Читинский институт природных ресурсов
Сибирского отделения РАН

Национальное информационное агентство
«Природные ресурсы»

Российское экологическое федеральное
информационное агентство

И.П. Глазырина

ПРИРОДНЫЙ КАПИТАЛ В ЭКОНОМИКЕ ПЕРЕХОДНОГО ПЕРИОДА

НИА–Природа, РЭФИА
Москва, 2001

Глазырина И.П. Природный капитал в экономике переходного периода. – М.: НИА–Природа, РЭФИА, 2001. – 204 с. Табл. 26, илл. 31, библиогр.: 218 назв.

Предлагаемая научная монография посвящена проблемам природопользования и охраны окружающей среды. Изложение построено на основе концепции природного капитала, сформировавшейся в рамках экологической экономики в начале 90-х годов и получившей широкое распространение в современной экономической теории. Рассматриваются методологические вопросы, связанные с оценкой природного капитала, а также с проблемами экологически устойчивого развития в условиях переходной экономики.

Ключевым вопросом сохранения природного капитала является вопрос о связи процессов экономического развития и состояния живой природы. В условиях переходной экономики, где существенную роль играют ценовые искажения и институциональные проблемы, негативное влияние экономического роста на состояние окружающей среды может существенно возрастать. В работе эти процессы проиллюстрированы эмпирическими материалами на примере Восточной Сибири, где природопользование охватывает значительный сектор в экономике. Рассматривается ряд механизмов, регулирующих процессы природопользования с целью сохранения природного капитала, в том числе модель, построенная на основе концепции экологического долга.

Монография рассчитана на специалистов в области экономики природопользования и охраны окружающей среды, студентов и аспирантов, а также аналитиков, занимающихся разработкой и анализом эколого-экономической политики.

Рецензенты: *доктор экономических наук, профессор Т.Д. Макаренко*
доктор экономических наук, профессор И.М. Потравный
кандидат географических наук Т.А. Стрижова

ISBN 5–7844–0060–6

© Глазырина И.П., 2001
© НИА–Природа, 2001
© РЭФИА, 2001

ПРЕДИСЛОВИЕ

В начале XXI века никому уже не надо объяснять, что природа планеты служит человечеству не только источником природных ресурсов для производства товаров и услуг. Более того, природные блага, не являющиеся в прямом смысле ресурсами, необходимы людям не в меньшей степени. Если ценность природных ресурсов можно как-то определить в денежной форме, поскольку она входит в стоимость произведенных товаров, то как определить ценность чистого воздуха, водных потоков, природных ландшафтов, а также лесных экосистем и океана, регулирующих климат планеты? Ясно, что нет такого денежного эквивалента, на который стоило бы все это поменять. Мы имеем дело с бесконечной ценностью – и это пример актуальной, а не «теоретической» бесконечности.

С другой стороны, наша маленькая планета имеет ограниченные запасы всех своих ресурсов. Наконец, она имеет ограниченный запас прочности, создаваемой способностью экосистем противостоять негативным влияниям от хозяйственной деятельности человека. В этом запасе прочности, несмотря на его ограниченность и конечность, также сосредоточена бесконечная ценность для человечества. Экосистемы планеты не могут дать нам бесконечное количество ресурсов, но они являются носителем *качества,* ценность которого бесконечна. То, что они дают человечеству, можно рассматривать как «поток экологических услуг». Здесь напрашивается естественная аналогия с капиталом в традиционном понимании, который используется для производства товаров и услуг. Поэтому совокупность «природных активов», дающих человечеству ресурсы и экологические услуги, получила название «природного капитала».

Судьба природного капитала в экономической истории человечества весьма драматична. В книге Implementing Ecological Integrity [157] отмечается, что, например, леса Канады и Северо-Востока США за 200 лет хозяйственной деятельности потеряли около 80 % своих биосферных функций. Не меньшее беспокойство вызывает проблема сохранения природного капитала в странах с переходной экономикой, и прежде всего, в России.

Основным аргументом для перехода от централизованной экономики к рыночной была не вызывающая сомнений эффективность последней по сравнению с первой. Децентрализация экономики состоялась. Но рыночной российскую экономику до сих пор назвать нельзя, потому что в ней не работает ряд важнейших механизмов, обеспечивающих ее эффективность. Однако, самое главное – это то, что формирование институтов, обеспечивающих государственные и общественные интересы, значительно отстает от процессов децентрализации. Это относится и к интересам в области охраны окружающей среды и использованию природных ресурсов. К сожалению, необходимо констатировать, что экономические процессы в переходной экономике сопровождаются деградацией экосистем. Государство, владеющее в России основными природными ресурсами, вряд ли можно назвать эффективным собственником. Как должно развиваться государственное управление ресурсами, чтобы они использовались в интересах всего общества, с учетом интересов будущих поколений?

Эти и некоторые другие вопросы обсуждаются в предлагаемой читателю книге. У автора нет иллюзий, что ему удалось найти ответы на многие из них, было бы неплохо, если в некоторых случаях удалось хотя бы прояснить «постановку задачи».

В заключение хочу выразить признательность друзьям и коллегам, без которых эта книга не была бы написана: Е.А. Арманд, С.Н. Бобылеву, В. Брезгину, А. Воинову, В.В. Глазырину, В.И. Гурману, В.Ф. Задорожному, Т. Калмыковой, К.И. Карасеву, А. Мартынову, И.М. Потравному, Е.И. Рюминой, П. Седербауму, Т.А. Стрижовой, А.А. Тишкову, Г.Ц. Цыбекмитовой, Г. Чичилниски, коллективу Читинского института природных ресурсов СО РАН и коллективу исполнителей проекта Глобального Экологического Фонда «Сохранение биоразнообразия».

Введение

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА: ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМАМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

«Строгая дихотомия между фундаментальными и прикладными науками нередко является препятствием в развитии знаний о сложных системах, так же, как и дихотомия духа и тела»

Р. Костанза

1. Цели, задачи, инструменты. «Человек с молотком»

Термин «природный капитал» в том смысле, в каком он обсуждается в данной книге, вошел в научный лексикон в конце 80-х годов благодаря, прежде всего, работам основателей так называемой экологической экономики (ecological economics): Р. Костанза, Х. Дейли и др. Экологическая экономика – это не научная дисциплина в традиционном смысле, не приложение экономики к экологии или наоборот, экологии к экономике. Это – и не экономика природопользования, хотя последняя может рассматриваться как ее составляющая. Экологическая экономика – это, скорее, трансдисциплинарный подход, некое интеллектуальное поле, в котором изучаются взаимодействия экологических и экономических систем в самом широком аспекте, для того, чтобы развивать глубокое понимание законов целостной системы, включающей в себя природу и общество, и создавать основы политики достижения их устойчивости и гармонии [119].

Ключевые особенности экологической экономики, такие как трансдисциплинарность, «широта охвата», включение «ценностей» (а не только цен), нашли свое отражение и в концепции природ-

ного капитала. Поэтому представляется целесообразным хотя бы вкратце описать, что представляет собой экологическая экономика. Мы будем, в основном, следовать работе Р. Костанзы, Х. Дейли и Дж. Бартоломью «Цели, программы и практические рекомендации экологической экономики» [121], опубликованной в 1991году, которую в среде профессионалов уже принято считать «классической».

Возникновение экологической экономики связано, прежде всего, с неудовлетворенностью тем, что отдельные научные дисциплины не дают методов, моделей и концепций, необходимых для адекватного изучения проблем взаимодействия природы и общества. В случае, когда ученые сужают, ограничивают и упрощают эти проблемы, приспосабливая под возможности и инструментарий конкретной науки, они получают решение или даже ответ на вопрос «что делать?». Но потом нередко оказывается, что принятые решения бесполезны или даже опасны с точки зрения долгосрочных перспектив развития. Чтобы не действовать «как человек с молотком, который во всем видит гвозди» [121], необходимо перенести фокус **на проблемы и цели**. Методы, модели и средства анализа, при всей их важности, должны рассматриваться как вторичные. Прежде всего изучается задача. Существующие научные методы (возможно – из разных дисциплин) оцениваются с точки зрения их возможностей для ее исследования/решения; в случае необходимости создаются новые интеллектуальные инструменты.

Проблемы, связанные с поиском путей устойчивого развития находятся в фокусе внимания экологической экономики. Ни одна отдельно взятая дисциплина не имеет исключительных преимуществ перед любой другой в решении проблем устойчивого развития. Совершенно очевидно, что важны и традиционная экология, и экономика природопользования, и теория систем, и экологическая этика, и еще многое другое. Ни «экономический антропоцентризм», ни экологический экстремизм («природа всегда права») не могут быть бесспорным основанием для выбора человечеством своего будущего.

Безусловной ценностью может быть объявлена человеческая личность, а не человечество, как биологический вид. Принимая этот тезис, мы вносим в наше целеполагание мощный этический элемент и выходим за рамки «научной объективности», равнодушной к добру и злу. Отличительная особенность экологической экономики – ее готовность к включению в сферу исследований философских и этических аспектов. Надо оценить этот нетривиальный шаг научного сообщества. Необходимо также отметить, что экологическая экономика, несмотря на свое «западное происхождение», имеет глубокие связи с российской интеллектуальной традицией в сфере отношений природы и человека. На вопрос, насколько эти связи

являются причинно-следственными, ответить чрезвычайно сложно, и мы не ставим здесь эту задачу. Однако несомненно, что в работах В.Соловьева и Н.Бердяева есть замечательные мысли, которые мы сейчас бы отнесли к сфере экологической этики [147, 212]. Связь учения В.Вернадского о ноосфере с концепцией устойчивого развития и с проблемой выбора человечеством своего пути развития уже неоднократно отмечалась [20, 37, 55, 57 и др].

2. Цены и ценности

Итак, еще одна существенная особенность экологической экономики – то, что она включает в поле своего внимания человеческие ценности. Традиционно считается, что «научная объективность» предполагает ценностно-нейтральную позицию. Однако такая позиция, оправданная для естественных наук, вряд ли может быть реализована при изучении социально-экономических проблем и вопросов взаимодействия природы и общества. Далее, неоклассическая экономика со всем ее богатством математических методов и моделей не может считаться ценностно-нейтральной дисциплиной [203]. На самом деле в основе ее моделей лежат «рыночные ценности» и «рыночное поведение» экономических агентов. «Экономический человек» рассматривается как субъект, максимизирующий свою функцию полезности (как потребителя); распределение ресурсов по принципу максимальной (рыночной) эффективности считается наилучшим. Интересы потребителя считаются первичными, а требование Парето – оптимальности – «одним из наиболее бесспорных нормативных принципов» [76].

Рыночная экономика, несомненно, обладает эффективными механизмами и способствует росту благосостояния общества в целом. В то же время она постоянно и систематически способствует тому, чтобы «продаваемые» товары и услуги получали приоритет по сравнению с теми ценностями, которые важны для качества жизни, но выходят за рамки рынка: чистый воздух, красивый пейзаж, биоразнообразие и т.д. «Рыночные» ценности «притягивают» финансовые ресурсы, инвестиции, исследования, хозяйственную деятельность, человеческие ресурсы за счет «нерыночных» ценностей окружающей среды. Последнее ведет к росту потребления ресурсов и энергии. Необходимо использовать все возможные экономические и социальные рычаги, чтобы изменить направление такой динамики. Человечество уже осознало, что качество жизни определяют не столько цены, сколько ценности, в том числе те, которые дает здоровая окружающая среда.

Любое исследование содержит «позитивные» элементы, т.е. относящиеся к вопросу «как мир устроен». При изучении вопро-

сов взаимодействия общества и природы невозможно абстрагироваться и от «нормативных» элементов, т.е. от тех, которые определяют «каким мы хотим видеть мир» [123]. В самих постановках этих задач содержится некая ценностная посылка – представление не только о том, что есть, но и о том, что **до́лжно**. Принятие концепции устойчивого развития означает выбор определенной ценностной ориентации, в некотором смысле, выбор идеологии. Задачи, связанные с экологически устойчивым развитием (в глобальном, региональном и локальном аспектах), занимают центральное место в экологической экономике. В целом весь спектр исследований в области экологической экономики можно разделить на пять направлений, которые мы вкратце опишем в последующих разделах Введения.

3. Экологическая устойчивость

В основе исследовательской парадигмы лежит принципиальное различение понятий «роста» и «развития». Неограниченный экономический рост, отражающий **количественную** сторону социально-экономических процессов, не может быть устойчивым на нашей планете с ограниченными ресурсами. Экономическое развитие, отражающее **качественное** улучшение жизни, не требующее обязательного количественного увеличения потребления ресурсов, может быть экологически устойчивым (sustainable). Устойчивый рост в долгосрочном плане невозможен. Устойчивое же развитие должно стать главной целью эколого-экономической политики.

Существует очевидная опасность того, что антропогенная нагрузка на природную среду может превысить ее способность к самовосстановлению и привести к необратимым последствиям. Все больше исследователей изучают причины неспособности всех существующих экономических систем (рыночных, смешанных, плановых) гарантировать экологическую устойчивость.

Мы не будем обсуждать различные определения понятия «устойчивое развитие», а будем использовать одно из наиболее удобных для наших целей. Развитие будем считать устойчивым, если оно обеспечивает такой стиль производства и потребления, при котором не уменьшается природный капитал [122]. «Элементами» природного капитала являются почвы, леса, полезные ископаемые, но он этим далеко не исчерпывается (см. гл. 1). Западный мир вступил в такую фазу развития, когда лимитирующим фактором является не произведенный, а природный капитал. Добыча древесины ограничивается оставшимися лесами, а не количеством лесопилок, рыболовство – рыбными популяциями, а не рыболовными судами, и т.д. Сейчас к этому рубежу подходит и Россия. Но

если рассматривать произведенный и природный капитал как взаимозаменяемые, то ограничивающих факторов для роста нет. Такой «ресурсный оптимизм», к сожалению, многие экономисты разделяют. Для экологической экономики принцип преимущественной дополнительности (а не взаимозаменяемости) этих видов капитала является одним из основных положений.

Можно определить важнейшие характеристики развития, которое следует считать устойчивым [121]:

1) возможность бесконечного (во времени) развития человеческой цивилизации;

2) обеспечение благосостояния и гармоничного развития личности;

3) возможность развития культуры в рамках экологически безопасного взаимодействия с природными системами.

Основные вопросы:

- Как можно определить **количественно** и **качественно** здоровье (health) и устойчивость (sustainability) экологических и экономических систем?
- Какова иерархия целей для этих систем (во времени и в пространстве)? Как следует определять устойчивость на различных уровнях этой иерархии?
- Как определить устойчивый уровень роста населения и экологически безопасный уровень использования природных ресурсов на душу населения? Каковы пути достижения этих уровней?
- Какие виды деятельности могут принести выгоды будущему без ущерба для настоящего?
- Как критерии устойчивости могут быть включены в количественные показатели национального дохода, благосостояния и т.п.?
- Какова степень взаимозаменяемости между природным и произведенным капиталом, между экологическими и экономическими услугами?
- Как основные экологические модели и принципы могут быть включены в функциональные определения устойчивости?
- Что нам может дать изучение тех сообществ, которые с точки зрения общих системных критериев, доказали устойчивость своего взаимодействия с природными системами?
- Как мы должны создавать новые и улучшать прежние институты и механизмы для достижения устойчивого развития?
- Каковы условия, при которых международная торговля может быть экономически взаимовыгодной и экологически устойчивой для всех сторон?

4. Оценка экосистемных функций и природного капитала

Для достижения устойчивости необходимо включить экосистемные услуги и природные ресурсы в экономический учет. В качестве первого шага надо определить ценность тех из них, которые сравнимы с экономическими услугами и товарами. Какая часть природного капитала заменима, а какая – нет? Например, чем и как мы сможем заменить озоновый слой, защищающий нас от солнечной радиации?

Иногда экономические оценки весьма проблематичны. Как оценить человеческую жизнь, эстетическую ценность ландшафта и др.? Более или менее ясно, что такие ценности нельзя абсолютно адекватно оценить количественно – никаким числом и ни в каких единицах. И, тем не менее, мы делаем это каждый день: при строительстве домов, мостов, при организации авиарейсов определенные средства вкладываются исключительно для обеспечения безопасности жизни человека [121]. Список примеров легко продолжить. Экологическая экономика допускает, что могут существовать различные подходы к таким «нерыночным» ценностям, связанным с объектами живой природы.

Не исключено, что эти подходы в чем-то будут противоречить друг другу, их результаты будут различаться. Не всегда можно будет определить, какой из подходов более, а какой менее правильный, и, возможно, ни один не даст полной и окончательной оценки. И в то же время, каждый из них **может что-то сказать, что-то прояснить** в контексте рассматриваемых нами ценностей. Важно подчеркнуть, что улучшение качества оценок экосистемных услуг и природного капитала – одна из главных целей экологической экономики.

Наиболее разработаны экономические оценки ресурсной части природного капитала: минеральные ресурсы, древесина, почвы и др. В этой части также существуют различные подходы и методики, как российские, так и западные. Следует отметить методологию системных экономических оценок К.К. Вальтуха на основе информационной теории стоимости, представленную в [13, 14].

В традиционной экономике предпочтения потребителей признаются первичными, их природа и динамика не анализируются. Для рыночных товаров эти предпочтения проявляются в формировании рыночных цен («выявленное предпочтение»). Экологические услуги, такие как водорегулирующие функции леса, водоочищающие функции болот и т.п. на рынках не продаются. Информация об их ценности не распространяется в обществе так быстро и широко, как «рыночные ценовые сигналы». Один из возможных путей их оценки – создать «искусственные» механизмы выявления предпочтений. Например, можно провести опрос – сколько люди готовы заплатить за

экологические услуги на гипотетическом рынке. Довольно распространенная практика – определение ценности национальных парков «методом готовности платить» («willingness to pay», VTP, [184, 98]). Результаты такой оценки часто весьма успешно используются на практике. Надо, однако, отдавать себе отчет в их относительном характере. Например, в странах с высокими доходами люди готовы много платить за то, чтобы сравнительно небольшой участок леса получил статус национального парка, который обеспечит его сохранение, и общая сумма оценки будет значительной. В бедных же странах, обладающих огромными лесными массивами, люди привыкли пользоваться ими практически бесплатно. Даже если население понимает, что эти экосистемы разрушаются, у них просто нет денег, чтобы заплатить за их сохранность. Поэтому метод готовности платить даст очень незначительную оценку. Из этого, однако, не следует, что экосистемные функции лесов, например, буферной зоны бассейна оз. Байкала стоят меньше, чем лесопарк в окрестностях Гейдельберга.

