализирующемся мире должно происходить в рамках проведения ею политики перехода к устойчивому развитию и зеленой экономики в условиях уменьшения нагрузки на собственную природу. Страна также должна капитализировать свои экологические преимущества в рамках действующих и формирующихся международных экономических механизмов.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Охарактеризуйте особенности экономической модели, лежащей в основе перехода к устойчивому развитию.
2. Какие новые для человечества приоритеты заложены в Целях устойчивого развития ООН?
3. Какой тип экономики связан с реализацией Парижского соглашения по климату?
4. В чем суть изменений в международном сотрудничестве в области перехода к устойчивому развитию в 21 столетии?
5. Какие международные органы координируют переход человечества к устойчивому развитию?
6. Охарактеризуйте корпоративную социальную ответственность.
7. Как расшифровывается аббревиатура ESG?

8. Какие нефинансовые механизмы в области устойчивого развития использует крупный бизнес?
9. Какова роль природного капитала России для мировой экономики?
10. Какие экосистемные услуги оказывает Россия биосфере?
11. Сформулируйте экономические выгоды в области охраны окружающей среды, которые может извлечь Россия из международного сотрудничества.
12. В чем состоит влияние глобализации на природно-ресурсный потенциал России?

ЛИТЕРАТУРА

1. **Акимова, Т. А.** Основы экономики устойчивого развития : учебник. — Москва : Экономика, 2013.
2. **Аузан, А. А.** Институциональная экономика. Новая институциональная экономическая теория : учебник. — Москва : Проспект, 2016.
3. **Аузан, А. А.** Экономика всего. Как институты определяют нашу жизнь. — Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2017.
4. **Башмаков, И. А.** Стратегия низкоуглеродного развития российской экономики // Вопросы экономики. — 2020. — № 7.
5. **Биоэкономика в России: перспективы развития** / под ред. С. Н. Бобылева, П. А. Кирышина. — Москва : Проспект, 2016.
6. **Бобылев, С. Н.** Устойчивое развитие: новое видение будущего? // Вопросы политической экономии. — 2020. — № 1.
7. **Бобылев, С. Н., Скобелев, Д. О.** Природный капитал и технологические трансформации // Менеджмент в России и за рубежом. — 2020. — № 1.
8. **Бобылев, С. Н.** Новые модели экономики и индикаторы устойчивого развития // Экономическое возрождение России. — 2019. — № 3 (61).
9. **Бобылев, С. Н., Соловьева, С. В.** Циркулярная экономика и ее индикаторы для России // Мир новой экономики. — 2020. — Т. 14. — № 2.
10. **Бобылев, С. Н., Горячева, А. А.** Идентификация и оценка экосистемных услуг: международный контекст // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. — 2019. — № 1.
11. **Бобылев, С. Н., Соловьева, С. В., Палт, М. В., Ховавко, И. Ю.** Индикаторы цифровой экономики в Целях устойчивого развития для России // Вестник Московского университета. — Серия 6: Экономика. — 2019. — № 4.
12. **Бобылев, С. Н., Ревич, Б. А.** Экологизация экономики и здоровье населения // Экологическое право. — 2018. — № 5.

13. **Бобылев, С. Н.** Устойчивое развитие: парадигма для будущего // *Мировая экономика и международные отношения*. 2017. — Т. 61. — № 3.
14. **Бобылев, С. Н., Соловьева, С. В.** Цели устойчивого развития для будущего России // *Проблемы прогнозирования*. — 2017. — № 3 (162).
15. **Бобылев, С. Н.** Устойчивое развитие в интересах будущих поколений: экономические приоритеты // *Мир новой экономики*. 2017. — № 3.
16. **Бобылев, С. Н., Горячева, А. А., Немова, В. И.** «Зеленая» экономика: проектный подход // *Государственное управление*. — 2017. — № 64.
17. **Бобылев, С. Н., Порфирьев, Б. Н.** Устойчивое развитие крупнейших городов и мегаполисов: фактор экосистемных услуг // *Вестник Московского университета*. — Серия 6: Экономика. — 2016. — № 6.
18. **Бобылев, С. Н., Зубаревич, Н. В., Соловьева, С. В.** Вызовы кризиса: как измерять устойчивость развития? // *Вопросы экономики*. — 2015. — № 1.
19. **Бобылев, С. Н.** Экономика природопользования : учебник. — Москва : ИНФРА-М, 2014.
20. **Бобылев, С. Н., Гирусов, Э. В., Новоселов, А. А., Чепурных, Н. В.** Экология и экономика природопользования : учебник / под ред. Э. В. Гирусова. — Москва : Юнити-Дана, 2014.
21. **Бобылев, С. Н., Перелет, Р. А., Соловьева, С. В.** Оценка и внедрение системы платежей за экосистемные услуги на особо охраняемых природных территориях. — Волгоград : ПРООН, 2012.
22. **Бобылев, С. Н., Захаров, В. М.** Модернизация экономики и устойчивое развитие. Москва : Экономика, 2011.
23. **Бобылев, С. Н., Зубаревич, Н. В., Соловьева, С. В., Власов, Ю. С.** Устойчивое развитие: методология и методики измерения. — Москва : Экономика, 2011.
24. **Бобылев, С. Н., Грицевич, И. Г.** Глобальное изменение климата и экономическое развитие : учебное пособие. — Москва : ЮНЕП : WWF-Россия, 2005.
25. **Бобылев, С. Н., Гирусов, Э. В., Перелет, Р. А., Крецу, Н. С.** Экономика устойчивого развития. — Москва : Ступени, 2004.
26. **Бобылев, С. Н., Сидоренко, В. Н., Сафонов, Ю. В., Авалиани, С. Л., Струкова, Е. Б., Голуб, А. А.** Макроэкономическая оценка издержек для здоровья населения России от загрязнения окружающей среды. — Москва : Институт Всемирного Банка : Фонд защиты природы, 2002.