Основные вопросы:

- Как следует оценивать/измерять экосистемные услуги (функции) и природный капитал? В каких случаях можно производить оценку по единой шкале: в деньгах, в энергетических единицах, в единицах полезности и т.п.?
- Как соотносятся оценки, сделанные на основе субъективных предпочтений (метода готовности платить, референдумов и др.) с функциональными оценками экосистем и энергетических потоков?
- Какая ставка дисконтирования приемлема для оценки экосистемных функций?
- Как определить «пороговые» значения индикаторов состояния экосистем, за которыми изменения становятся необратимыми? Какие индикаторы следует использовать для этих целей?

5. Эколого-экономическая система учета

Главным объемным показателем для экономики страны является валовый внутренний продукт. Но существующая процедура его определения не отражает расхода природного капитала в процессе производства.

В одной из самых известных работ по экологической экономике Дейли и Кобба [131] приведены данные, показывающие, что если учесть в ВВП расход природного капитала, то его величина

существенно меняется. В этой работе показана динамика ВВП США за период с 1956 г. по 1986 г., рассчитанного традиционным образом и затем скорректированного с учетом ущерба окружающей среде.

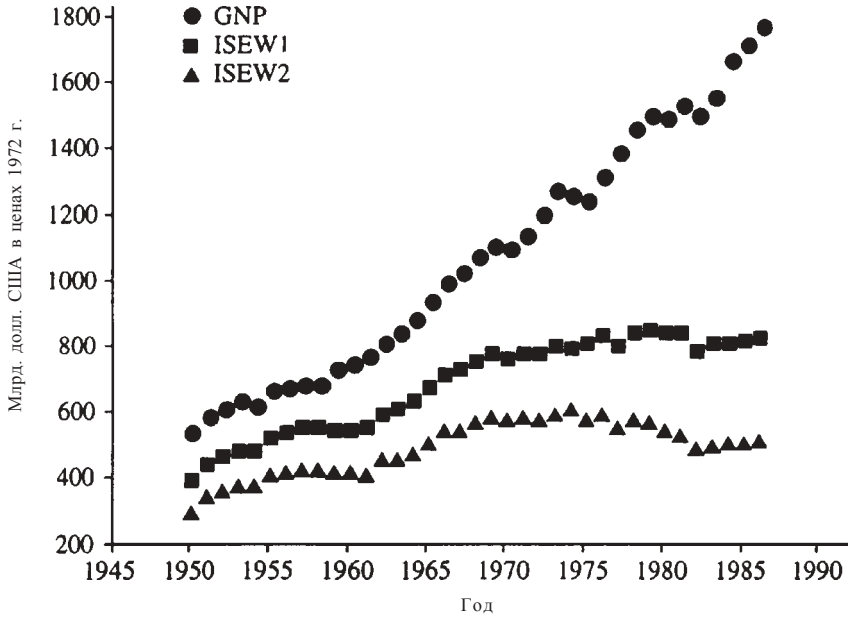


Рис. 1. **Динамика ВВП и экологически скорректированных показателей национального дохода США** [131]

GNP означает валовый внутренний продукт;

ISEW – это ВВП, скорректированный с учетом загрязнений и расхода возобновляемых природных ресурсов;

ISEW2=ISEW – расход невозобновляемых ресурсов + долгосрочный экологический ущерб.

В долгосрочный экологический ущерб включаются потери от таких явлений, как кислотные дожди, ухудшение здоровья людей, снижение водоочищающих функций болот и др.

Основные вопросы:

– Каким образом следует совершенствовать системы национальных и региональных счетов для того, чтобы в них адекватно отражались экологические последствия хозяйственной деятельности?

- Как следует развивать системы транснационального учета экологических последствий?
- Можно ли создать систему показателей, применимых для определения «благополучия» и экологических, и экономических систем?
- Как можно использовать показатели системного взаимодействия (например, энергетические) для оценки компонентов и экологических, и экономических систем?

К этим вопросам мы еще вернемся в последующих главах. Здесь стоит отметить, что весьма конструктивный и, что важно, адаптированный к российским реалиям, подход к учету экологически отрегулированных экономических показателей изложен в только что вышедшей книге Е.В. Рюминой [82].

6. Эколого-экономическое моделирование на локальном, региональном и глобальном уровнях

Есть очень много оснований считать компьютерное моделирование одним из важнейших инструментов исследования взаимодействия экологических и экономических систем. Это и необходимость понимания долгосрочных последствий антропогенного воздействия, его «пространственные» эффекты, высокая степень неопределенности, большое количество факторов и т.д. Возможно, моделирование окажется полезным не только при изучении влияния хозяйственной деятельности на экологическое состояние, но и для исследования взаимодействия экологических и экономических составляющих общей социо-эколого-экономической системы. Особо следует отметить активно развивающийся инструментарий геоинформационных систем для решения задач устойчивого развития [92].

Основные вопросы:

- Как построить адекватную структуру модели для разнообразных городских, сельскохозяйственных и природных подсистем, учитывая их иерархическую шкалу?
- Как эти модели могут проверяться?
- Как существующие данные (национальных счетов, дистанционного зондирования и др.) могут быть наилучшим образом использованы в многоуровневых моделях?

- Какова роль биоразнообразия в обеспечении устойчивости эколого-экономических систем?
- Как результаты моделирования могут быть использованы в оценке природных экосистем?
- Как количественно измерять изменения качества природных ресурсов? Как эти изменения влияют на экономическое благосостояние?
- Существуют ли общие системные принципы, управляющие эколого-экономическими взаимодействиями?
- Как должны распределяться природные ресурсы между различными поколениями, чтобы это было обосновано аналитически и оправдано с этической точки зрения?
- Можно ли продуктивно использовать «модели хаоса» для исследования эколого-экономических задач с высокой степенью неопределенности?
- Как моделировать взаимодействия между локальным, региональным и глобальным уровнями эколого-экономических систем?

7. Новые инструменты управления природными ресурсами

То, что все существующие системы управления природопользованием с точки зрения устойчивого развития далеки от совершенства, признают практически все специалисты. Это относится и к развитым странам Запада, и к развивающимся странам, и к странам с переходной экономикой. Этим вопросам посвящено большое количество работ, в том числе и в России [10, 20, 34, 37, 57, 82, 93]. В этом разделе мы приведем основные научные задачи, которые были поставлены десять лет назад, но которые достаточно актуальны и сегодня.

Основные вопросы:

- Какие методы регулирования (административные, экономические, институциональные) в наибольшей степени отвечают целям концепции устойчивого развития?
- Как должны быть модифицированы существующие институты для того, чтобы более адекватно учитывались экологические затраты?

- Какова роль экономических стимулов в управлении эколого-экономическими системами?
- Как учитывать социологические, политические и этические факторы, как их сочетать с экономическим стимулированием?
- Как следует проводить экономические эксперименты для изучения реакции экономических агентов на новые инструменты регулирования? Какую роль могут здесь играть математические модели?
- Какие институты наиболее эффективны для сохранения фондов генетической информации, знаний коренных народов, адаптации традиционной экологической культуры к технологическим изменениям?
- Какие международные институты необходимы и полезны для достижения локальной и глобальной экологической устойчивости?
- Почему экологические налоги и акцизы, направленные на ресурсо- и энергосбережение, с таким трудом внедряются на практике? Как можно преодолеть препятствия к их внедрению?

Практически все пять тематических направлений экологической экономики являются трансдисциплинарными. Разумеется, в этой книге нет ответов на все поставленные вопросы. Но многие из них так или иначе нашли в ней свое отражение Большинство задач связано с проблемами сохранения и оценки природного капитала. В следующей главе мы переходим к его точному определению и детальному обсуждению.

Глава 1

ПРИРОДНЫЙ КАПИТАЛ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

1.1. Функциональное определение природного капитала

Термин «природный капитал» появился в экономической литературе достаточно давно, и использовался чаще всего в смысле «совокупность природных ресурсов, которые используются или могут использоваться в производстве товаров». В 1992 г. вышла известная работа Х. Дейли и Р. Костанзы «Природный капитал и устойчивое развитие», где это понятие было существенно расширено и, одновременно, уточнено. Концепция Дейли и Костанзы получила широкую известность, и с тех пор именно она используется в большинстве эколого-экономических исследований на Западе. В этом разделе будут изложены ее основные положения, следуя, главным образом, работе [122].

Если рассматривать аналогию с традиционным понятием капитала, то главным здесь будет «функциональное» его определение, как «запасы/активы (stock) природной среды, дающие поток ценных товаров и услуг в будущем». Например, популяция рыб ежегодно «производит» новые рыбные стада, и этот поток может быть устойчивым (в качественном и количественном смысле) в течение многих лет. Этот устойчивый (sustainable) поток называется «природным доходом», а то, что его обеспечивает – «природным капиталом». Природный капитал может производить также «экологические услуги», например, ассимиляцию отходов и промышленных выбросов, регулирование водного стока, предотвращение эрозии почв, – то, что обычно называется экосистемными функциями. В соответствии с [121], экосистемными функциями/услугами будем называть «материальные, энергетические и информационные потоки, порождаемые запасами природного капитала,

которые в сочетании с произведенным и человеческим капиталом обеспечивают благосостояние человечества». Для выполнения этих функций необходимы целостные, ненарушенные, здоровые экосистемы. Поэтому структура и разнообразие экосистем является важным компонентом природного капитала.

Очевидно, что понятие природного капитала не сводится к «совокупности природных ресурсов». Можно сказать, что «природный капитал» и «природный доход» агрегируют природные ресурсы как, соответственно, запасы и потоки. Формирование этих «агрегатов» требует соизмерения и оценки различных видов запасов и потоков. Природный капитал и природный доход, с этой точки зрения, обладает особыми оценочными свойствами, по отношению к физическим свойствам, которые мы имеем в виду, говоря о природных ресурсах.

Х. Дейли и Г. Костанза подчеркивают различия между двумя видами природного капитала: возобновляемый, или активный, и невозобновляемый. Возобновляемый природный капитал обладает способностью к самовоспроизведению, используя солнечную энергию. Экосистемы являются возобновляемым природным капиталом. Они могут быть источником товаров (например, древесина, ягоды, грибы и т.д.), а также обеспечивать поток экологических (экосистемных) услуг: регулирования климата, рекреация, предотвращение эрозии почв и т.д. Невозобновляемый природный капитал является, скорее, «пассивным». Лучшим примером могут служить запасы полезных ископаемых. Возобновляемый природный капитал является аналогом средств производства – «механизмов» и подвержен «амортизации»; невозобновляемый природный капитал, скорее аналогичен товарно-сырьевым запасам и подвержен «ликвидации» [139].

Следует различать также два вида «произведенного капитала». Промышленный капитал: фабрики здания, машины и другие физические факторы производства – то, что обычно ассоциируется с понятием «капитал». Но есть и другая часть: образование и навыки, знания и культура. Последние обычно называются человеческим капиталом. В последние годы в эколого-экономических работах используется также понятие социального капитала. Все больше появляется исследований, в которых показывается, что социальная инфраструктура общества может оказывать положительное или отрицательное влияние на экономическое развитие и состояние окружающей среды, определяются подходы к количественной и качественной оценке социального капитала.

Социальные отношения и институты, политические и законодательные особенности имеют собственный потенциал в контексте экономической эффективности хозяйства и сохранения

живой природы. Эти «системные эффекты» изучаются в количественном и качественном аспектах. В книге «Новый взгляд на богатство народов» [218], изданной Всемирным Банком в 1997 г., приводится подробное изложение концепции социального капитала и большое количество примеров.

Между всеми описанными видами капитала существуют «функциональные» аналогии и различия, а также интересные взаимосвязи. Произведенный, человеческий и возобновляемый природный капитал истощаются («амортизируются») в значительной степени вследствие второго начала термодинамики, и требуют непрерывного восстановления. Невозобновляемый природный капитал истощается значительно более медленно, но, будучи один раз извлеченным и использованным, он исчезает. Возобновляемый природный капитал производит и товары и экологические услуги; он обладает способностью к самовосстановлению, используя собственные ресурсы и солнечную энергию. (Почти то же можно сказать о социальном капитале – за исключением энергии солнца). Избыточное использование природного капитала может снизить его способность оказывать экологические услуги, а также способность к самовоспроизводству. Все эти виды капитала вместе с существующим спросом определяют уровень производства (рыночных) товаров и услуг. Однако общий доход от природного капитала – это совокупность всех не только рыночных, но и не рыночных экологических/экосистемных благ и услуг.

В соответствии с концепцией Дейли и Костанзы, природный доход должен быть устойчивым (sustainable). Поэтому, если некоторый вид природопользования приводит к снижению природного капитала, то номинальный доход от него не может целиком рассматриваться как «природный доход» (по крайней мере, для возобновляемого природного капитала). Авторы считают требование сохранения постоянной или неубывающей величины природного капитала TNC (Total Natural Capital) ключевой идеей устойчивости развития (sustainability of development). Поскольку

$$TNC = RNC + NNC$$

(RNC – возобновляемый природный капитал, NNC – невозобновляемый природный капитал), а NNC с необходимостью уменьшается при использовании, то требование постоянной величины TNC означает реинвестиции от доходов от невозобновляемого природного капитала в возобновляемый.

В прошлом, когда запасы природных ресурсов использовались лишь в незначительной степени, а промышленные выбросы и стоки не оказывали сколько-нибудь существенного влияния на состояние и экологические функции окружающей среды, то, что

мы теперь называем природным капиталом, не рассматривалось как капитал. Доступ к большей части природных ресурсов был бесплатным и свободным, а лимитирующим фактором развития был только произведенный (human-made) капитал. Сейчас природный капитал также стал лимитирующим фактором экономического развития в большинстве стран. Угрожающие размеры все возрастающего изъятия природных ресурсов достаточно широко обсуждаются в литературе, в том числе российской [57].

Особое внимание исследователей привлекает снижение способности природных систем выполнять свои экологические функции. Одной из таких функций является способность окружающей среды поглощать, ассимилировать вредные продукты экономической деятельности человека. Поэтому ассимиляционный потенциал является важным компонентом природного капитала. Если общий объем антропогенного воздействия на природу не превышает экологической емкости некоторой территории или экосистемы, то ассимиляционный потенциал сохраняется. Однако при больших объемах выбросов и стоков загрязняющих веществ способность окружающей среды к ассимиляции отходов снижается, происходит «расход» этой составляющей природного капитала. Эти процессы и их анализ подробно описаны в книге А. Голуба и Е. Струковой «Экономика природопользования» [34].

Экономическая деятельность человека привела и к снижению способности экосистем выполнять свои экологические функции, и к уменьшению запасов невозобновляемого природного капитала. Наступило время, когда человек уже не может относиться к окружающей среде лишь как к совокупности внешних факторов для экономического развития. В мировоззрении человечества экономика должна рассматриваться как подсистема более общей социально-экономической системы.

1.2. Проблема взаимозаменяемости природного и произведенного капиталов. «Долгосрочное мышление»

Производственные функции неоклассической экономики (например, функция Кобба-Дугласа), содержат в качестве переменных труд и произведенный капитал. Природный капитал не рассматривается как независимая переменная вследствие неявного или явного предположения о почти полной заменимости природного капитала произведенным. В этом выражается некоторый «ресурсный оптимизм»: уверенность, что с развитием технологий можно будет заменить истощившиеся природные ресурсы произведенными благами. Экологическая экономика считает такой оптимизм необоснованным – по крайней мере, настолько, чтобы

положить в основу эколого-экономических теорий гипотезу о почти полной заменимости природного капитала произведенным. Х. Дейли и Р. Констанза в [122] приводят следующие аргументы в пользу своей позиции:

1. Если природный капитал можно заменить произведенным, то и наоборот, произведенный капитал может быть заменен природным. Это противоречит исторической логике экономического развития: зачем было создавать столько произведенного капитала, если в избытке есть его природный заменитель. На самом деле, произведенный капитал создавался как дополнение, а не как замена природного капитала. Очевидно, что рыболовные сети, нефтепереработка или лесопилки, а также человеческие навыки работы с ними, вовсе не являются заменителями рыбных популяций, нефтяных месторождений и лесов, и без этих последних не имеют никакой ценности.

2. Промышленный капитал производится с использованием природных ресурсов при помощи человеческого капитала (human capital), которому, в свою очередь тоже нужен для существования природный капитал. Процесс создания «заменителя», таким образом, требует того же самого, что он призван заменить.

3. Физический анализ процессов производства показывает, что процесс превращения «потока природных ресурсов» в поток произведенных благ действительно происходит в результате воздействия двух «производящих факторов»: труда (человеческий капитал) и промышленного капитала. Природные ресурсы, таким образом, являются материальной (пассивной) основой, а произведенный капитал – производящей (активной) основой процессов производства. Такое отношение является, несомненно, отношением дополнения.

На самом деле возможность замещения природного капитала произведенным очень ограничена; природный и произведенный капитал являются дополняющими друг друга факторами производственных процессов. Технический прогресс способствует увеличению эффективности использования природных ресурсов. Это означает уменьшение ресурсоемкости, но не уменьшение «изъятия» природных ресурсов. Напротив, оно может увеличиваться в условиях экономического роста. В такой стране, как Россия, обладающей огромными запасами природных ресурсов, переходный период сопровождается увеличением объемов использования природных ресурсов. Этот процесс идет тем интенсивнее, чем выше темпы экономического роста, и так же возрастает нагрузка на окружающую природную среду.