27. **Бодрунов, С. Д.** Общая теория ноономики : учебник. — Москва : Культурная революция, 2019.
28. **Будущее, которого мы хотим.** Итоговый документ Конференции ООН по устойчивому развитию. Рио-де-Жанейро, Бразилия. 20–22 июня 2012 года. — ООН, 2012.
29. **Бузгалин, А. В.** Государство в экономике XXI в.: политико-экономическая интерпретация // Экономическая наука современной России. — 2019. — № 3.
30. **Вайцеккер, Э., Харгроуз, К., Смит, М.** Фактор пять. Формула устойчивого роста: Доклад Римскому клубу. — Москва : АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2013.
31. **Вайцеккер, Э., Ловинс, Э., Ловинс, Л.** Фактор четыре. Новый доклад Римскому клубу. — Москва : Academia, 2000.
32. **Вернадский, В. И.** Научная мысль как планетарное явление. — Москва : Наука, 1991.
33. **Вернадский, В. И.** О науке. — Т. 1. — Дубна : Феникс, 1997.
34. **Глазовский, Н. Ф.** Устойчивое развитие биосферы (Избранные труды, т. 2). — Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2009.
35. **Глазырина, И. П.** Природный капитал в экономике переходного периода. — Москва : НИИ-Природа : РЭФИА, 2001.
36. **Глазырина, И. П., Лавлинский, С. М.** Трансакционные издержки и проблемы освоения минерально-сырьевой базы ресурсного региона // Журнал новой экономической ассоциации. — 2018. — № 2.
37. **Глазьев, С. Ю.** Мирохозяйственные уклады в глобальном экономическом развитии // Экономика и математические методы. — 2016. — Т. 52. — № 2.
38. **Глазьев, С. Ю.** Экономика будущего. Есть ли у России шанс? — Москва : Книжный мир, 2016.
39. **Глобальная оценка лесных ресурсов 2020 года.** — Рим : ФАО, 2020.
40. **Голуб, А. А., Маркандия, А., Струкова, Е. Б., Мэйсон, П., Сафонов, Г. В.** Экономика окружающей среды и природных ресурсов. — Москва : ГУ ВШЭ, 2003.
41. **Гор, А.** Земля на чаше весов. — Москва : Прогресс, 1992.
42. **Государственные доклады «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» за 2005–2019 гг.** — Москва : Изд-во Минприроды России.
43. **Григорьев, Л., Макаров, И., Павлюшина, В., Соколова, А., Степанов, И.** Изменение климата и неравенство: потенциал для совместного решения проблем. // Вестник Международных организаций. — 2020. — Т. 15. — № 1.

44. Григорьев, Л., Павлюшина, В., Музыкаченко, Е. Падение в Мировую Рецессию // Вопросы экономики. — 2020. — № 4.
45. Гофман, К. Г. Экономика природопользования (из научного наследия). — Москва : Эдитоал УРСС, 1998.
46. Гусев, А. А. Современные экономические проблемы природопользования. — Москва : Международные отношения, 2004.
47. Данилов-Данильян, В. И. Глобальная экологическая проблема и устойчивое развитие // Вестник Московского университета. — Серия 6. Экономика. — 2019. — № 4.
48. Данилов-Данильян, В. И., Лосев, К. С., Рейф, И. Е. Перед главным вызовом цивилизации: взгляд из России. — Москва : ИНФРА-М, 2005.
49. Данилов-Данильян, В. И. Бегство к рынку: десять лет спустя. — Москва : МНЭПУ, 2001.
50. Диксон, Д., Скура, Л., Карпентер, Р., Шерман, П. Экономический анализ воздействий на окружающую среду / под науч. ред. С. Н. Бобылева, Т. Г. Леоновой, М. И. Сметаниной. — Москва : Вита-Пресс, 2001.
51. Добровольный национальный обзор хода осуществления Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. АНЦ при Правительстве Российской Федерации, 2020.
52. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2016 год. — Москва : Росгидромет, 2017.
53. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2018 год. Человек и инновации / под ред. С. Н. Бобылевв, Л. М. Григорьевв. — Москва : Аналитический центр при Правительстве РФ, 2018.
54. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2017 год. Экологические приоритеты для России. / под ред. С. Н. Бобылева и Л. М. Григорьева. — Москва : Аналитический центр при Правительстве РФ, 2017.
55. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2016 год. Цели устойчивого развития ООН и Россия / под ред. С. Н. Бобылева и Л. М. Григорьева. — Москва : Аналитический центр при Правительстве РФ, 2016.
56. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2013 г. Устойчивое развитие: вызовы Рио / под ред. С. Н. Бобылева. — Москва : ПРООН : РА ИЛЬФ, 2013.
57. Заседание Государственного совета по вопросу об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений. 27 декабря 2016 года. — URL : <http://kremlin.ru/events/president/news/53602>

58. **Федеральный закон** от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
59. **Затраты и выгоды низкоуглеродной экономики и трансформации общества в России.** Перспективы до и после 2050 г. / под ред. И. А. Башмакова. — Москва : ЦЭНЭФ, 2014.
60. **Захаров, В. М., Трофимов, И. Е.** Экология и устойчивое развитие. «Будущее, которого мы хотим». Человек и природа. — Москва : Мосприрода, 2017.
61. **Зеленая экономика и цели устойчивого развития для России** / под ред. С. Н. Бобылева, П. А. Кирюшина, О. В. Кудрявцевой. — Москва : Экономический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2019.
62. **«Зеленая» экономика: перезагрузка** / под ред. А. В. Шевчука. — Москва : Зимородок, 2017.
63. **«Зеленая» экономика. Новая парадигма развития страны** / под ред. А. В. Шевчук. — Москва : Совет по изучению производительных сил, 2015.
64. **Ильин, И. В., Урсул, А. Д.** Образование, общество, природа: Эволюционный подход и глобальные перспективы. — Москва : Изд-во Московского университета, 2016.
65. **Индикаторы устойчивого развития России** (эколого-экономические аспекты) / под ред. С. Н. Бобылева, П. А. Макеенко. — Москва : ЦЭПР, 2001.
66. **Индикаторы устойчивого развития Томской области.** — Вып. 3 / под ред. В. М. Кресса. — Томск: Печатная мануфактура, 2007.
67. **Киотский протокол к Конвенции об изменении климата.** Секретариат Конвенции об изменении климата. — Бонн, 1998.
68. **Кирюшин, П. А., Яковлева, Е. Ю., Астапкович, М., Солодова, М. А.** Биоэкономика: опыт Евросоюза и возможности для России // Вестник Московского университета. — Серия 6. Экономика. — 2019. — № 4.
69. **Коммонер, Б.** Замыкающийся круг. — Ленинград : Гидрометеоиздат, 1974.
70. **Красс, М. С.** Моделирование эколого-экономических систем. — Москва : ИНФРА-М, 2010.
71. **Кудрявцева, О. В., Митенкова, Е. Н., Маликова, О. И., Головин, М. С.** Развитие альтернативной энергетики в России в контексте формирования модели низкоуглеродной экономики // Вестник Московского университета. — Серия 6. Экономика. — 2019. — № 4.
72. **Кудрявцева, О. В.** Методы учета потоков природных ресурсов (экономические, экологические, социальные особенности). — Москва : ТЕИС, 2008.