Экологическая устойчивость должна стать основополагающей идеей в работе всех институтов, имеющих отношение к социально-экономическому развитию на всех уровнях от мест-

ного до глобального. Один из наиболее важных аспектов в этом контексте – так называемое «долгосрочное мышление». Динамичность процессов в переходной экономике, высокая скорость изменений условий для хозяйственной и управленческой деятельности способствуют тому, что долгосрочные цели уступают место краткосрочным. Да и сам факт, что долгосрочные и краткосрочные интересы одних и тех же лиц (компаний, регионов и стран в целом) могут не только не совпадать, а даже противоречить друг другу, по-видимому, еще далеко не осознан обществом. Многочисленные примеры говорят о преобладании в массовом сознании краткосрочных приоритетов. В конце 90-х гг. граждане России с удивлением обнаружили, что губернаторы и мэры избранные ими на всеобщих выборах в 1995–1996 гг., оказались ничуть не лучше тех, которых президент назначил в 1992 г. Из этого можно было сделать вывод, что не имеет смысла проводить такие дорогостоящие мероприятия, как всеобщие выборы, лучше просто назначить должностных лиц. В краткосрочном плане мы получаем очевидный выигрыш – экономию средств. Однако при такой практике, очевидно, будет происходить неуклонное снижение воздействия общества на власть, что в долгосрочном плане может привести к потерям, как известно, несравнимо большим.

Мировые финансовые институты, такие как Всемирный Банк, своими действиями могут оказать существенные влияния как на экономическое развитие, так и на состояние окружающей среды, особенно в развивающихся странах и странах с переходной экономикой. В [121] приводятся критерии, рекомендованные Всемирному Банку для реализации своих «проектов развития».

(A) Объемы изъятия **возобновляемых природных ресурсов** не должны превышать объемов их воспроизводства.

(B) Использование **невозобновляемых природных ресурсов** должно соответствовать включению в экономическую практику их возобновляемых заменителей.

(C) Производство отходов не должно превышать **ассимиляционной способности окружающей среды** к их поглощению (экологической емкости территории).

Выполнение этих условий можно назвать *минимальным стандартом устойчивости* [121] и лишь после выполнения этих требований целесообразно переходить к отбору проектов с традиционными экономическими критериями.

Указ Президента России о концепции устойчивого развития в 1996 г. [67], присоединение к Концепции о сохранении биоразнообразия и т.д. говорят о том, что долгосрочные цели и приоритеты экологической устойчивости уже «лигитимизированы» в России. Однако «исполнительная вертикаль» в России устроена

таким образом, что приоритетом в ее работе являются краткосрочные, в крайнем случае, среднесрочные (3–5 лет) цели. Данные Всемирного Банка [170] говорят о том, что это – скорее правило, чем исключение для стран с переходной экономикой. Еще сохранившийся потенциал российской науки, высокий уровень образования способствуют тому, что идеи экологической устойчивости и ответственности быстро распространятся в общественном сознании. Об этом говорит и то, что в России работают несколько десятков тысяч общественных экологических организаций. По-видимому, экологическое движение – самая влиятельная из независимых общественных сил в России. С другой стороны, «долгосрочное мышление» имеет слишком мало механизмов для реализации своих задач в органах исполнительной власти и государственного управления.

Реорганизация Госкомэкологии России в 2000 г. и включение этого ведомства в состав Министерства природных ресурсов Российской Федерации, с точки зрения «институционализации» долгосрочных целей – несомненно, шаг назад. В то же время нельзя не отметить, что в МПР России предпринимаются шаги по повышению эффективности государственной экологической экспертизы, которая была далеко не блестяще организована в прежнем, независимом Госкомэкологии России.

В силу ряда факторов: недостаток финансовых средств, потери рынков, социальные проблемы, связанные с низким жизненным уровнем и др., внедрение новых, безотходных, ресурсосберегающих, экологически чистых технологий в переходный период идет чрезвычайно медленно. Этому способствует также несовершенство институциональной структуры общества и государства. В последующих главах мы будем рассматривать различные подходы и механизмы решения этих проблем в условиях переходной экономики.

1.3. Экономические стимулы для сохранения природного капитала

В работе [121] предлагается считать правило поддержания постоянного запаса природного капитала тем благоразумным минимумом, который является необходимым (но не достаточным) условием экологической устойчивости. Причем этот постоянный уровень должен быть близок к нынешнему. Возможно, он объективно может быть и ниже, однако у нас нет пока достаточных оснований для того, чтобы это утверждать. Учитывая степень неопределенности в наших знаниях о социо-эколого-экономических системах и возможность необратимых по-

следствий в случае ошибки, мы не должны допускать снижения общих запасов природного капитала ниже существующего уровня до тех пор, пока не получим безусловных оснований, подтверждающих безопасность такого снижения.

«Технологические оптимисты» утверждают, что научно-технический прогресс в конечном итоге приведет к тому, что ограниченность природных ресурсов перестает быть лимитирующим фактором роста и развития. Технологические скептики считают такие надежды не слишком оправданными и опасаются необратимых изменений в окружающей среде и истощения природного капитала. Природопользование, основанное на принципе сохранения постоянных запасов природного капитала, как отмечается в [121], может удовлетворять и тех и других, если будет сопровождаться адекватными налогами на потребление и повышением ресурсных рент. Это будет и создавать дополнительные стимулы для технологического прогресса, и способствовать сохранению ресурсов для будущих поколений.

Механизмы введения в практику экономических стимулов для сохранения природного капитала нуждаются в улучшении как в развитых, так и в развивающихся странах. Особенно трудно решать эти задачи в странах с переходной экономикой ввиду динамичности протекающих там процессов. Характер и целесообразность использования этих стимулов сильно зависит от особенностей конкретной страны, одни и те же меры в разных странах дают разный результат [170]. Пока мы опишем лишь общие подходы [121].

(A) Рентные платежи за пользование природными ресурсами должны быть введены для всех видов хозяйственной деятельности, сопровождающихся истощением природного капитала и ущербом окружающей среде. Для стран с переходной экономикой почти во всех случаях оправдана тенденция к повышению природной ренты и снижению других видов налогов. Особенно важно снижение подоходного налога в бедных странах с богатыми природными ресурсами – и из соображений сокращения имущественного расслоения населения, и для увеличения легальных доходов.

(B) Рентные платежи, налоги и субсидии должны быть направлены на то, чтобы экологически ответственное и щадящее природопользование получило сравнительные преимущества перед тем, которое разрушает окружающую среду.

(C) Финансовые потоки, формирующиеся за счет платежей за право пользования и экологических налогов, должны быть связаны с теми финансовыми ресурсами, которые идут на развитие альтернативных экологически целесообразных видов деятельности. В таблице 1.3.1 показаны некоторые примеры таких связей.

Таблица 1.3.1

Экологические платежи и развитие альтернативных видов природопользования

Ýêîëîãè÷åñêèå ïëàò åæ è / ïëàò åæ è çà ïðèðîäíûå ðåñóðñû	*Àëüò åðíàò èâíûå âèäû ïðèðîäîïîëüçîâàíèÿ, íà êîò îðûå îíè ÷àñò è÷íî ìîãóò íàïðàâëÿò üñÿ*
Ï àëîãè íà âû áðîñû ïàðíèêîâû õ ãàçîâ	Ðàçâèòèå àëüòåðíàòèâíîé ýíåðãåòèêè, íå ñâÿçàííîé ñî ñæèãàíèåì óãëÿ, ìàçóòà è äð.
Ï àëîãè íà âû áðîñû îò àâòîòðàíñïîðòà	Ðàçâèòèå «âåëîñèïåäíîé èíô ðàñòðóêòóðû» â ãîðîäàõ
Ë åñíû å ïîäàòè	Ðàçâèòèå èíäóñòðèè èñïîëüçîâàíèÿ âòîðè÷íû õ ðåñóðñîâ äëÿ ïðîèçâîäñòâà áóìàãè

В развитых странах есть примеры, подтверждающие целесообразность данного подхода. Например, в Дании государственная поддержка в создании велосипедных линий привела к существенному сокращению автомобильных потоков в Копенгагене и значительному улучшению качества воздуха в городе.

(D) Субсидирование экологически вредных производств необходимо неуклонно сокращать и, в некоторых случаях, прекращать немедленно. Известно, например, субсидии для производства зерновых нередко приводят к увеличению использования удобрений и пестицидов.

(E) Необходима практика международных обменов «долг за природу» и увеличение фондов на эти цели. Сущность такой практики состоит в том, что часть государственного долга (развивающейся страны) списывается страной-кредитором в обмен на обязательства либо направлять соответствующие ресурсы на восстановление окружающей среды, либо на то, чтобы страна-должник прекратила определенный вид экологически вредной хозяйственной деятельности.

(F) Вводить систему престижных призов за развитие «культуры природопользования» – в транспорте, строительстве, водопользовании и т.д.

Как отмечено в [20], Россия была одной из первых стран, которая ввела три вида платежей за загрязнение в 1991 году:

– за размещение отходов;
– за выбросы в атмосферу;
– за сброс в водные объекты и на рельеф местности загрязняющих веществ.

В контексте проблемы обеспечения неуменьшения запасов природного капитала эта мера может служить экономическим сти-

мулом для сохранения таких важных элементов ПК, как ассимиляционный потенциал ([35, 40]), ресурсы водных и наземных экосистем. Платежи за предельно допустимое воздействие на окружающую среду включаются в себестоимость продукции и, следовательно, в конечном счете, оплачиваются потребителем. Но и у производителя есть стимулы к снижению этих выбросов (сбросов), так как снижение себестоимости повышает конкурентоспособность его продукции. Если объемы выбрасываемых загрязняющих веществ превышают предельно допустимые нормы, то применяются штрафы, в несколько раз превышающие нормативные платежи. В этом случае они выплачиваются из прибыли предприятия. С 1993 г. была введена практика зачета природоохранных инвестиций предприятий (строительство очистных сооружений, установка фильтров и т.д.) в счет уплаты платежей за загрязнение.

Отмечая важность введения платежей за загрязнение, необходимо иметь ввиду, что эта система еще далека от совершенства. Одна из главных проблем – низкие ставки платежей. В таблице 1.3.2 показаны сравнительные ставки платежей (1996 г.).

Таблица 1.3.2

Платежи за выбросы в атмосферу, долл. США/т *[97]*

Âûáðîñû	Ðîññèÿ	×åõèÿ	Ëèòâà
SO_2	2,1	36,8	53
NO_2	2,7	29,4	153
CO	0,03	22,1	1,5

Низкие ставки хотя и стимулируют производителей снижать выбросы, но, как показывает практика, не способствуют формированию таких потоков природоохранных инвестиций, которые смогли бы кардинально изменить ситуацию.

Платежи за загрязнение в России поступают в **государственные экологические фонды,** формируя 80–85 % всех их финансовых ресурсов. Поэтому эти природоохранные институты заслуживают особого внимания.

1.4. Природный капитал и экологические фонды

Главная задача экологических фондов – формирование независимых от государственного бюджета финансовых потоков для финансирования природоохранных нужд. Вопросы работы российских экологических фондов уже неоднократно описаны в ли-

тературе [20, 35]. Подробный анализ деятельности экофондов в странах с переходной экономикой представлен в работе [97], изданной в 1997 г. Организацией Экономического Сотрудничества и Развития (ОЭСР). Здесь мы рассмотрим задачи экологических фондов в контексте проблемы сохранения природного капитала.

В 1972 г. ОЭСР одобрила принципы «загрязнитель платит» (ПЗП), который говорит, что загрязнитель (фирма, предприятие, компания, домашнее хозяйство и т.д.) должен нести расходы по предотвращению загрязнений и их ликвидации. Таким образом, на загрязнителей возложена финансовая ответственность за выполнение экологических требований.

Вставка 1.4.1

В переходной экономике, обычно действует ряд факторов, препятствующих применению принципа «загрязнитель платит» и развитию эффективной системы экологического финансирования [97, 152, 212]:

- недостатки в нормативно-правовом обеспечении и практике правоприменения природоохранного законодательства;
- дефицит финансовых средств на предприятиях, задерживающий замену устаревшего оборудования на более экологичное;
- постоянно меняющиеся налоговые системы; это препятствует как долгосрочному планированию реконструкции предприятий, так и развитию муниципальных и региональных экологических услуг;
- неэффективные варианты приватизации, препятствующие улучшению управленческой практики;
- высокие ставки по банковским кредитам и кредитный дефицит;
- неразвитые рынки капитала, ограничивающие использование передовых финансовых инструментов;
- пренебрежение к вопросам экологии при принятии политических решений и формировании бюджета;
- неадекватная информация о реальных размерах экологического ущерба;
- отсутствие практики принятия экологически эффективных природоохранных решений;
- неопределенность прав собственности на природные ресурсы;
- неравный доступ экономических агентов к природным ресурсам;
- неразвитость механизмов реализации прав собственника как для государства, так и для частных собственников;
- неразвитость юридической системы регулирования отношений собственности и бизнеса.

Экологические фонды призваны преодолеть эти недостатки переходного периода. Поскольку в условиях переходной экономики практически невозможно реализовать ПЗП в полной мере, фонд может повысить эффективность экологических инвестиций в условиях недостатка средств, мобилизовав ресурсы.

Экологические фонды могут выполнять и другие функции:

- поддерживать образовательные программы подготовки специалистов по экологическому менеджменту, аудиту и т.д.;
- финансировать исследования, необходимые для разработки природоохранных мероприятий (например, создание «Красной Книги»);
- поддерживать приоритетные инвестиции в промышленном секторе, например, сокращение токсичных выбросов и сбросов, влияющих на здоровье населения целых регионов;
- создание и поддержка особо охраняемых природных территорий и других мер по сохранению биоразнообразия;
- мероприятия по совершенствованию экологической политики.

Подробное описание стратегий и процедур финансирования, распределения ресурсов, механизмы расходования средств в различных странах Восточной Европы и СНГ подробно описаны в [97].

В России финансовые потоки за счет платежей за загрязнение распределяются в соответствие с рисунком 1.4.1.

Тот факт, что большая часть платежей за загрязнение остается в регионах, безусловно, способствует децентрализации природоохранной деятельности. В регионах создаются собственные механизмы распределения этих средств. Обычно принимаются регио-

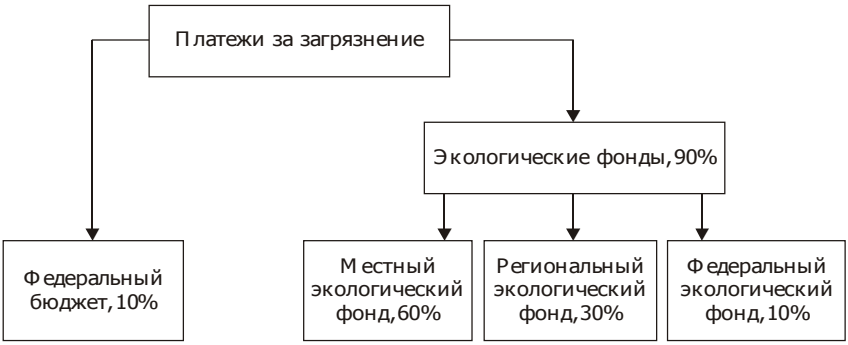


Рис. 1.4.1. **Распределение платы за загрязнение**

нальные экологические программы, которые определяют основные приоритеты и направления распределения средств. При составлении сметы ежегодных расходов экологических фондов нередко создаются комиссии или советы с участием ученых и общественности, а часть средств распределятся по конкурсу в виде грантов. Однако, общих законодательно закрепленных правил на этот счет нет, и степень открытости процесса распределения, а также целесообразности определяется уровнем «экологического сознания» региональных чиновников. Электронные бюллетени экологических организаций время от времени сообщают о злоупотреблениях в использовании средств экологических фондов. Судя по этим сообщениям, наиболее распространенная форма этих злоупотреблений – создание «карманных» общественных организаций, которым выделяются значительные суммы средств. Эти деньги затем разными путями попадают тем же чиновникам, которые их туда направили, или членам их семей. Общая черта такой деятельности – это то, что при этом обычно не планируются никакие работы, непосредственно связанные с улучшением состояния окружающей среды. Обычно это семинары, подготовка отчетов и докладов, иногда – лекции и «экспертные заключения» – все то, что на самом деле выполняют подчиненные тех должностных лиц, которые получают гонорары через «общественные организации».

После принятия летом 2000 г. второй части Налогового Кодекса РФ экологические фонды субъектов РФ должны быть включены в соответствующие региональные бюджеты. В ряде регионов это происходило и раньше. Экологические организации высказывали в связи с этим обеспокоенность, что средства экофондов будут использованы для «затыкания дыр» региональных бюджетов. Такая опасность, безусловно, есть, также как и опасность нецелевого использования, даже если экофонд консолидирован в бюджет. Однако в целом включение экологических фондов в региональный бюджет следует признать положительным шагом. В соответствие с «Законом о бюджетных классификациях РФ» (2000 г.) эти расходы прописываются отдельной строкой. Поскольку региональные бюджеты принимаются законами субъектов РФ, то возможные нарушения в расходовании средств экологических фондов становятся предметом внимания органов надзора, а не просто «недостатками в работе» соответствующих администраторов.

Можно утверждать, что система экологических фондов представляет собой экономический институт регулирования природопользования, который «в первом приближении» учитывает расходы природного капитала и создает механизмы для его возмещения. Однако эти механизмы далеки от совершенства, а сами фонды нуждаются в существенном увеличении как в доходной, так и в расходной части.