73. **Кудрявцева, О. В., Солодова, М. А.** Образование отходов и эффективность экономики России. Международный экономический симпозиум — 2020: Материалы международных научных конференций: «Устойчивое развитие: общество и экономика», «Соколовские чтения. Бухгалтерский учет: взгляд из прошлого в будущее». — Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУ, 2020.
74. **Кудрявцева, О. В., Яковлева, Е. Ю.** Учет потоков воды, используемой в экономике России и расчет водоемкости продукции, отправляемой на экспорт // Водные ресурсы. — 2016. — Т. 43. — № 4.
75. **Липина, С. А., Агапова, Е. В., Липина, А. В.** Развитие зеленой экономики в России: Возможности и перспективы. — Москва : Лернард, 2018.
76. **Лосев, К. С.** Мифы и заблуждения в экологии. — Москва : Научный мир, 2010.
77. **Лукьянчиков, Н. Н., Потравный, И. М.** Экономика и организация природопользования. — Москва : Юнити-Дана, 2007.
78. **Львов, Д. С.** Экономика развития. — Москва : Экзамен, 2002.
79. **Ляпина, А. А.** Комплексное отражение природного фактора на макроэкономическом уровне. — Москва : ТЕИС, 2009.
80. **Макаров, И. А., Соколова, А. К.** Оценка углеродоемкости внешней торговли России // Экономический журнал Высшей школы экономики. — 2014. — Т. 18. — № 3.
81. **Макаров, И. А.** БРИКС: необходимость новой климатической повестки : доклад на XXI Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества. Москва, 28 апреля 2020 г.
82. **Макконнелл, К. Р., Брю, С. Л.** Экономикс. — Москва : ИНФРА-М, 2003.
83. **Медоуз, Д., Рандерс, Й., Медоуз, Д.** Пределы роста. 30 лет спустя. — Москва : Академкнига, 2007.
84. **Медоуз, Д. Х., Медоуз, Д. Л., Рандерс, Й., Беренс, В. Б.** Пределы роста. — Москва : Изд-во Московского университета, 1991.
85. **Мекуш, Г. Е.** Экологическая политика и устойчивое развитие: анализ и методические подходы / под ред. С. Н. Бобылева. — Москва : Экономика, 2011.
86. **Мельник, Л. Г.** Экологическая экономика : учебник. — Сумы : Университетская книга, 2001.
87. **Моисеев, Н. Н.** Универсум. Информация. Общество. — Москва : Устойчивый мир, 2001.
88. **Моткин, Г. А.** Экономическая теория природопользования и охраны окружающей среды (Лекции теоретической систематики). — Москва : Тиссо, 2009.

89. **Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности — обобщающий доклад для представителей властных структур.** — ЮНЕП, 2011.
90. **Национальная экономика : учебник / под ред. П. В. Савченко.** — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2018.
91. **Наше общее будущее : доклад Международной комиссии по охране окружающей среды и развитию.** — Москва : Прогресс, 1989.
92. **Новоселова, И. Ю., Новоселов, А. Л., Потравный, И. М., Авраменко, А. А.** Управление конфликтами в сфере природопользования: анализ и поиск компромиссов. — Москва : КНОРУС, 2020.
93. **Новый взгляд на развитие лесного хозяйства.** Обзор предварительных материалов рабочей группы при ВНИИ «Экология» по подготовке предложений в стратегию развития лесного комплекса. 2020.
94. **Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации: Общее резюме.** — Росгидромет, 2016.
95. **Пахомова, Н. В., Рихтер, К. К., Ветрова, М. А.** Переход к циркулярной экономике и замкнутым цепям поставок как фактор устойчивого развития // Вестник Санкт-Петербургского университета. — Экономика. — 2017. — Т. 33 (2).
96. **Пахомова, Н. В., Рихтер, К. К.** Экономика природопользования и охрана окружающей среды. — Санкт-Петербург : Изд-во СПГУ, 2001.
97. **Перелет, Р. А.** Платежи за загрязнение окружающей среды. — Москва : ЮрИнфоР-Пресс, 2010.
98. **Перечень поручений Президента РФ по итогам заседания Государственного совета по вопросу «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений», состоявшегося 27 декабря 2016 года (24 января 2017 г.).** — URL : <http://kremlin.ru/d/53775>
99. **Печчеи, А.** Человеческие качества. — Москва : Прогресс, 1980.
100. **Пикетти, Т.** Капитал в XXI веке. — Ад Маргинем Пресс, 2015.
101. **Порфирьев, Б., Шилов, А., Колпаков, А.** Стратегия низкоуглеродного развития: перспективы для экономики России // Мировая экономика и международные отношения. — 2020. — Т. 64. — № 9.
102. **Порфирьев, Б. Н.** Парадигма низкоуглеродного развития и стратегия снижения рисков климатических изменений для экономики // Проблемы прогнозирования. — 2019. — № 2.
103. **Порфирьев, Б. Н.** «Зеленые» тенденции в мировой финансовой системе // Мировая экономика и международные отношения. — 2016. — Т. 60. — № 9.