Антропогенные загрязнения оказывают воздействие не только на состояние природных сред (воды, воздуха), которые можно рассматривать как ресурсы, но и на ассимиляционную емкость территорий, которая относится к категории экологических функций. Известно, что ассимиляционная способность среды зависит от уже существующего уровня загрязнения. Чем больше это загрязнение, тем ниже ассимиляционный потенциал [35]. Поэтому один и тот же объем эмиссии загрязненных веществ может привести к различной степени расхода природного капитала для территорий с различным уровнем уже существующего загрязнения и деградации экосистемы. Например, в относительно экологически благополучном регионе некоторый объем эмиссии ниже естественной ассимиляционной емкости, не приведет к ухудшению состояния природной среды. Тот же объем эмиссии на уже загрязненной территории, с нарушенными экосистемами, не способными в полной мере выполнять свои экологические функции, может привести к серьезным экологическим последствиям. Как отмечалось в [95], «существующие коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости, применяемые в расчетах размеров платы за загрязнение окружающей природной среды, ни в коей мере не учитывали степень поражения экосистем эмиссией вредных ингредиентов антропогенного происхождения».

Поскольку определение ассимиляционного потенциала территорий – чрезвычайно трудная задача, в предлагаемых методиках используются косвенные показатели антропогенной нагрузки, которые выражаются не в абсолютных, а в относительных единицах. Например, в [95] предлагаются дифференцированные коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости для разных экологических районов России, привязанные к плотности населения. В соответствии с этими расчетами, существующие коэффициенты для большей части субъектов РФ Центрального округа должны быть снижены, тогда как для Москвы – увеличены более, чем в 100 раз.

В этой же работе ставится задача «расширения эколого-облагаемой базы» для пополнения экологических фондов. Предлагается:

- введение новых видов платы за физическое воздействие на окружающую природную среду, в частности, за шумовое воздействие, отрицательно влияющее на здоровье городского населения, проживающего в крупных промышленных центрах;
- разработка новых видов нормативов платы за сброс загрязнений в морские акватории с учетом показателей рыбохозяйственной значимости объекта.

Экологический механизм формирования экологических фондов в целом уже отработан и в России, и в других странах с переходной экономикой [97]. Из таблицы 1.4.1. видно, что экологические фонды России становятся все более значимыми инструментами охраны окружающей среды [35, 95].

Таблица 1.4.1

Динамика поступлений в экологические фонды России

Ï îêàçàòåëü	*1990*	*1991*	*1992*	*1993*	*1998*
Ïáúåìû ïîñòóïëåíèé â ýêîëîãè÷åñêèå ôîíäû Ðîññèè,ìëí.äîëë.ÑØ À	23,0	38,0	25,7	70,2	250

Как уже отмечалось, четких правил формирования расходной части российских экофондов нет ни на одном уровне. Однако в результате того, что во многих регионах РФ экологические фонды частично финансировали прикладные научные исследования в области экологии и разработку региональных природных программ с участием местных научных школ, в этих программах получили отражение современные концепции и представления (такие, как концепция устойчивого развития, экосистемный подход к управлению природными ресурсами, сохранение биоразнообразия). Это, в свою очередь, нашло отражение как в планах мероприятий, финансируемых из экологических фондов, так и в развитии местного природоохранного законодательства. Так, в Читинской области был принят областной «Закон об особо охраняемых и резервных территориях», в котором, как законодательная норма, определено, что не менее 15% в расходах областного экологического фонда должно ежегодно направляться на решение задач по сохранению биоразнообразия.

Как показывает таблица 1.4.2, значительную долю расходной части экологических фондов составляет строительство природоохранных объектов. При этом необходимо отметить, что на исследования и внедрение экологических технологий – одну из важнейших задач экофондов – приходится лишь незначительная часть расходов, и эта доля снижается.

Деятельность экологических фондов по формированию региональной долгосрочной экологической политики, по видимому, следует оценивать весьма скромно. Хотя, как уже отмечалось, во многих регионах были разработаны природоохранные программы, они большей частью носили характер «серии мероприятий», но не формировали долгосрочных механизмов. Например, когда в

Таблица 1.4.2

Некоторые направления расходов экологических фондов РФ, % к расходной части *[95]*

Íàïðàâëåíèå ôèíàíñèðîâàíèÿ	*1992*	*1995*	*1998*
Ñòðîèòåëüñòâî ïðèðîäîîõðàííûõ îáúåêòîâ âêëþ÷àÿ äîëåâîå ó÷àñòèå	26,6	31,2	27,6
ÍÈÐèÎÊÐ âíåäðåíèÿ ýêîëîãè÷åñêè ÷èñòûõ òåõíîëîãèé	10,8	8,4	5,7

1997 г. в России началось выполнение проекта «Сохранение биоразнообразия» при поддержке Глобального Экологического Фонда (ГЭФ), выявилось, что многие инструменты, необходимые для формирования экологической политики, придется разрабатывать практически с нуля: общедоступные информационные потоки, метабазы данных, экологические оценки природных ресурсов и экосистемных функций, и др.

В обзоре «Экологические фонды в странах с переходной экономикой» [97] высказывается гипотеза, что с развитием рыночной инфраструктуры будут трансформироваться и задачи экологических фондов. Ограничения, вызванные неразвитостью финансовой системы, (см. вставку 1.4.1) будут постепенно устраняться, и это приведет к расширению источников прямого природоохранного финансирования. Платежи в экологические фонды будут постепенно уступать место экологическим налогам, которые, в свою очередь, будут стимулировать частные инвестиции в охрану окружающей среды, ресурсосбережение, развитие экологически чистых технологий. Вероятно, этот процесс потребует значительного времени, поскольку будет связан с поисками взаимоприемлемых решений для бизнеса и органов государственной власти.

Экологические фонды могут и должны способствовать тому, чтобы процессы формирования экологической политики шли в соответствии с концепцией устойчивого развития.

Одна из основных задач в этом контексте – разработка региональных инструментов эколого-экономического регулирования для обеспечения сохранения постоянной или неубывающей величины природного капитала на уровне субъектов РФ.

Для этого, во-первых, необходима политическая воля, чтобы поставить эту цель как государственную задачу регионального уровня. И, во-вторых, следует целенаправленно создавать институциональные и экологические механизмы реинвестирования части доходов от использования невозобновляемого природного капитала в возобновляемый.

1.5. Гипотетический рынок: метод готовности платить

Основная цель экономических оценок различных элементов природного капитала – определение экономической целесообразности природоохранной деятельности и/или деятельности по совершенствованию процессов природопользования. Основные претензии специалистов в области экологической экономики к таким оценкам состоят в том, что они не отражают истинной ценности живой природы, и принятие решений на основе этих оценок может привести к экологической деградации, и даже необратимым изменениям. Тем не менее, во многих случаях экономические оценки живой природы, природных ресурсов и функций экосистем могут быть получены и использованы для решения конкретных задач развития территорий. Необходимо лишь помнить о том что даже комплексная экономическая оценка – не есть количественное выражение истинной ценности природных комплексов. Приоритеты развития территорий – социальные, экономические, экологические – должны определяться не только в результате экономических оценок, а в результате социального выбора граждан, получивших как можно более полную информацию о своих природных ресурсах и экосистемах. Возможно, на этот выбор могут повлиять и экономические оценки, однако нет оснований считать, что это влияние будет определяющим. В странах с переходной экономикой чаще всего действительно применяются решения, дающие наибольший экономический доход, причем в краткосрочном плане. Однако это обстоятельство не связано с оценкой стоимости природных ресурсов и, тем более, экосистемных услуг, а определяется конъюнктурой существующих рынков и ценами.

Есть, кстати, исключения из этого почти общего правила. Примером может служить история создания национального парка «Алханай» на территории Агинского Бурятского округа [3]. Из двух альтернатив – **разработка золоторудного месторождения или создание национального парка –** было выбрано второе. Это был редкий случай достижения общественного согласия; принятию решения предшествовали общественные слушания и огромная работа ученых Читинского института природных ресурсов Сибирского отделения РАН. Несомненно, ключевую роль сыграло то, что на этой территории находится одна из буддийских святынь – гора Алханай. **Необходимо отметить также, что инициатива создания парка исходила от ученых-экологов и экологических общественных организаций [3].**

Итак, экономические оценки должны использоваться для создания инструментов государственного регулирования, направленных на достижение социально-экономических целей в соответствии

принятыми обществом решениями. Одна из наиболее очевидных задач, связанных с экономическими оценками – сравнение экологических выгод от улучшения окружающей среды с теми затратами, которые необходимы для этого улучшения. Комплекс методов, связанных с этой задачей, получил название «анализ затрат – выгод» – *АЗВ* (Cost – benefit analysis, *CBA*) [155, 184].

Пусть E – количественная характеристика, отражающая качество окружающей среды, $B(E)$ – общественно значимые выгоды, которые обеспечивают состояние окружающей среды, соответствующее показателю E, а $C(E)$ – это затраты, необходимые для того, чтобы поддерживать это состояние. Тогда позиция общества может быть описана следующей задачей оптимизации:

$$B(E) - C(E) \to \max$$

Очевидно, что решение этой задачи может быть найдено из условия:

$$\frac{dB(E)}{dE} = \frac{dC(E)}{dE}, \qquad (1.5.1)$$

т.е из условия равенства предельных затрат предельным выгодам.

Если мы рассматриваем процесс природопользования и E – это количество некоторого ресурса, имеющегося в ограниченном количестве, то равенство (1.5.1) означает, что данный ресурс должен использоваться с возрастающей эффективностью по мере истощения: каждая последующая «порция» такого ресурса становится все более ценной.

Здесь очень важно максимально адекватно оценить общественные выгоды, т.е. величину $B(E)$. Один из способов выявить предпочтения людей – узнать, сколько они готовы платить за те или иные товары и услуги. Естественно, что разные люди по разному готовы платить за одно и то же (например, за озеленение территории или очистку ее от бытовых отходов). Для того, чтобы определить желание «всего общества», мы должны суммировать индивидуальные стремления. Этот простой подход является основой методик с общим названием «методы готовности платить» (willingness – to-pay, *WTP*). Эти методы сразу же дают нам денежную оценку предпочтений.

Мы можем предположить, что кривая спроса на экологические блага и природные ресурсы выглядит примерно также, как и на обычные товары – т.е. спрос убывает с ростом цены, рис. 1.5.1, [184]. Пусть AB – кривая спроса на некоторый природный ресурс (или экологическое благо). Пусть p^* – рыночная цена, балансирующая спрос и предложение.

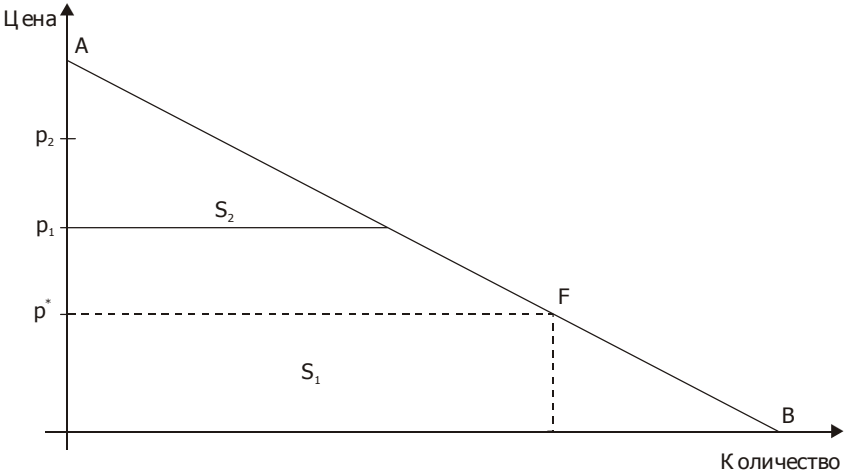


Рис. 1.5.1. **Кривая спроса на экологические товары и услуги**

Однако, возможно, что кто-то готов заплатить больше рыночной цены, например p_1 или p_2. Покупая «товар» по рыночной цене p^*, каждый из таких потребителей имеет некоторую «выгоду», называемую «излишком потребителя» (consumer surplus). Поэтому для индивидуального потребителя готовность платить (WTP) = рыночная цена + «излишек потребителя»:

$$WTP = p^* + (p_1 - p^*)$$

Величина общественных затрат на ресурсы в объеме q^* составляет $S_1=p^*q^*$, а общий излишек потребителя – это площадь треугольника S_2. Таким образом «общую готовность платить» можно определить как площадь под линией AF:

$$WTP = S_1 + S_2$$

Очевидно, что с падением рыночной цены площадь под этой линией возрастет, тем самым, растет и готовность платить.

Величину WTP мы можем и будем считать количественной характеристикой выгод от использования рассматриваемого ресурса. Интуитивным обоснованием этого могут быть следующие соображения [184]. Рыночные цены показывают нам, сколько люди готовы платить за то или иное благо, показывает нам их общественную ценность. Но, поскольку всегда есть люди, которые заплатили бы и больше, то общая выгода этих благ оказывается больше рыночных затрат.

Однако многие из экологических благ не продаются на рынках и не имеют рыночных цен. Кроме того, иногда люди готовы частично отказаться от них, если им за это заплатят. Это может выражаться, например, в том, что за повышенную зарплату люди готовы работать в неблагоприятных экологических условиях. В этом случае мы имеем дело с «готовностью принять компенсацию» (willingness to accept, *WTA*). Иногда люди готовы заплатить за то, чтобы предотвратить ухудшение состояния окружающей среды. Таким образом, возможны четыре подхода к количественному измерению предпочтений:

1) готовность платить за получение «экологических выгод»;

2) готовность принять компенсацию за отказ от «экологических выгод»;

3) готовность платить за то, чтобы предотвратить экологические потери;

4) готовность принять компенсацию за экологические потери.

Анализируя, почему могут отличаться эти величины, Пирс и Тернер [184] ссылаются на известный психологам феномен, называемый «познавательным диссонансом»: люди по-разному, воспринимают выигрыши и проигрыши.

Предположим, что E – некоторая количественная характеристика, определяющая качество природной среды. Мы можем попытаться методом опроса определить величину *WTP* – готовности платить за улучшение состояния среды на ΔE. Аналогично, можно методом опроса определить величину *WTA* – готовность принять компенсацию за то, что качество среды снизится на ΔE. Данные, которые приводят Пирс и Тернер в своей книге показывают, что величина *WTA* обычно превышает *WTP* в несколько раз. Возможны несколько вариантов объяснения.

1. Экономическая теория неверна и люди на самом деле асимметрично оценивают выигрыши и потери; они придают последним гораздо большее значение, чем первым.

2. Соответствующие опросы проведены некорректно и не могут служить основой для оценок.

3. Опросы касаются больших, дискретных изменений и в то же время требуют немедленных оценок. Экономическая теория делает заключение о близости *WTA* и *WTP* в своем другом контексте.

В литературе, как отмечается в [184], нет единого мнения о том, какое из этих объяснений правильно. Психологи полагают, что неплохой ответ на вопрос об отличиях между *WTP* и *WTA* дает **теория перспектив.** Согласно этой теории, индивидуальные

оценки выгод и потерь всегда связаны с некоторой точкой отсчета, ориентиром. Это не вполне соответствует неоклассическому представлению о том, что потребитель «максимизирует полезность». Этот ориентир, относительно которого оцениваются потери и выгоды, чрезвычайно важен. Теория перспектив также говорит и о том, что отрицательным отклонениям от ориентира приписывается большее значение, чем положительным. Наконец, большое значение имеют и причины потерь и выгод. Например, потери, которые вас заставили понести, обычно оцениваются гораздо выше, чем выгоды, которые вы получили в результате добровольного согласия на ту деятельность, которая стала их причиной. Потери «того, чем вы уже обладали, кажутся более значительными, чем приобретение того, что у вас никогда не было» [184].

Другие авторы считают, что если поставить людей в такие условия, когда они скажут правду относительно их представлений о ценности окружающей среды, то разница между *WTP* и *WTA* исчезнет. Одним из вариантов «правдивого ответа» является приобретение экологических благ по рыночным ценам. Рынки обладают «встроенными механизмами», заставляющими покупателей и продавцов выявлять свое отношение к товарам. Гипотетический рынок, имитируемый опросами, такими средствами не наделен.

1.6. Общая экономическая ценность природного капитала

Представления о том, что ущерб живой природе, который возникает в результате экономической деятельности человека, не сводится к ущербу, наносимому только **природным ресурсам**, за последние десятилетия достаточно широко распространились не только внутри научного сообщества, но и в обществе в целом. Систематический подход к проблеме экономической оценки **ущерба экосистемам,** по-видимому, впервые был изложен в книге Пирса и Тернера [184] в 1990 г. Там была предложена концепция общей экономической ценности (природы), которая впоследствии получила широкое распространение при разработке методологии различных экономических оценок, связанных с окружающей средой: ландшафтов, биоразнообразия, экосистем и, наконец, природного капитала. В литературе существуют незначительно отличающиеся между собой варианты структуры общей экономической ценности. Здесь мы приводим одну из наиболее распространенных формул, представленную, например, в [8, 20, 98, 148, 166].

Общая экономическая ценность = стоимость использования +
+ стоимость неиспользования = стоимость прямого использования +
+ стоимость косвенного использования +
+ стоимость отложенной альтернативы + стоимость существования +
+ другие виды стоимости неиспользования.

Принципиальным является тот факт, что природе (экосистемам, ландшафтам и т.д.) приписывается стоимость, которая не зависит от использования ее человеком – «стоимость существования». Можно привести огромное количество примеров, когда компоненты живой природы имеют такую ценность в глазах человека, например, ландшафты, имеющие культовое, культурно-историческое и эстетическое значение, исчезающие виды животных – независимо от того, используются они человеком или нет. Иногда «стоимость существования» отождествляют с «внутренней ценностью» экосистем (или их элементов) [182]. Существует, однако, и другая точка зрения. Например, Р. Атфильд в работе [103] утверждает, что понятие «внутренней ценности» шире понятия стоимости существования.

Внутренняя ценность объекта – это ценность, которая зависит только от внутренней природы самого объекта.

Стоимость существования – это ценность, приписываемая человеком некоторому благу в связи с изменением благосостояния, которое зависит от продолжения существования этого блага.