104. **Порфирьев, Б. Н.** «Зелёная» экономика: общемировые тенденции развития и перспективы // Вестник Российской академии наук. — 2012. — Т. 82. — № 4.
105. **Порфирьев, Б. Н.** Природа и экономика: риски взаимодействия. — Москва : Анкил, 2011.
106. **Порфирьев, Б. Н.** Экономика климатических изменений. — Москва : Анкил, 2008.
107. **Потравный, И. М., Новиков, Д. И.** Эколого-ландшафтное управление природопользованием. — Москва : Экономика, 2020.
108. **Потравный, И. М., Петрова, Е. В., Вега, А. Ю., Мотосова, Е. А., Жалсараева, Е. А., Звягинцева, Е. Н.** Экологический аудит. Теория и практика : учебник / под ред. И. М. Потравного. — Москва : Юнити-Дана, 2013.
109. **Преобразование нашего мира:** Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. — ООН, 2015.
110. **Принятие Парижского соглашения.** Конференция Сторон. Двадцать первая сессия. Париж, 30 ноября — 11 декабря 2015 года.
111. **Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата.** — ООН, 2015.
112. **Приоритеты национальной экологической политики России** / под ред. В. М. Захарова. — Москва : Институт устойчивого развития : ЦЭПР, 2009.
113. **Прогноз развития энергетики мира и России 2019** / науч. ред. В. А. Кулагин, А. А. Макаров, Т. А. Митрова. — Москва : ИНЭИ-Сколково, 2019.
114. **Ревич, Б. А., Сидоренко, В. Н.** Экономические последствия воздействия загрязненной окружающей среды на здоровье населения / под ред. В. М. Захарова, С. Н. Бобылева. — Москва : Акрополь : ЦЭПР, 2007.
115. **Российский статистический ежегодник.** — Москва : Росстат, 2005—2019.
116. **Россия в цифрах. 2020:** Краткий статистический сборник. — Москва : Росстат, 2020.
117. **Рюмина, Е. В.** Экономический анализ ущерба от экологических нарушений. — Москва : Наука, 2009.
118. **Скобелев, Д. О.** Ресурсная эффективность экономики: аспекты стратегического планирования // Менеджмент в России и за рубежом. — 2020. — № 4.
119. **Скобелев, Д. О.** Экологическая промышленная политика: основные направления и принципы становления в России // Вестник Московского университета. — Серия 6: Экономика. — 2019. — № 4.

120. **Стиглиц, Д., Сен, А., Фитусси, Ж.-П.** Неверно оценивая нашу жизнь: Почему ВВП не имеет смысла? Доклад Комиссии по измерению эффективности экономики и социального прогресса. — Москва : Изд-во Института Гайдара, 2016.
121. **Стеценко, А. В., Грабовский, В. И., Замолодчиков, Д. Г., Енгоян, О. З.** Парижское климатическое соглашение: возможности повышения конкурентоспособности отечественного бизнеса за счет сохранения лесов // Вестник Московского университета. — Серия 6: Экономика. — 2019. — № 4.
122. **Сэндлер, Т.** Экономические концепции для общественных наук / пер. с англ. — Москва : Весь Мир, 2006.
123. **Тамбовцев, В. Л.** Взаимодействие «институты-технологии» и экономического роста // Известия Уральского государственного экономического университета. — 2019. — Т. 20. — № 2.
124. **Титенберг, Т.** Экономика природопользования и охрана окружающей среды. — Москва : ОЛМА-ПРЕСС, 2001.
125. **Терепина, М. В., Мирошниченко, И. В., Бориско, О. А.** Инновационные технологии проектной деятельности в реализации сетевой магистерской программы «Политика социальной ответственности бизнеса и устойчивое развитие региона» : учеб.-метод. пособие. — Краснодар : Кубанский гос. университет, 2018.
126. **Терепина, М. В.** Формирование инвестиционной привлекательности региона с учетом экологических факторов. — Краснодар : Кубанский гос. университет, 2008.
127. **Указ Президента РФ** от 01.04.1996 № 440 «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию».
128. **Управление природопользованием** / под ред. С. М. Никонорова, М. В. Палта. — Москва : Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2018.
129. **Устойчивое развитие городов** / под ред. К. В. Папенова, М. Никонорова, К. С. Ситкиной. — Москва : Экономический факультет МГУ, 2019.
130. **Устойчивое развитие: Новые вызовы: Учебник для вузов** / под общ. ред. В.И. Данилова-Данильяна, Н.А. Пискуловой. — Москва : Аспект Пресс, 2015.
131. **Федеральная научно-техническая программа** развития генетических технологий на 2019—2027 годы (утв. постановлением Правительства РФ от 22.04.2019 № 479).
132. **Фоменко, Г. А., Фоменко, М. А., Лошадкин, К. А.** Экономическая ценность природного капитала и стратегическая экологическая