По отношению к объектам живой природы это означает, что в понятии «внутренней ценности» отражены не только ценность существования и/или продолжения жизни, но и ее качество. Поэтому внутренняя ценность может уменьшаться с потерей качества и, наоборот, вернуться, если в природном объекте остается **потенциал для восстановления качества.**

Среди видов животных и растений есть огромное количество таких, существование которых никто никогда не оценивал и не будет оценивать с точки зрения собственного благосостояния. Однако, придавая внутреннюю ценность всем проявлениям жизни, мы должны будем признать ее и для этих существ. Другой аргумент: многое из того, что имеет несомненную внутреннюю ценность, уже не существует как объект живой природы – например, палеонтологические памятники. Почти все специалисты осознают некоторую методологическую противоречивость пред-

ложенной структуры общей экономической ценности. Например, очень трудно бывает разделить «стоимость существования» и «стоимость отложенной альтернативы». Тем не менее, при конкретизации объектов исследования эти вопросы, как правило, проясняются. Поэтому можно предложить схему в соответствие с таблицей 1.6.1 [98].

Таблица 1.6.1.

Общая экономическая ценность экосистем

Ñò îèì îñò ü èñïîëüçîâàíèÿ			*Ñò îèì îñò ü íåèñïîëüçîâàíèÿ*	
ïðÿìàÿ	*êîñâåííàÿ*	*îò ëîæ åííîé àëüò åðíàò èâû*	*ñò îèì îñò ü ñóù åñò âîâàíèÿ*	*äðóãèå âèäû*
Ï ðèðîäíû å ðåñóðñû : ïðîäóêöèÿ ñ/õ ïðîèçâîäñòâà, äðåâåñèíà, íåäðåâåñíû å ïðîäóêòû ëåñà, ðû áà, äè÷ü è ò.ä.; ðåêðåàöèÿ, áàëüíåîëîãè÷åñêèå ðåñóðñû , îáðàçîâàòåëüíû å ðåñóðñû ýêîñèñòåì	Ý êîëîãè÷åñêèå ô óíêöèè : àññèì èëÿöèîííû é ïîòåíöèàë ïðèðîäíû õ ñðåä, âîäîðåãóëèðóþ ù èå è êëèì àòîðåãóëèðóþ ù èå ô óíêöèè ëåñíû õ è ãîðíû õ ýêîñèñòåì , âîäîî÷èù àþ ù èå ô óíêöèè âîäíîáîëîòíû õ óãîäèé è ò.ä.	Áóäóù åå ïðÿì îå è êîñâåííîå èñïîëüçîâàíèå. È ñòî÷íèê èíô îðì àöèè â áóäóù åì	Áèîðàçíîîáðàçèå. Ê óëüòóðíîèñòîðè÷åñêàÿ, ýñòåòè÷åñêàÿ è êóëüòîâàÿ öåííîñòü ëàíäø àô - òîâ. Ì îðàëüíîå óäîâëåòâîðåíèå îò îñîçíàíèÿ òîãî, ÷òî «ñóù åñòâîâàíèå ïðîäîëæàåòñÿ».	Ñòîèì îñòü íàñëåäîâàíèÿ: öåííîñòü, ïðåäíàçíà÷åííàÿ áóäóù èì ïîêîëåíèÿì

Все эти виды стоимостей требуют различных подходов к проведению экономических оценок. Легче всего оцениваются природные ресурсы, имеющие рыночную цену. Однако далеко не все ресурсы и, тем более, экологические функции, продаются на рынках. Для них экономические оценки производятся на основе «стоимости замещения», цены на суррогатном/гипотетическом рынке и др. В частности, иногда используется «метод готовности платить» (*WTP*), который рассматривался в предыдущем разделе. Методы и подходы к экономическим оценкам природных благ подробно изложены в уже упоминавшейся фун-

даментальной монографии Пирса и Тернера, на русском языке – в [20, 98] и др. Следует отметить также книги [62, 63, 65], где приводится российский опыт экономических оценок природных благ.

Практически все исследователи сходятся в том, что оценки стоимости отложенной альтернативы и стоимости существования чрезвычайно проблематичны. Многие отмечают, что метод *WTP*, на который вначале возлагаются некоторые надежды, часто дает совершенно неудовлетворительные результаты [103]. Прежде всего, готовность платить ограничена способностью платить. Поэтому экологически ценные природные объекты (экосистемы, ландшафты) в бедных странах, в соответствии с *WTP* могут получить весьма незначительную оценку. Например, рассмотрим некоторую территорию, обладающую замечательными природными объектами для создания национального парка, но не обладающую инфраструктурой для международного туризма где-нибудь в Восточной Сибири. В этом случае потенциальными «потребителями» услуг национального парка оказываются местные жители с низким уровнем доходов. Поэтому, даже если природные объекты уникальны, метод готовности платить за посещение парка может дать оценку более низкую, чем, например, стоимость древесины, если эта территория будет использоваться для коммерческих рубок леса. Принятие решений о выборе путей развития на основе таких экономических оценок не только приведет к разрушению экологически ценных экосистем, но и к тому, что территория навсегда утратит свой **потенциал для устойчивого развития.** Аналогичные ситуации будут возникать практически во всех случаях, где главная ценность (территории, объекта, экосистемы) заключена в стоимости существования. Как отмечается в [103], существует огромное количество видов, которые находятся как бы вне информационных потоков, на основе которых люди формируют свои суждения. Некоторые виды еще не открыты, относительно других неясна их роль в той или иной экосистеме, трофической цепочке, общей устойчивости природных процессов и т.д. Метод готовности платить не может дать им адекватной оценки.

Поэтому многие специалисты в области экологической экономики весьма скептически относятся к использованию общей экономической стоимости в процедурах принятия решений. Высказываются мнения, что безусловное предпочтение надо отдавать биофизическим показателям, и отказаться от экономических оценок вообще [188].

Концепция общей экономической ценности, тем не менее, представляется очень важной с методологической точки зрения, независимо от того, будут ли определены все ее компо-

ненты при решении конкретных проблем. Она обращает внимание на то, что ценность может быть связана не только с использованием природного капитала, но и с существованием его активов. Это не снимает ценности экономических оценок, связанных с определением прямой и косвенной стоимости использования природного капитала. Более того, эти оценки необходимо включать в процедуры принятия решений, и на их основе создавать экономические механизмы регулирования природопользования. Однако, стоимость существования и, во многих случаях, стоимость отложенной альтернативы, вообще не имеет смысла определять в денежных единицах. При решении вопросов о том, должна ли существовать некоторая экосистема (т.е. должны ли быть сохранены ее основные элементы и функции в процессе использования ее ресурсов) главными должны быть не денежные оценки, а социально-экономические, экологические, культурные и прочие приоритеты, которые и определяют **социальный выбор.** Возможно, для каких-то территорий ответ будет отрицателен – т.е. экосистемы будут принесены в жертву экономическим интересам. Например, решение отрабатывать большое угольное месторождение открытым способом означает уничтожение соответствующих наземных экосистем. Но если принимается решение о том, что экосистема должна существовать, то нет необходимости определять для нее стоимость существования. Ведь эта стоимость не может быть включена в товарные и финансовые потоки, которые можно регулировать экономическими методами. На математическом языке это будет означать, что стоимость существования принимается равной бесконечности. Одновременно это означает, что для обеспечения существования экосистем необходимо, в дополнение к экономическим, создавать институциональные методы регулирования отношений общества и окружающей среды (рис. 1.6.1).

Рис. 1.6.1. **Компоненты общей экономической ценности и их связь с инструментами государственного регулирования природопользования**

Из сказанного, однако, не следует, что если экосистема/живая природа некоторой территории приносится в жертву экономическим интересам, то стоимость ее существования полагается равной нулю. В соответствие с концепцией неуменьшения общих запасов природного капитала, часть доходов от хозяйственной деятельности должна быть реинвестирована в воссоздание/восстановление живой природы на той или другой территории. Здесь мы подходим к понятию экологического долга общества природе, который будет обсуждаться в Главе 3.

Некоторую схему проведения оценок для определения элементов общей экономической ценности предлагает и Всемирный Банк. Следует отметить, что концептуально она связана с неоклассической традицией, а также с работами Пирса и Тернера (табл. 1.6.5.) [166, 169].

Лучшими методами оценки считаются те, которые позволяют количественно определить влияние экологических и/или природно-ресурсных характеристик на рыночное поведение потребителей на традиционных рынках. Обычно рассматриваются три типа таких проявлений в соответствии с таблицей 1.6.2.

Таблица 1.6.2

Выявление стоимости (прямого использования) на традиционных рынках

Âëèÿíèå íà òîâàðû/óñëóãè	*Âëèÿíèå íà çäîðîâüå*	*Çàù èò íûå è/èëè ïðåâåíò èâíûå çàò ðàò û*
Ê à÷åñòâî ïðîäóêöèè Ê îëè÷åñòâî ïðîäóêöèè Ñåáåñòîèìîñòü ïðîäóêöèè Öåíû íà òîâàðû è óñëóãè	Óïóù åííàÿ âû ãîäà îò ïîòåðè çäîðîâüÿ èëè ñìåðòè Ñòîèìîñòü ëå÷åíèÿ èëè ïðîôèëàêòèêè	Ñòîèìîñòü ìåð, ñíèæàþ ùèõ ðèñê îò íåáëàãîïðèÿòíûõ óñëîâèé ïðîæèâàíèÿ

В российской традиции эти методы соответствуют методам рыночной оценки, рентному и затратному подходу и их комбинациям [20].

Следующая группа методов предназначена для оценки «подразумеваемых» действий на традиционных рынках, как показано в таблице 1.6.3.

Однако не все экологические блага явно участвуют в ценообразовании рыночных товаров и услуг. В этом случае, когда невозможна оценка на основе информации, поступающей с традиционных рынков – «рыночных сигналов» – используются непрямые данные для выявления «неявных» стоимостей.

Таблица 1.6.3

Факторы для определения стоимости экологических благ на основе оценки «подразумеваемых» действий на традиционных рынках

Çàò ðàò û «çàì åù åíèÿ»	*Òåíåâû å ïðîåêò û*
Áóäóù èå çàòðàòû , ñâÿçàííû å ñ çàì åù åíèåì óòðà÷åííîãî àê-òèâà íà ðàâíîöåííû é ðåñóðñ, ñ ó÷åòîì ÷òî öåííîñòü ïî-ñëåäíåãî íå íèæå è ñõîäíîãî	Ñ òîèì îñòü àëüòåðíàòèâíîãî ïðîåêòà ïðèçâàííîãî âîçì åñòèòü ýêîëîãè÷åñêèé óù åðá (íàïðèì åð, ëåñîïîñàäêè äëÿ òîãî, ÷òîáû êîì ïåíñèðîâàòü âû áðîñû Ñ Î $_2$ îò òåïëîâû õ ýëåêòðîñòàíöèé)

Таблица 1.6.4

Факторы для выявления неявной стоимости с использованием непрямой рыночной информации

| *Äîðîæ íû å çàò ðàò û .* Î áû ÷íî ýòî èçì åðÿ-åòñÿ æ åëàíèåì òóðè-ñòîâ îïëàòèòü óñ-ëóãè â ì åñòàõ îòäû-õà (èëè äîïîëíè-òåëüíû å óñëóãè çà ïîñåù åíèå óíèêàëü-íîãî îáúåêòà) | *Í àäáàâêà ê çàð-ïëàò å çà ðàáîò ó â íåáëàãîïðèÿò-íû õ óñëîâèÿõ, ò .å.* êîì ïåíñà-öèÿ çà âðåäíû å âîçäåéñòâèÿ â ïðîèçâîäñòâåí-íû õ ïðîöåññàõ | *Ö åííîñò ü íå-äâèæ èì îñò è* â áëàãîïðèÿòíû õ ýêîëîãè÷åñêèõ óñëîâèÿõ è óñëîâèÿõ ýñòå-òè÷åñêîãî êîì ô îðòà | *Ñ ò îèì îñò ü çàì åíèò åëÿ* – öåíà çàì å-íèòåëÿ ýêî-ëîãè÷åñêîãî áëàãà, åñëè ñàì î áëàãî íå ïðîäàåòñÿ |

Наконец, последняя группа методов связана с имитацией рыночного поведения на искусственных (гипотетических) рынках:

– **Искусственный рынок.** Оценки производятся обычно методом готовности платить на гипотетических рынках. Например, можно провести опрос и определить, сколько людей готовы покупать домашние фильтры для воды, указывая различный уровень цен для определения спроса.
– **Субъективные оценки.** Также обычно производятся либо методом готовности платить (*WTP*) за некие экологические блага, либо методом готовности принять компенсацию за их утрату.

Все эти методы можно объединить (табл. 1.6.5) [166].

Таблица 1.6.5

Методы оценки экологических благ, природных ресурсов, экосистем и др. элементов природного капитала

Òèï ïîâåäåíèÿ	Òèïû ðûíêîâ		
	Òðàäèöèîííûé ðûíîê	Íåÿâíûé ðûíîê	Ãèïîòåòè÷å-ñêèé ðûíîê
Äåéñòâèòåëü-íîå	Âëèÿíèå íà òî-âàðû /óñëóãè Âëèÿíèå íà çäî-ðîâüå Çàù èòíûå èëè ïðåâåíòèâíûå çàòðàòû	Äîðîæíûå çàòðàòû Íàäáàâêà ê çàð-ïëàòå çà ðàáîòó â íåáëàãîïðèÿòíûõ óñëîâèÿõ Öåííîñòü íåäâè-æèìîñòè Ñòîèìîñòü çàìå-ù åíèÿ	Èñêóññòâåí-íûé ðûíîê
«Ïîäðàçóìå-âàåìîå»	Çàòðàòû çàìåù å-íèÿ Òåíåâûå ïðîåêòû		Ñóáúåêòèâíûå îöåíêè

1.7. Аксиоматический подход к концепции экологической устойчивости

Одним из положений концепции устойчивого развития является требование не ущемлять интересы будущих поколений в процессе развития. Для того, чтобы выполнить это требование, необходимо иметь методику **учета интересов будущих поколений.** Принцип неуменьшения природного капитала, который каждое поколение оставляет следующему, может служить основой для разработки таких методик. Далее, однако, встает вопрос о том, какие ставки дисконтирования следует применять при оценке полезности экологических благ для будущих поколений. И, наконец, каковы перспективы процедур принятия решений на основе «дисконтированного оптимума» в сфере природопользования?

В неоклассической экономике предпочтения потребителей являются первичными факторами, не подлежащими обсуждению. Одним из самых интересных результатов математической экономики стала теорема Ж. Дебре [133], утверждающая, что каждому предпочтению соответствует некоторая функция полезности. Для этого достаточно аксиоматически наделить предпочтения довольно естественными и необременительными свойствами,

такими как рефлексивность, транзитивность и полнота [2]. Это позволило моделировать стремление потребителя максимально удовлетворить свои желания как стремление **максимизировать функцию полезности.**

Это стремление является одним из главных стимулов неограниченного экономического роста, который противоречит принципам устойчивого развития. Однако совершенно очевидно, что принудительное ограничение потребностей сломает механизмы достижения эффективности, которые являются главным достоинством рыночной экономики. Задача состоит в том, чтобы найти надежные пути формирования самих предпочтений так, чтобы они способствовали движению к устойчивому развитию.

Существует огромное количество аргументов в научной и популярной литературе, почему больше «так жить нельзя», и почему развивающимся странам не стоит повторять путь развитых стран в потреблении природных ресурсов. Например, в Таблице 1.7.1 приводятся данные по выбросу диоксида углерода в атмосферу [118]. Проблема глобального потепления, актуальная уже сейчас, примет угрожающие размеры, если выбросы развивающихся стран достигнут уровня индустриальных. Этот вопрос обсуждается также в разделе 2.4, где рассматривается «экологическая кривая Кузнеца».

Таблица 1.7.1

Доля индустриальных и развивающихся стран в выбросах диоксида углерода, 1993 г.

	Íàñåëåíèå, %	Âûáðîñû CO_2, %
Èíäóñòðèàëüíûå ñòðàíû	20	70
Ðàçâèâàþùèåñÿ ñòðàíû	80	30

Экономическая ценность товаров и услуг выражается в экономических моделях с помощью аксиоматически определенных предпочтений и/или соответствующих им функций полезности. Концепция устойчивого развития также содержит в себе систему индивидуальных и общественных ценностей. Можно ли «смоделировать» эту систему, используя некий аналог функции полезности?

Итак, если мы принимаем концепцию устойчивого развития в качестве основополагающей идеи, то мы обязаны учесть и интересы будущих поколений. В замечательной работе Г. Чичилниски [115] в 1996 году была сделана попытка выяснить, как дол-

жна выглядеть целевая функция общества, принимающего концепцию устойчивого развития. В этом разделе мы попытаемся изложить основные идеи ее работы, к сожалению, почти неизвестные в России.

Использование традиционных критериев оптимальности для принятия решений в управлении природными ресурсами, предусматривающих даже очень низкую ставку дисконтирования, весьма проблематично. Если, например, совокупный доход от всех ресурсов планеты через 200 лет дисконтировать, используя ставку 5% годовых, то его современная оценка окажется всего в несколько тысяч долларов. Если на основе этой оценки принимать решение, стоит ли инвестировать в сохранение нашей планеты от полного разрушения, то стимул для этого окажется не больше, чем для вложения в весьма скромное жилье. Как справедливо отмечает Г. Чичилниски, это явно противоречит реальной озабоченности человечества глобальным изменением климата, проблемой ядерных отходов и др. Все это говорит о том, что «дисконтированная полезность» не отражает существующих общественных предпочтений и истинной ценности природного капитала, когда речь идет о процессах с длинным временным горизонтом. Высказывается идея использовать для них нулевую ставку дисконта.

Г. Чичилниски предлагает две аксиомы, которые дают возможность исключить «диктаторскую роль» как настоящего, так и будущего. Другими словами, то предпочтение, которое мы пытаемся формализовать, должно гарантировать, что интересы настоящего не будут принесены в жертву будущему, и наоборот.

Описание модели Г. Чичилниски

Пусть N – конечное множество видов экологических товаров и услуг. Каждое поколение g имеет свою функцию полезности u_g, т.е.:

$$u_g : R^n \to R .$$

Символом F обозначим множество допустимых «путей» потребления:

$$F = \{x : x = \{x_g\}_{g=1,2,\ldots}, x_g \in R^n\}.$$

Функцию полезности каждого поколения будем считать ограниченной:

$$\sup_{y \in R^n} |u_g(y)| < +\infty .$$

В этом случае можно нормировать все функции полезности так, что:

$$\sup_g \sup_{y \in R^n} |u_g(y)| \le 1.$$

Определим также пространство допустимых «потоков полезностей»:

$$\Omega = \{\alpha : \alpha = \{\alpha_g\}_{g=1,2,\ldots}; \alpha_g = u_g(x_g), g = 1,2,\ldots; x = \{x_g\}_{g=1,2,\ldots} \in F\}.$$

Тогда Ω содержится в пространстве всех ограниченных последовательностей действительных чисел, обозначаемых обычно l_∞. Это пространство было впервые введено в экономико-математические модели Ж. Дебре [133] и затем использовалось для решения самых разнообразных задач [104, 108].

Обозначим α^k – последовательность, которая получается из $\alpha \in \lambda_\infty$ заменой на нули всех членов, начиная с *k+1-го:*

$$\alpha^k = \{\alpha_1, \alpha_2, \ldots \alpha_k, 0, 0, \ldots\},$$

а α_k – последовательность, которая получается из $\alpha \in \lambda_\infty$ заменой на нули с первого по *k-й* член:

$$\alpha^k = \{0, 0, \ldots 0, \alpha_{k+1}, \ldots\}.$$

Будем говорить, что множество $\Omega_P = \{\alpha^k, \alpha \in \Omega, k = 1, 2,\ldots\}$ представляет *потоки полезностей настоящего,* а $\Omega_F = \{\alpha_k, \alpha \in \Omega, k = 1, 2,\ldots\}$ представляет *потоки полезностей будущего.*

Если некоторая функция благосостояния $\Omega : \lambda_\infty \to R$ чувствительна только по отношению к элементам Ω_P и нечувствительна к элементам Ω_F, то будем говорить, что она обеспечивает ***диктатуру настоящего***. Это можно формализовать следующим образом.

Для любых $\alpha, \gamma \in \lambda_\infty$ и натурального числа k можно образовать комбинированную последовательность $\{\alpha_1, \alpha_2, \ldots \alpha_k, \gamma_{k+1}, \gamma_{k+2}, \ldots\} = (\alpha^k, \gamma_k)$.

«Диктаторская роль» функции W по отношению к настоящему будет означать, что для любых $\alpha, \beta \in \lambda_\infty$ $W(\alpha) > W(\beta)$ тогда и только тогда, когда найдется такое $N = N(\alpha,\beta)$, что если $k > N$, то $W(\alpha^k, \gamma_k) > W(\beta^k, \sigma_k)$ для всех $\gamma, \sigma \in \lambda_\infty$.

Аналогично, «диктатура будущего», представленная функцией W, означает, что $W(\alpha) > W(\beta)$ тогда и только тогда, когда найдется такое N, что при $k > N$ $W(\gamma^k, \alpha_k) > W(\sigma^k, \beta_k)$ для всех $\gamma, \sigma \in \lambda_\infty$.

Т.е. функция W «чувствительна» только по отношению к «хвостам» последовательностей, представляющих потоки полезностей.

Функцией благосостояния $W: l_\infty \to R$ мы будем называть возрастающую функцию, определенную на всем l_∞. Имеется ввиду строгое возрастание относительно $\alpha > \beta \Leftrightarrow \alpha_k \geq \beta_k$ для всех k, $\exists\, n: \alpha_n > \beta_n$, и из $\alpha > \beta$ следует $W(\alpha) > W(\beta)$.

Наконец, функцию благосостояния $W: l_\infty \to R$ будем называть **экологически устойчивой**, если она исключает диктатуру настоящего и будущего.

Интерпретация модели по отношению к ресурсам планеты вполне прозрачна. Функция полезности общества/человечества только тогда согласуется с концепцией устойчивого развития, когда она исключает использование ресурсов в интересах существующих поколений с ущербом для будущих, и наоборот.

Существуют ли экологически устойчивые функции благосостояния? Другими словами, если человечество (общество) примет концепцию устойчивого развития как стратегию, то можно ли такому предпочтению сопоставить некоторую функцию благосостояния (которая была бы аналогом функции полезности для индивидуальных предпочтений)? Этот вопрос может показаться на первый взгляд или праздным, или чисто техническим, интересным лишь для тех, кто занимается математическим моделированием экономических процессов. Однако, как мы увидим в дальнейшем, ответ на него дает весьма интересные следствия, которые могут быть ориентирами при разработке эколого-экономической политики.

Теорема 1. *Существование устойчивой функции благосостояния*

Функция $W: l_\infty \to R$, определяемая равенством

$$W(\alpha) = \sum_{g=1}^{\infty} \lambda_g \alpha_g + \hat{O}(\alpha), \qquad \text{(WF)}$$

где для каждого g $l_g > 0$, $\sum_{g=1}^{\infty} \lambda_g < \infty$, а $\Phi(\alpha)$ – банахов предел последовательности α, является устойчивой функцией благосостояния.

Напомним, что банахов предел – это распространение функционала $\Phi(\alpha) = \lim \alpha_n$, определенного на пространстве всех сходящихся последовательностей, на все λ_∞ в соответствии с теоремой Хана – Банаха [49]. Доказательство теоремы полностью приведено в [115].

Читатели, хорошо знакомые с функциональным анализом, возможно, выразят недоумение и сомнение в практической ценности результатов теоремы 1. Хорошо известная сингулярность банаховых пределов вряд ли будет аргументом в пользу данной модели как основы для принятия решений. Однако следующий результат Г. Чичилниски говорит о том, что эта сингулярность неустранима. Она отражает существенные свойства поставленной задачи, и ее нельзя игнорировать.

Очевидно, что функция благосостояния $W: \lambda_\infty \to R$, определяемая равенством (WF), непрерывна относительно нормы $||\cdot||_\infty$. Использование именно такой (равномерной) топологии для наших целей отражает, в частности, равноправное положение всех поколений в модели Чичилниски. Требование непрерывности для функции благосостояния представляется вполне естественным: незначительное изменение «потока полезностей» должно сопровождаться небольшим изменением значения «общего благосостояния».

Напомним, что линейный непрерывный функционал $\varphi: \lambda_\infty \to R$ называется сингулярным, если он порождает чисто конечно аддитивную меру μ на множестве всех подмножеств множества натуральных чисел Z по формуле:

$$\mu(A)=\varphi(\chi_A),$$

где χ_A – характеристическая функция множества А, т.е. $\chi_A(t)=1$ если $t\in A$, $\chi_A(t)=0$ если $t\notin A$. Сингулярный функционал, в отличие от регулярного, не представим в виде суммируемой последовательности, т.е. не существует последовательности $\beta\in l^1$ такой, что:

$$\Phi(\alpha)=\sum_{i=1}^{\infty}\alpha_i\beta_i \text{, для всех } \alpha\in l^\infty.$$

Используя теорему Иосиды-Хьюитта о разложении меры в сумму счетно-аддитивной и чисто конечно аддитивной составляющей, можно доказать следующую теорему [115].

Теорема 2. *Любая устойчивая линейная функция благосостояния $W: \lambda_\infty \to R$ может быть представлена в виде:*

$$W(\alpha)=\sum_{g=1}^{\infty}\lambda_g\alpha_g+\hat{O}(\alpha)\ (\forall\alpha\in l_\infty) \qquad (1.7.1)$$

где $l_g > 0$ для всех $g = 1, 2,\ldots;$ $\sum_{g=1}^{\infty}\lambda_g<+\infty$, а $\Phi: \lambda_\infty \to R$ – сингулярный функционал, $\Phi \neq 0$.

Уже сейчас можно сделать первые, но довольно интересные выводы. Для оценки долгосрочной эффективности часто используется операция дисконтирования, т.е. полезность «отложенного потребления» дисконтируется с некоторой процентной ставкой r. Если мы будем дисконтировать полезность будущих поколений, а затем искать оптимальное решение задачи:

$$\sum_{g=1}^{\infty} \frac{u_g}{(1+r)^g} \to \max ,$$

то такое решение ни при каких ставках r не может отвечать концепции устойчивого развития. Более того, оно может существенно отличаться от решения задачи:

$$W(\alpha) \to \max , \qquad (1.7.2)$$

где $W = \sum_{g=1}^{\infty} \frac{u_g}{(1+r)^g} + \hat{O}(u)$ – устойчивая функция благосостояния, $u=u(u_1, u_2,...)$.

Неадекватность подхода, основанного на дисконтировании полезностей для целей анализа экологически устойчивого роста – уже достаточно распространенная точка зрения [110, 132]. Ценность модели Чичилниски состоит в том, что она убедительно показывает, что мы имеем дело с трудностями не технического, а концептуального характера.

Это можно показать на примере, идея которого также взята из [115].

Пример. Предположим, что в некоторой экономике источником дохода является использование возобновляемого природного ресурса (например, леса). Если в каждый временной интервал (соответствующий одному поколению) объем изъятия ресурса, выраженный полезностью α_g, ограничен величиной $\varepsilon<1$, то благодаря способности к самовосстановлению гарантируется, что все последующие поколения смогут извлекать полезность не меньше δ. Если же в течении N интервалов объем изъятия превышает ε, то через $N+K$ поколений этот ресурс полностью истощается и его полезность для последующих поколений будет равна нулю.

Рассмотрим две задачи оптимизации:

1) Нахождение «устойчивого оптимума»:

$$W(\alpha) = \sum_{g=1}^{\infty} \lambda_g \alpha_g + \hat{O}(\alpha) \to \max \qquad (SO).$$

2) Нахождение «дисконтированного оптимума»:

$$V(\alpha) = \sum_{g=1}^{\infty} \lambda_g \alpha_g \to \max \qquad \text{(DO)}.$$

Множество Ω допустимых потоков полезностей определяется величинами *N, K, ε, δ*. Будем считать, что, кроме того, $\|\alpha\|_{\infty} \le 1$ для всех $\alpha \in \Omega$. Обозначим:

$$\lambda = \sum_{g=1}^{\infty} \lambda_g \hat{0}(\mathbf{1}), \text{ где } \mathbf{1} = (1, 1, \ldots) \in l^{\infty}.$$

Из условия нашего примера следует, что $\mathbf{1} \notin \Omega$, выберем *N* и *K* так, что:

$$\sum_{k>N+K} \lambda_k < (1-\varepsilon)\lambda_1, \qquad (1.7.3)$$

а δ – так, что:

$$\delta > \frac{\lambda}{\lambda + \varphi}. \qquad (1.7.4)$$

Пусть $\alpha \in \Omega$ – допустимый поток полезностей, $\alpha_g < \varepsilon$ для всех *g*. Тогда, с учетом (1.7.4):

$$\sum_{g=1}^{\infty} \lambda_g \alpha_g \le \varepsilon \sum_{g=1}^{\infty} \lambda_g = \varepsilon \sum_{g=1}^{N+K} \lambda_g + \varepsilon \sum_{g>N+K} \lambda_g < \varepsilon \sum_{g=1}^{N+K} \lambda_g + (1-\varepsilon) \sum_{g=1}^{N+K} \lambda_g = \sum_{g=1}^{N+K} \lambda_g .$$

Отсюда следует, что поток $\beta^* = \left(\underbrace{1, 1, \ldots 1}_{N+K}, 0, 0 \ldots\right)$ является решением задачи (DO), т.е. дисконтированным оптимумом. Однако, он не будет устойчивым оптимумом. Чтобы это показать, рассмотрим поток $\gamma \in \Omega$,

$$\gamma = (\delta, \delta, \ldots \delta, \ldots).$$

и вычислим для него функцию *W*; из условия (1.7.4) получим:

$$W(\gamma) = \delta\left(\sum_{g=1}^{\infty} \lambda_g\right) + \hat{0}(\gamma) = \delta(\lambda + \varphi) > \lambda \cdot 1 \sum_{g=1}^{N+K} \lambda_g = V(\beta^*).$$

Таким образом, $W(\gamma) > V(\beta^*)$, и принятие решения на основе дисконтированного оптимума означает потерю благосостояния в размере:

$$\delta\varphi + \varphi(\delta - \lambda) > 0 .$$

Стоит отметить еще одно обстоятельство, значимость которого следует из модели Г. Чичилниски. Устойчивая функция благосостояния W отвечает некоторому предпочтению, точнее, системе ценностей общества, принявшего концепцию устойчивого развития. Однако общество нельзя рассматривать в качестве «экономического агента». Оно неоднородно, разные «действующие лица» эколого-экономической системы имеют свои собственные цели, которые могут противоречить целям других «лиц». Фирмы, максимизирующие прибыль, потребители, максимизирующие полезность приобретаемых товаров, имеют целевые функции, весьма далекие от W – функции благосостояния всего человечества, причем для всех его поколений. Нет никаких оснований надеяться на то, что механизмы рыночной экономики сами по себе будут действовать в направлении максимизации устойчивой функции благосостояния. Поэтому чрезвычайно важно, чтобы в обществе формировались институты, для которых эта функция была бы целевой, которые выявляли и реализовывали соответствующие ей предпочтения в рамках конкретной эколого-экономической политики.

Нельзя сказать, что этого не происходит. Подписание международных документов, таких как Конвенция сохранения биоразнообразия, деятельность Глобального Экологического Фонда (GEF), Организации по экономическому сотрудничеству и развитию (OECD) и др. – все это шаги в данном направлении. Важно, чтобы и национальные, и региональные структуры управления природными ресурсами и охраны окружающей среды, особенно для стран с переходной экономикой, были устроены таким образом, чтобы их целевой функцией была бы функция типа W (устойчивого благосостояния), а не функция дисконтированной полезности. К сожалению, до этого еще очень далеко.

Выводы

– Традиционный неоклассический подход, т.е. принятие решений на основе максимизации суммы дисконтированных полезностей может не соответствовать концепции экологически устойчивого развития ни при каких ставках дисконтирования. При

этом «потери благосостояния» тем больше, чем значительнее «непреходящие ценности», т.е. не связанные ни с каким конкретным поколением (в нашем примере они определяются величиной $\varphi = \Phi(1)$). Модель Чичилниски показывает, что вполне реальна не только опасность истощения ресурсов, но и необратимых изменений.

– В связи с этим, самыми уязвимыми элементами природного капитала, которые могут стать жертвами развития на основе дисконтированных оценок, являются биоразнообразие и экологические функции живой природы – регулирование водного стока, климата и др.
– В переходной экономике, где развитие сопровождается значительными политическими и экономическими рисками и, в связи с этим, наблюдается тенденция использовать повышенные ставки дисконтирования, принятие решений на основе дисконтированного оптимума особенно опасно с точки зрения сохранения природного капитала. Необратимые изменения могут наступить гораздо быстрее, и территории могут утратить и свои экологические функции, и потенциал для устойчивого развития [158].

1.8. Качество экономических оценок и выбор стратегии

Используя модель Г. Чичилниски, можно попытаться провести анализ перспектив принятия решений в сфере природопользования на уровне региона с помощью как дисконтированного, так и устойчивого оптимума. Для этого необходимо ввести в модель некоторые уточнения. Предположим, что мы имеем полную экономическую оценку всех природных ресурсов и экосистемных услуг некоторого региона. Как и раньше, последовательности $\{\alpha_g\}_{g=1}^{\infty} \in l^{\infty}$ описывают «потоки полезностей» в зависимости от количества использованного природного капитала.

Опишем условия ведения хозяйства, это необходимо для того, чтобы определить, какие потоки являются допустимыми в нашей модели. Предположим, что постоянный объем изъятия ресурсов не превышающий $Q<1$ гарантирует сохранение всех экологических функций на территории региона и возможность использовать природные ресурсы в том же объеме всем последующим поколениям. Если же в течение K лет объем использованных ресурсов превысит Q, то произойдут необратимые изменения в экосистемах, после чего совокупная полезность природных ресурсов и эко-

системных услуг резко изменится и будет не больше, чем $q < Q$ ($q = 0$, очевидно не является реалистическим предположением, если речь идет не об одном виде ресурсов, а о природно-ресурсном потенциале региона. Кроме того, допуская частичную заменимость природного капитала произведенным, не следует исключать ситуации, когда в результате технического прогресса, обеспечиваемого, в том числе, и доходами от природного капитала, удастся достичь нулевого благосостояния даже при значительной деградации окружающей среды).

Прежде всего покажем, что и в этом случае выбор стратегии развития на основе дисконтированного оптимума, вообще говоря, может не совпадать с решением на основе устойчивого оптимума, т.е. со стратегией устойчивого развития.

Выберем N и K таким образом, чтобы

$$\sum_{g=1}^{N+K} \lambda_g < \frac{\lambda_1 (1-Q)}{Q-q} \qquad (1)$$

Рассмотрим поток полезностей:

$$\beta = (\underbrace{1,1,1}_{N+K}, q, q, \ldots$$

Этот поток соответствует случаю, когда выбрана стратегия максимально возможного использования природного капитала в первые же годы. Соответственно, после $N+K$ лет в результате деградации экосистем максимально возможная годовая полезность не превышает q.