- оценка. Территория угледобычи. — Ярославль : Ресурсы и консалтинг, 2018.
133. **Фоменко, Г. А., Фоменко, М. А., Лошадкин, К. А., Михайлова, А. В., Арабова, Е. А.** Эколого-экономический учет в рациональном природопользовании. Теория и практика / науч. ред. Г. А. Фоменко. — Ярославль : Кадастр, 2017.
 134. **Фюкс, Р.** Зеленая революция: Экономический рост без ущерба для экологии / пер. с нем. — Москва : Альпина нон-фикшн, 2016.
 135. **Хачатуров, Т. С.** Экономика природопользования. — Москва : Наука, 1987.
 136. **Ховавко, И. Ю.** Интернализация внешних эффектов от загрязнения окружающей среды в РФ: вопросы теории и практики. — Москва : Теис, 2012.
 137. **Ховавко, И. Ю.** Экологическое регулирование в Российской Федерации. — Москва : Экономический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2017.
 138. **Человек в мегаполисе: Опыт междисциплинарного исследования /** под ред. Б. А. Ревича. — Москва : Ленанд, 2018.
 139. Человеческое развитие: новое измерение социально-экономического прогресса : учебное пособие. / под ред. В. П. Колесова. — 2-е изд. — Москва : Права человека, 2008.
 140. **Чепурных, Н. В., Новоселов, А. Л., Дунаевский, Л. В.** Экономика природопользования: эффективность, ущербы, риски. — Москва : Наука, 1998.
 141. **Шевчук, А. В.** Экономические вопросы природопользования и охраны окружающей среды. — Москва : СОПС, 2013.
 142. **Шумпетер, Й.** Капитализм, социализм и демократия. — Москва : Экономика, 1994.
 143. **Экологическая доктрина Российской Федерации.** Одобрена распоряжением Правительства РФ от 31.08.2002 № 1225-р.
 144. **Экологические индикаторы качества роста региональной экономики /** под ред. И. П. Глазыриной, И. М. Потравного. — Москва : НИИ-Природа, 2006.
 145. **Экосистемные услуги России.** Прототип национального доклада. — Т. 2. Биоразнообразие и экосистемные услуги: принципы учёта в России / К. А. Александровская, С. Н. Бобылев, Е. Н. Букварева, О. В. Волцит, В. И. Грабовский, А. А. Данилкин, А. В. Дроздов, М. Ю. Дубинин, А. Д. Думнов, Е. С. Есипова, О. А. Илларионова, М. В. Калякин, О. А. Климанова, Е. Ю. Колбовский, С. Н. Лысенков, О. А. Мурашко, С. А. Остроумов, Р. А. Перелет, Г. И. Рубан,

- Т. В. Свиридова, А. С. Семенова, С. В. Соловьева, А. В. Хорошев, А. В. Щербаков — Москва : ЦОДП, 2020.
146. **Экономика природопользования** : учебник / под ред. К. В. Папенова и О. И. Маликовой. — Москва : Проспект, 2016.
 147. **Энгельс, Ф.** Диалектика природы // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. — 2-е изд. — Т. 32.
 148. **Энергоэффективность в России: скрытый резерв.** Всемирный Банк. — Washington DC, 2008.
 149. **Энергоэффективная Россия.** Пути снижения энергоемкости и выбросов парниковых газов». — Компания МакКинзи, 2010.
 150. **Юлкин, М. А.** Низкоуглеродное развитие: от теории к практике — Москва : ЦЭИ, 2018.
 151. **A European Green Deal European Commission.** — Brussels, 2019.
 152. **Annual Report 2020.** — UN Principles for Responsible Investment, 2020.
 153. **Atkinson, G., Duburg, R., Pearce, D.** and others. Measuring sustainable development: macroeconomics and the environment. — Edvard Elgar Publishing, UK, 1997.
 154. **Bobylev, S., Grigoryev, L.** In search of the contours of the post-COVID Sustainable Development Goals: The case of BRICS // BRICS Journal of Economics. — 2020. — № 2.
 155. **Boisoit, M.** Knowledge Assets. Securing Competitive Advantage in the Information Economy. — Oxford University Press, 1998.
 156. **Brown, L. R.** Eco-Economy. Building an Economy for the Earth. Earth Policy Institute. W. W. Norton&Company. — New-York, London, 2001.
 157. **Brown, T. S., Bergstrom, J. C., Loomis, J. B.** Defining, valuing and providing ecosystem goods and services // Natural Resources J. — 2007. — Vol. 47, Spring.
 158. **Costanza, R. d'Arge, R. de Groot et al.** The value of the world's ecosystem services and natural capital // Nature. — 1997. — 386.
 159. **Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., van der Ploeg, S., Anderson, S. J., Kubiszewski, I., Farber, S., Turner, R. K.** Changes in the global value of ecosystem services // Global Environmental Change. — 2014. — Vol. 26.
 160. **D'Amato, D., Korhonen, J., Toppinen, A.** Circular, Green, and Bio Economy: How Do Companies in Land-Use Intensive Sectors Align with Sustainability Concepts? // Ecological economics. — , 2019. — 158.
 161. **Daly, H.** Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development. — Boston, MA: Beacon Press, 1997.