Нетрудно показать, что поток β является решением задачи (DO). Пусть α допустимый поток полезностей. Тогда:

$$V(\alpha) = \sum_{g=1}^{\infty} \alpha_g \lambda_g \le Q \sum_{g=1}^{\infty} \lambda_g = Q \sum_{g=1}^{K+N} \lambda_g + Q \sum_{g>K+N} \lambda_g$$

$$V(\beta) = \sum_{g=1}^{K+N} \lambda_g + q \sum_{g>K+N} \lambda_g ,$$

$$V(\beta) - V(\alpha) = \left(\sum_{g=1}^{N+K} \lambda_g\right)(1-Q) - (Q-q) \sum_{g>K+N} \lambda_g > \left(\sum_{g=1}^{N+K} \lambda_g\right)(1-Q) -$$

$$- (1-Q)\lambda_1 = \left(\sum_{g=1}^{N+K} \lambda_g\right)(1-Q) - \lambda_1 (1-Q) = \left(\sum_{g=2}^{N+K} \lambda_g\right)(1-Q) > 0$$

Далее, вычислим значения устойчивой функции благосостояния на потоках β и $\gamma = (Q, Q, \ldots Q, \ldots)$.

Для простоты будем считать, что $\Phi(\gamma) = Q$, $\Phi(\beta) = q$.

$$W(\beta) = \sum_{g=1}^{N+K} \lambda_g + q \sum_{g>N+K} \lambda_g + q$$

$$W(\gamma) = Q \sum_{g=1}^{\infty} \lambda_g + Q$$

Тогда

$$W(\gamma) - W(\beta) = Q \sum_{g=1}^{N+K} \lambda_g + Q \sum_{g>N+K} \lambda_g + Q - \sum_{g=1}^{N+K} \lambda_g - q \sum_{g>N+K} \lambda_g - q =$$

$$= \left(\sum_{g=1}^{N+K} \lambda_g\right)(Q - 1) + (Q - q) \sum_{g>N+K} \lambda_g + Q - q = \left(\sum_{g=1}^{N+K} \lambda_g\right)(Q - 1) +$$

$$+ (Q - q)\left(\sum_{g>N+K} \lambda_g + 1\right) > \left(\sum_{g=1}^{N+K} \lambda_g\right)(Q - 1) + (Q - q) > \lambda_1(Q - 1) + (Q - q)$$

Ясно, что при условии

$$(Q - q) > \lambda_1(1 - Q) \qquad (2)$$

мы получим $W(\gamma) > W(\beta)$, т.е. дисконтированный оптимум не является устойчивым оптимумом. В этом случае, принятие решений на основе дисконтированного оптимума не удовлетворяет концепции устойчивого развития региона. Вероятность выполнения условия (2) тем больше, чем сильнее необратимые последствия от чрезмерного использования ресурсов, т.е. тем больше $(Q - q)$. Низкие ставки дисконтирования, как видно из (2), ничего не меняют в этой ситуации. Таким образом, использование дисконтированного оптимума для стратегии развития региона может привести к сколь угодно серьезным и даже катастрофическим экологическим последствиям (если q меньше «уровня экологической безопасности» для данного региона).

Итак, стратегия, соответствующая потоку полезностей γ является решением задачи устойчивого оптимума, т.е. максимизирует устойчивую функцию благосостояния. Необходимо, однако, иметь ввиду, что это верно лишь при выполнении условия (2). И, кроме того, в модели предполагается, что общество обладает абсолютно адекватными экономическими оценками природного капитала.

Однако получение таких адекватных оценок очень проблематично. Эта проблема в течение последнего десятилетия остается в фокусе внимания экологической экономики. Многочисленные эмпирические исследования демонстрируют несовершенство денежных оценок в различных ситуациях. Поэтому многие специалисты настаивают на более широком включении биофизических показателей в процедуры принятия решений в управлении природными ресурсами при оценке проектов развития, при разработке экономической политики в целом.

При помощи последнего примера можно рассматривать последствия принимаемых решений на основе неадекватных экономических оценок расхода природного капитала и ценности экологических благ.

Необходимо отметить следующие два обстоятельства.

1. Для оценки расхода природного капитала в результате хозяйственной деятельности наблюдается **тенденция к занижению.** Обычно учитывается лишь стоимость природных ресурсов. Стоимость экологических функций, заключенная в «стоимость существования», как правило, не учитывается вовсе. В нашей модели это означает, что в процессе принятия решений вместо величины Q (истинного расхода природного капитала) используется величина Q^- (заниженная оценка расхода природного капитала), $Q^- < Q$.

2. Для оценки экологического риска также характерна тенденция к недооценке. В нашей модели величина q – это стоимость тех благ, которые способна дать «оставшаяся» часть природного капитала. Поскольку, опять же, учитываются прежде всего потоки ресурсов, а ущерб для экосистемных функций и т.п., остается недооцененным, то вместо q в процедурах принятия решений будет рассматриваться величина $q^+ > q$ (при этом $Q - q^+ < Q - q$, т.е. занижается утрата природного капитала).

Анализ таких ситуаций показан на рис. 1.8.1 и рис. 1.8.2.

Введем функции:

$$\varphi(Q) = Q - q\,;\ \psi(Q) = (1 - Q)\lambda_1\,;\ \varphi^+(Q) = Q - q^+\,.$$

Если в процедурах принятия решений вместо Q участвует заниженная оценка расхода природного капитала Q^- (рис. 1.8.1), то условие (2) не выполняется и возможна ситуация, когда

$$W(\gamma) < W(\beta)\,.$$

Т.е., характер природопользования, определяемый потоком γ, при котором не происходит уменьшения запасов природного капитала, уже не будет устойчивым оптимумом, т.е. решением задачи

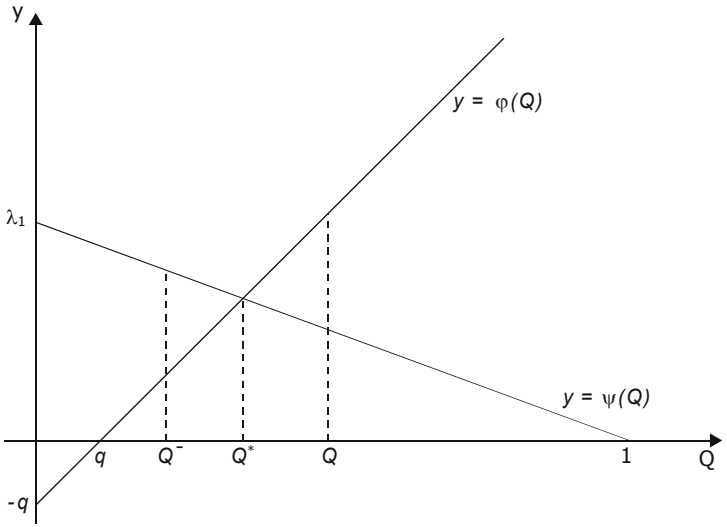


Рис. 1.8.1. **Смещение устойчивого оптимума вследствие заниженной оценки расхода природного капитала**

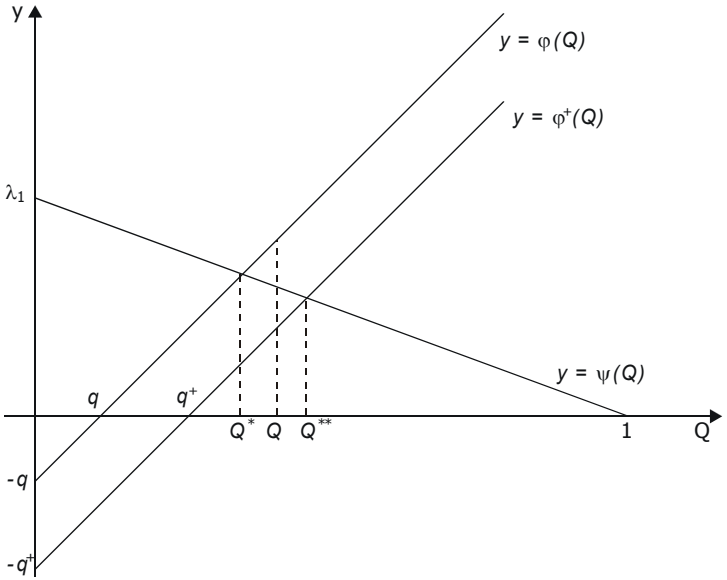


Рис. 1.8.2. **Смещение устойчивого оптимума вследствие недооценки экологического риска**

(SO). Более того, устойчивый оптимум может достигаться на потоке β, который, как мы уже установили, может вести к необратимым изменениям окружающей среды.

На рис. 1.8.2 показана ситуация, когда общество недооценивает размер ущерба, если в результате интенсивного природопользования снизится общая величина полезности от потоков природных ресурсов и экологических благ. Т.е. общество надеется выйти на траекторию с ежегодной полезностью q^+, тогда как реальная полезность не превысит $q < q^+$.

В этом случае, (который соответствует рис. 1.8.2)

$$(Q - q^+) < \lambda(1 - Q),$$

т.е. неравенство (2) не выполняется при замене q на q^+. Таким образом, возможна ситуация, когда $W(\gamma) < W(\beta^+)$, где

$$\beta^+ = (1, 1, q^+, \ldots),$$
$$N+K$$

т.е. γ опять не будет устойчивым оптимумом, а траектория β^+, возможно, окажется путем к экологической катастрофе.

Из всего сказанного следует, что принятие решений о развитии региона на основе принципа устойчивого оптимума (соответствующего задаче (SO)) может привести к отрицательным экологическим последствиям, в случае, когда экономические оценки неадекватно отражают истинный расход природного капитала. Таким образом, даже если устойчивая функция благосостояния в модели Чичилниски будет определена для некоторого региона, и будет отработана процедура нахождения устойчивого оптимума, несовершенство экономических оценок может привести в конечном итоге к выбору экологически разрушительной стратегии.

Правда, некоторый шанс избежать таких последствий для устойчивого оптимума все же есть. Выполнение неравенства (2) может быть обеспечено при выборе достаточно малой ставки дисконтирования λ_1. То есть, осознавая степень неопределенности наших знаний о ценности экологических благ и о последствиях изъятия природного капитала, необходимо заведомо выбирать ставки дисконтирования настолько низкими, чтобы устойчивый оптимум достигался на потоках полезностей типа β. В ситуациях, когда мы в силу ограниченности наших представлений не можем дать приемлемых оценок для Q и q и $Q - q$, мы нередко в состоянии определить **порядок** этих величин. В этих случаях появляется возможность так выбрать **порядок** дисконтирующих множителей λ_1, чтобы выполнялось неравенство (2).

Выводы

1. Анализ развития региона с использованием модели Чичилниски показывает, что и в этом случае выбор стратегии развития на основе дисконтированного оптимума, вообще говоря, может не совпадать с решением на основе устойчивого оптимума, т.е. со стратегией устойчивого развития ни при каких ставках дисконтирования.

2. В случае, если выбор стратегии развития региона по принципу устойчивого оптимума производится на основе заниженных оценок расхода природного капитала, есть опасность, что последствиями принятых решений также могут быть необратимые экологические изменения.

3. Если в условиях неопределенности невозможно получить адекватные денежные оценки расхода природного капитала, но можно оценить их порядок, то, выбрав соответствующие ставки дисконтирования, можно обеспечить выполнение условия (2) и, тем самым, снизить риск негативных последствий принятия решений на основе неадекватных оценок.

Глава 2

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ НЕСОВЕРШЕННЫХ РЫНКОВ

2.1. Макроэкономическая политика и экологический ущерб: влияние искажений

В этой главе мы будем изучать процессы природопользования в развивающихся странах и странах с переходной экономикой. Проводимые в этих странах макроэкономические реформы, как правило, оказывают существенное влияние на состояние живой природы. Это влияние тем более значительно, чем больший сектор в национальной экономике занимает природопользование, и все рассматриваемые проблемы имеют непосредственное отношение к России. Наиболее часто встречающиеся ценовые искажения связаны с субсидиями на природные ресурсы. Базовая модель и пример для нашего анализа взяты из работы М. Мунасингха [172].

Рассмотрим экономику, в которой экономический рост близок к нулю, с достаточно свободным без квот доступом к лесным ресурсам. Спрос на древесину зависит от её цены P и дохода Y: $D = D(P, Y)$. На начальном этапе спрос описывается кривой D_0 (рис. 2.1.1).

Пусть P_S – эффективная цена, равная предельным затратам на заготовку древесины (с учетом существующих субсидий, которые могут быть как прямыми, так и косвенными, например, вследствие низкой попенной платы). Объем рубок при цене P_S составляет Q_0. Предположим, что рубки уже нанесли серьезный экологический ущерб, для того, чтобы избежать необратимых изменений, объем дальнейших рубок не должен превосходить Q_L (предельный экологически допустимый объем рубок). До тех пор, пока $Q_0 < Q_L$, ситуацию можно считать приемлемой.

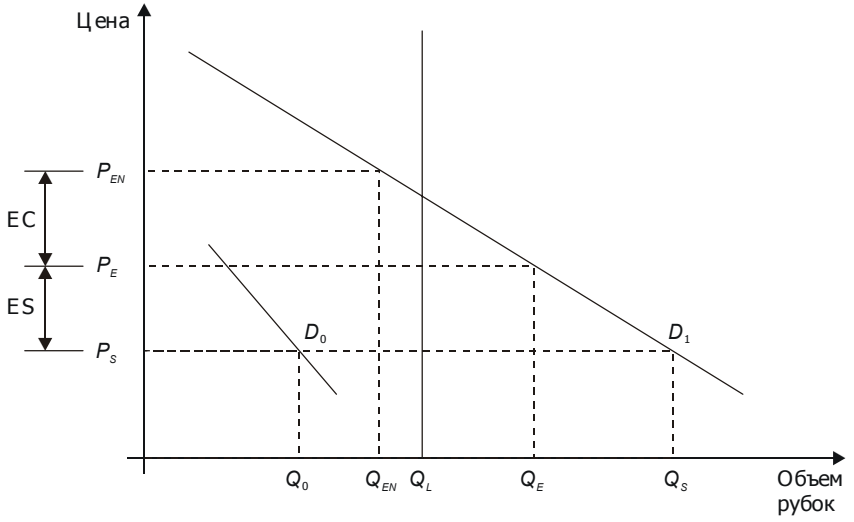


Рис. 2.1.1. **Влияние ценовых искажений на объемы природопользования**

Далее, предположим, что реформы, стимулирующие экономический рост, принесли результат, и спрос на древесину вырос до $D_1 > D_0$. $(D_1 = D_1(P,Y))$. «Эффект дохода» мог сказаться и на росте внутреннего спроса и на увеличении экспорта древесины. При сохранении цены P_S спрос и, соответственно, рубки, могут значительно превышать экологически допустимые и достичь $Q_S > Q_L$.

Ясно, что адекватной мерой не должно быть «торможение» экономического роста. Должны быть введены дополнительные меры для того, чтобы установилась адекватная цена на древесину. Прежде всего необходимо увеличить попенную плату (лесные подати), для того, чтобы ликвидировать неявные субсидии (в размере ES). В результате может установиться цена P_E, при которой объемы рубок упадут до величины Q_E, которая, однако, превышает Q_L. Следующим шагом должно быть дальнейшее увеличение лесных податей до величины $P_{EN} = P_E + EC$, при которой спрос (и рубки) упадут до $Q_{EN} < Q_L$. Здесь величина EC отражает стоимость покрытия рисков от потери биоразнообразия и/или водорегулирующих функций леса, к которым может привести деградация лесных экосистем, если рубки превысят Q_L.

Эту модель можно применить и для цен на топливо в ситуации, когда происходит значительное загрязнение транспортными выхлопами. В этом случае P_S может быть внутренней (дотируе-

мой) ценой, P_E – цена на мировом рынке, P_{EN} – новая цена, включающая налог на выбросы для того, чтобы покрыть издержки, связанные с загрязнением воздуха.

Этот простой пример показывает, что политика, успешно стимулирующая экономический рост, при существующих, но незаметных до того экономических искажениях (в данном случае – субсидированные цены), может стать причиной серьезного экологического ущерба в период роста. Одновременно, из этого примера следует, что разумная ценовая политика может смягчить или предотвратить возможный негативный эффект. Меры, снижающие ценовые искажения, возможно, позволят продолжать реформы без существенного ущерба окружающей среде.

Следуя неоклассической традиции, наилучшей (first-best) макроэкономической политикой признается такая политика, которая ориентирована на достижение Парето-оптимальных состояний экономики. Естественно ожидать, что введение в рассмотрение внешних эффектов, связанных с воздействием на окружающую среду, привлекательность такой политики может существенно снизиться. В одной из недавних работ Малер и Мунасингх [167] предложили теоретическую модель, в которой показали, что наилучшая политика не приводит к максимуму благосостояния, если существуют экологические экстерналии.

Итак, сочетание экономического роста с остаточными ценовыми искажениями (а также другими факторами несовершенного рынка) может привести к значительному экологическому ущербу. Из модели также видно, что эти искажения и их экономическая нецелесообразность могут оставаться незамеченными в период экономической стагнации, однако становятся очевидными в период роста.

2.2. Лесопользование в Восточной Сибири: эмпирический анализ на примере Читинской области

В этом разделе приводятся данные исследований, выполненных совместно с В.С. Брезгиным, большая часть которых опубликована в работах [11, 12, 28].

Рыночные реформы и распад СССР привели к разрыву торговых связей, потере рынков для древесины из Восточной Сибири. Объемы лесозаготовок резко сократились. Следствием этого стало банкротство многих лесозаготовительных предприятий. (Надо отметить, что снижение спроса на древесину не было единственной причиной. «Субъективные» факторы этого процесса рассматриваются в следующем разделе.) Динамика использования расчетной

лесосеки убедительно говорит о сокращении производства в лесопромышленном комплексе.

Мы приводим здесь данные по лесозаготовкам в Читинской части бассейна оз. Байкала, которая является модельной территорией наших исследований, выполненных в рамках проекта Глобального Экологического Фонда «Сохранение биоразнообразия». Значительная часть лесного фонда этой территории, относящейся к буферной зоне так называемой Байкальской природной территории (БПТ) находится в непосредственной близости от Транссибирской магистрали и, соответственно, имеет благоприятные транспортные условия.

Аналогичные процессы происходили в 1991–1996 гг. и в других регионах России. На рисунке 2.2.1 показана динамика производства круглого леса в Красноярском крае.