162. **Daly, H. E.** *Ecological Economics and the Ecology of Economics. Essays in criticism.* — Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 1999.
163. **Declaration on Green Growth.** — OECD, 2009.
164. **Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth.** A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel / M. Fischer-Kowalski, M. Swilling, E. U. von Weizsäcker, Y. Ren, Y. Moriguchi, W. Crane, F. Krausmann, N. Eisenmenger, S. Giljum, P. Henricke, P. Romero Lankao, A. SiribanManalang, S. Sewerin. — UNEP, 2011.
165. **Dixon, J., Jian Xie.** *Promoting Market-oriented Ecological Compensation Mechanisms: Payment for Ecosystem Services in China.* — World Bank, Washington DC, 2009.
166. **Ellen MacArthur Foundation & McKinsey Center for Business and Environment (2015).** *Growth within: A circular economy vision for a competitive Europe.* — URL : https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf
167. **European Environment Agency.** *Towards a green economy in Europe. EU environmental policy targets and objectives 2010–2050 // European Environment Agency Report.* — 2013. — No 8.
168. **European Investment Bank.** *The EIB Circular Economy Guide: Supporting the circular transition.* — URL : <https://www.eib.org/en/publications/the-eib-in-the-circular-economy-guide>, 2019
169. **Field, B. C.** *Natural Resource Economics an Introduction.* — McGraw-Hill International Edition, 2001.
170. **Food and Agriculture.** *Key to achieving the 2030 Agenda for Sustainable Development.* — FAO, 2016.
171. **Global Environment Outlook GEO-6.** *Healthy Planet, Healthy People.* — UNEP, 2019.
172. **Green Accounting in Europe — Four Case Studies /** Ed. by A. Markandya and M. Pavan. — London, 1999.
173. **Green Growth Strategy Interim Report: Implementing Our Commitment for a Sustainable Future.** — Paris, OECD, 2010.
174. **Grigoryev, L. M.** *Sustainable Development Goals — BRICS countries' specifics // International Affairs: A Russian Journal of World Politics, Diplomacy and International Relations.* — 2020.
175. **Hamilton, K.** *Genuine Savings as a Sustainable Indicator.* — The World Bank, Washington DC, 2000.
176. **Handbook of Sustainable Development.** — 2nd edition / Ed. by Giles Atkinson. — Edward Elgar Publishing, 2014.

177. **Heemskerk, B., Pistorio, P., Scicluna, M.** Sustainable development reporting. Striking the balance. — World Business Council for Sustainable Development, 2002.
178. **Helliwell, J. F., Layard, R., Sachs, J. D.** World Happiness Report 2019. — New York : United Nations, Columbia University, 2019.
179. **High-level political forum on sustainable development.** Progress towards the Sustainable Development Goals. Report of the Secretary-General. — UN, 2020.
180. **Hjort, M., Skobelev, D., Almgren, R., Guseva, T., Koh, T.** Best Available Techniques and Sustainable Development Goals // Proc. 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM, 2019.
181. **Human Development Report.** — NY : UNDP, 2019.
182. **Human Development Report.** — NY : UNDP, 2018.
183. **IPCC:** Climate Change 2018: Synthesis Report. — IPCC, Geneva, 2018.
184. **Krugman, P.** Building a green economy // The New York Times Magazine. — 2020. — № 5.
185. **Living Planet Report 2016.** WWF, Gland Living Planet Report 2016. — WWF, Gland.
186. **Millennium Development Goals Report 2015.** — NY : United Nations, 2015.
187. **Millennium Ecosystem Assessment.** 2005. Ecosystems and Human Well-being. UNEP. Island Press. — Washington DC, 2005.
188. **Munasinge, M., Cruz, W.** Economywide Policies and the Environment. — Washington D.C. : World Bank, 1995.
189. **OECD.** Environmental Outlook to 2050. — OECD Publishing, 2012.
190. **OECD.** Global Material Resources Outlook to 2060. — OECD Publishing, 2018.
191. **OECD.** Putting Green Growth at the Heart of Development. — OECD Publishing, 2013.
192. **Pagiola, S., Ritter, K. von Bishop, J.** Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation. — World Bank, 2004.
193. **Pearce, D.W., Moran, D., Biller, D.** Handbook of Biodiversity Valuation: A Guide for Policy Makers. — Paris : OECD. 2002.
194. **Pearce, D., Barbier, E.** Blueprint for a Sustainable Economy. — Earthscan Publications Ltd, London, 2000.
195. **Pearce, D. W., Markandya, A., Barbier, E. R.** Blueprint for a Green Economy. — London. Earthscan Publications Ltd., 1989.
196. **Progress towards the Sustainable Development Goals.** Report of the Secretary-General. — UN, 2020.

197. **Renewable 2019 Global Status Report.** — REN21, 2019.
198. **Robertson, M.** Sustainability: Principles and Practice. — 2nd edition. — N.Y. : Routledge, 2017.
199. **Rogers, P., Jalal, K., Boyd, J.** Introduction to sustainable development. — Earthscan, 2008.
200. **Russia Green Finance: Unlocking Opportunities for Green Investments.** — Washington, D.C. : World Bank Group, 2018.
201. **Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G., Woelm, F.** The Sustainable Development Goals and COVID-19. Sustainable Development Report 2020. — Cambridge : Cambridge University Press, 2020.
202. **Sachs, J., Woo, W. T., Yoshino, N., Taghizadeh-Hesary, F. (Eds.).** Handbook of Green Finance: Energy Security and Sustainable Development. — Springer Singapore, 2019.
203. **Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Durand-Delacre, D. Teksoz, K.** SDG Index and Dashboards Report 2017. — New York : Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network, 2017.
204. **Sachs, J. D.** The Age of Sustainable Development. — Columbia University Press, 2015.
205. **Schultz, T. W.** Capital Formation by Education // Journal of Political Economy. — 1960, December.
206. **Sen, A.** Development as Capability Expansion. In: Griffin K. and McKinley T. (eds) «Human Development and the International Development Strategy for the 1990s». — London : MacMillan, 1990.
207. **Stephen, A. R.** Sustainable Development Handbook. — The Fairmont Press, 2008.
208. **Stiglitz, J. E., Sen.ю A., Fitoussi, J.-P.** Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. — URL : www.stiglitz-sen-fitoussi.fr
209. **Sustainable Development.** Principles, Frameworks, and Case Studies / Ed. by Okechukwu Ukaga, Chris Maser, Mike Reichenbach. — CRC Press, Taylor & Francis Group, 2010.
210. **TEEB** — The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Mainstreaming the Economics of Nature. — A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB, 2010.
211. **TEEB.** The Economics of Ecosystems and Biodiversity For Water and Wetlands. 2013.
212. **The changing wealth of nations.** Building a Sustainable Future / Glenn-Marie Lange, Quentin Wodon, Kevin Carey, Editors. — World Bank, Washington DC, 2018.

213. **The changing wealth of nations: measuring sustainable development in the new millennium.** — The World Bank, Washington DC, 2011.
214. **The Economics of Climate Change** — The Stern Review. — Cambridge University Press, 2006.
215. **The economics of sustainable development** / Sisay Asefa, editor. — W. E. Upjohn Institute for Employment Research, 2005.
216. **The Global Risk Report 2020.** — World Economic Forum, Geneva, 2020.
217. **The Sustainable Development Goals Report 2020.** — UN, 2020.
218. **The World Business Council for Sustainable Development.** — Biodiversity and Ecosystem Services: Scale Up Business Solutions, 2012.
219. **Tietenberg, T., Lewis, L.** Environmental and Natural Resource economics. — UK, Pearson, 2011.
220. **Towards a Green Economy.** — UNEP, 2008.
221. **Turner, R. K., Pearce, D., Bateman I.** Environmental Economics. An Elementary Introduction. — Harvester Wheatsheaf, London, 1994.
222. **UNEP.** Resource Efficiency: Potential and Economic Implications. A report of the International Resource Panel / P. Ekins, N. Hughes, et al. 2017.
223. **United Nations, European Commission, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Organisation for Economic Co-operation and Development, International Monetary Fund, World Bank Group.** The System of Environmental-Economic Accounting 2012. — Central Framework, 2014.
224. **United Nations Millennium Declaration.** — UN, 2000.
225. **Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J., Melillo, J. M.** Human Domination on Earth's Ecosystems // Science. — 1997.
226. **What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050.** World Bank, 2020.
227. **Wimmer, F.** Umweltbewusstsein und konsumrelevante Einstellungen und Verhaltensweisen., s. 44-85. — Ökologie und Innovationen: die Rolle der Unternehmenskultur in der Agrarchemie. — Bern, Stuttgart, Wien: Haupt, 1993.
228. **World Bank.** State and Trends of Carbon Pricing, WorldBank. — Washington DC, 2020
229. **World Development Indicators.** — World Bank, 2019.
230. **World Economic Forum.** Global Risk Report 2020. — Geneva, 2020.
231. **WWF.** Living Planet Report 2016.

Бобылев Сергей Николаевич
ЭКОНОМИКА
устойчивого развития

Учебник

Редактор *Н.А. Смирнова*
Корректор *Н.С. Орлова*
Верстка *В.Я. Грибовского*