На основании данных рисунка 2.2.2 можно было бы сделать вывод о том, что спад лесозаготовок продолжался и в 1997 г. Однако данные о вырубках с учетом санитарных и так называемых «прочих», говорит о резком росте рубок с 1997 г., ***причем преимущественно за счет лесов 1-ой группы***. Напомним, что эти леса выполняют важнейшие средообразующие и водоохранные функции.

Картина лесопользования несколько меняется, если, наряду с рубками главного пользования, мы будем рассматривать

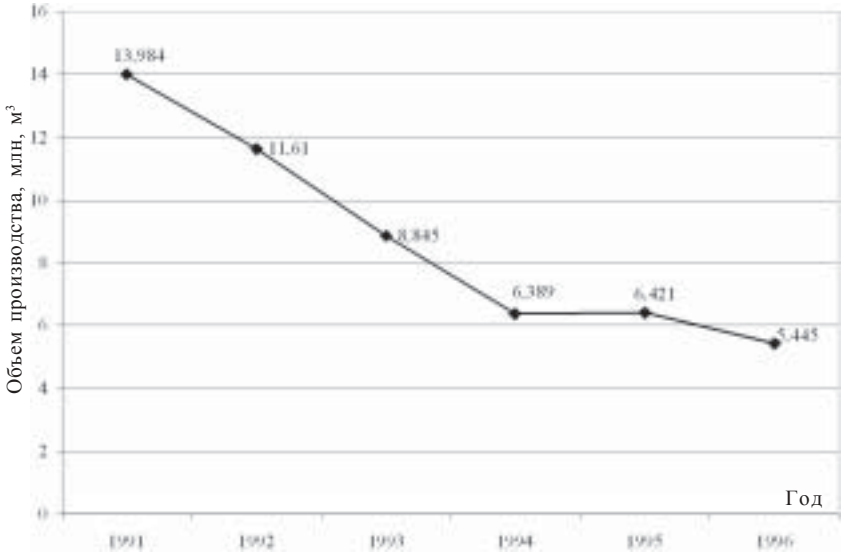


Рис. 2.2.1. **Производство круглого леса, млн. м^3 в Красноярском крае, 1992–1996 гг.** [72]

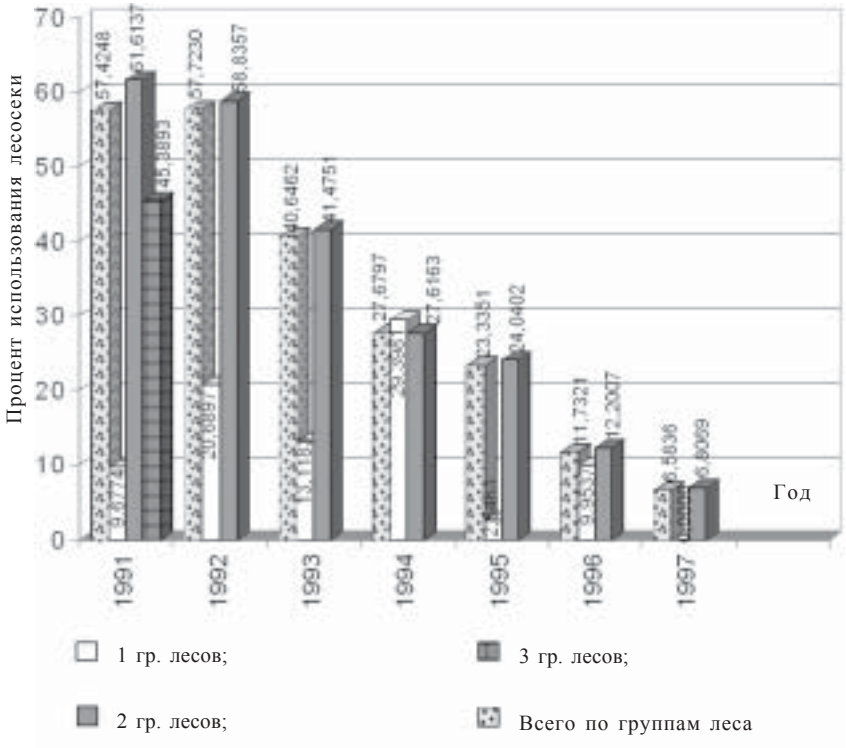


Рис. 2.2.2. **Использование расчетной лесосеки по рубкам главного пользования, Читинская часть оз. Байкал**

санитарные и прочие рубки. Данные об этом приведены на рисунке 2.2.3.

Этот факт связан не только с необходимостью вырубок горельников. Они не могли бы быть столь интенсивными, если бы на древесину не было спроса. Итак, эти данные говорят ***о резком росте спроса***. Вырубки горельников и «прочие» рубки обычно обходятся лесозаготовителям дешевле рубок главного пользования. Практически все лесозаготовители – местные жители. Представляется закономерным следующий вопрос – а не способствуют ли существующие правила и экономические условия снижению стимулов для борьбы с лесными пожарами? Катастрофические лесные пожары (как раз в 1997 г. и в 1998 г.) заставляют серьезно об этом задуматься.

Рост спроса на российскую древесину связан, в частности с запретами рубок в Северном Китае. Причиной запретов были крупные наводнения после того, как интенсивные рубки лесов приве-

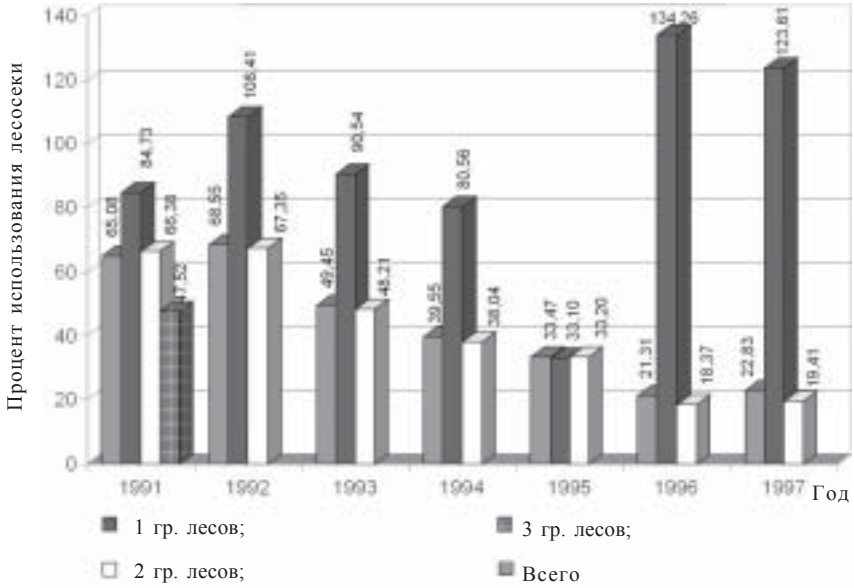


Рис. 2.2.3. **Использование расчетной лесосеки с учетом санитарных и прочих рубок, Читинская часть бассейна оз. Байкал**

ли к серьезным нарушениям гидрологического режима китайских рек. Еще более серьезным стимулом для увеличения объема лесозаготовок стало то обстоятельство, что в результате падения валютного курса рубля во второй половине 1998 г. рентабельность экспорта древесины резко возросла. Динамика экспорта древесины (в целом и по бартеру) представлена на рисунках 2.2.4, 2.2.5, 2.2.6 и 2.2.7.

Рисунок 2.2.5 показывает, что основной статьей экспорта по-прежнему остается «круглый» лес. За два года (1997–1998) экспорт необработанной древесины вырос в три раза. При этом вывоз обработанной древесины даже несколько снизился. Динамика экспорта по бартеру несколько отличается, однако в целом и здесь заметен резкий рост в конце 1998 г., что, несомненно, связано с падением курса рубля (август 1998 г.).

Экспорт по бартеру составляет значительную долю общих экспортных поставок. Его товарная структура, по-прежнему, характеризуется преобладанием необработанных лесоматериалов.

Итак, мы видим, что подавляющую часть экспорта составляет круглый лес. Экономические потери от такой экспортной структуры общеизвестны, мы лишь хотим подчеркнуть, что ситуация усугубляется.

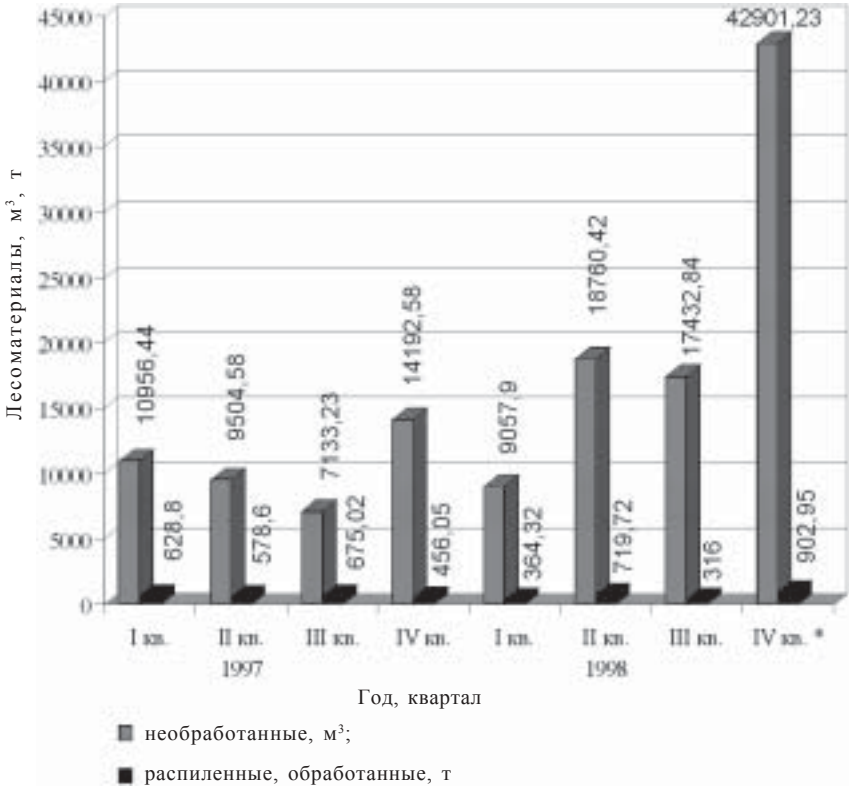


Рис. 2.2.4. **Экспорт древесины из Читинской области в натуральных показателях**

Доля экспорта из Читинской области продукции лесного комплекса в целом выросла в конце 1998 г.; в 1999 г. древесина стала важнейшим экспортным ресурсом Читинской области.

Многие считают это положительным фактором, ведь лес – возобновляемый ресурс, имеющийся в избытке в Читинской области, и должен быть одной из доходных статей нашего региона. Это не вызывало бы тревоги, если бы лесопользование сопровождалось всеми необходимыми действиями по восстановлению и защите лесных ресурсов. Однако сообщения лесной службы, экологов, общественности говорят о резком росте несанкционированных вырубок (местными жителями) мелкими партиями, которые потом собирают перекупщики за наличные деньги. Ясно, что при этом, никаких доходов не получают ни местные бюджеты, ни лесная служба. Есть основания

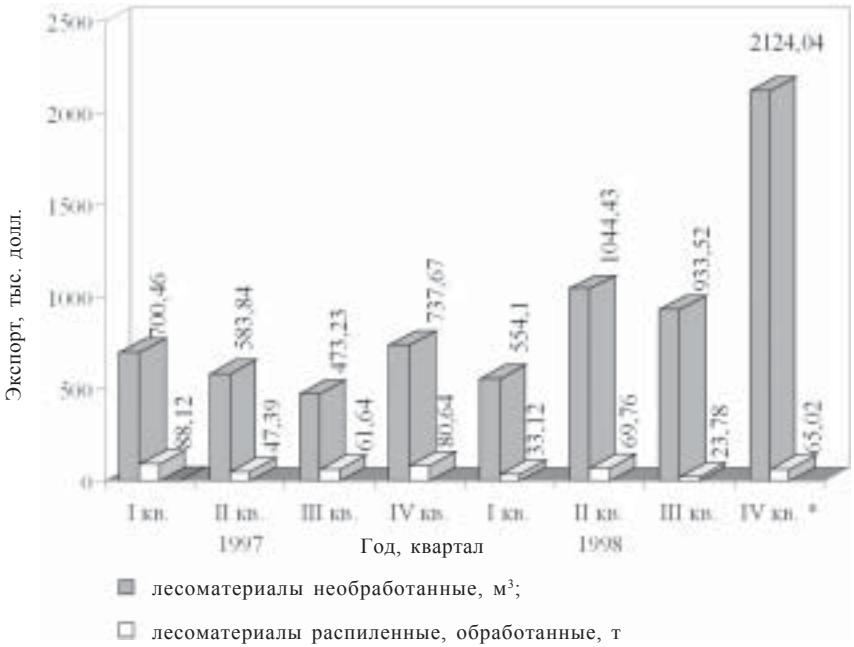


Рис. 2.2.5. **Структура экспорта лесоматериалов из Читинской области**

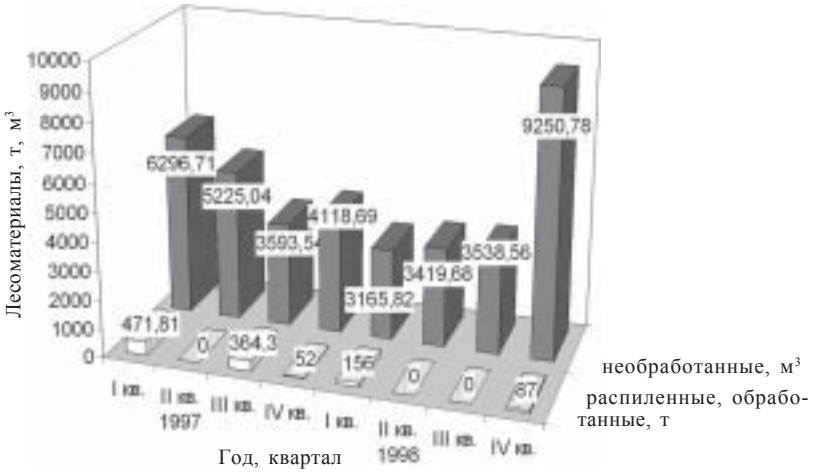


Рис. 2.2.6. **Экспорт по бартеру из Читинской области в натуральном выражении**

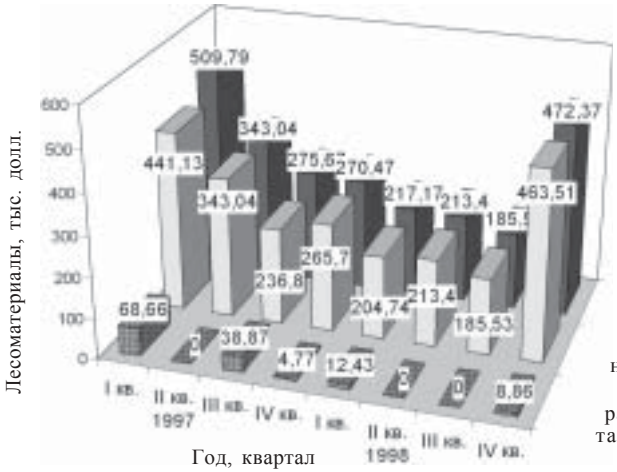


Рис. 2.2.7. **Экспорт древесины и изделий из нее по бартеру из Читинской области в стоимостном выражении**

Таблица 2.2.1

Динамика доли экспорта древесины и изделий из неё в общем объеме экспорта по Читинской области, в %

	1996				*1997*			
	I êâ.	*II êâ.*	*III êâ.*	*IV êâ.*	*I êâ.*	*II êâ.*	*III êâ.*	*IV êâ.*
Äîëÿ ýêñïîðòà äðåâåñèíû è èçäåëèé èç íåå â îáù åì îáúåìå ýêñïîðòà, %	2	2,6	1,9	1,7	4,1	3,3	1,3	1,9

Окончание табл. 2.2.1

	1998				*1999*			
	I êâ.	*II êâ.*	*III êâ.*	*IV êâ.*	*I êâ.*	*II êâ.*	*III êâ.*	*IV êâ.*
Äîëÿ ýêñïîðòà äðåâåñèíû è èçäåëèé èç íåå â îáù åì îáúåìå ýêñïîðòà, %	3,1	4,1	3,9	10,8	45,3	42,0	24,0	32,4

считать, что лучшая часть этой «пиратской» древесины уходит на экспорт.

Поскольку доходность экспорта вызвала спрос на качественную древесину, участились браконьерские рубки элитных деревьев в водоохранных зонах рек, что особенно опасно с экологической точки зрения.

Для второй половины 1998 г. характерен лавинообразный рост предложения древесины на внешнем рынке, в связи с рублевым ростом цен. Однако это не могло не привести к падению цен в твердой валюте (табл. 2.2.2).

Массовый выброс «пиратской» древесины привел и к снижению доходов легальных лесозаготовителей и, соответственно, доходов региональных и местных бюджетов. Лесная служба также недосчиталась средств, необходимых для лесовосстановления и охраны лесов от пожаров. В сравнительной таблице 2.2.3 представлены данные по Читинской области, касающиеся объемов рубок леса, экспорта древесины, поступлений в федеральный и областной бюджеты, а также расхода так называемого углеродного кредита в результате рубок главного пользования.

Таблица 2.2.2

Цены собственно экспорта (средневзвешенные цены) лесоматериалов, долл. США

Ëåñîìàòåðèàë	*1997 ã.*				*1998 ã.*			
	I êâ.	*II êâ.*	*III êâ.*	*IV êâ.*	*I êâ.*	*II êâ.*	*III êâ.*	*IV êâ.*
Íåîáðàáîòàííûå, äîëë.ì³	64	62	66	52	61	56	54	49
Ðàñïèëåííûå, îáðàáîòàííûå, äîëë.çà ò	140	82	91	177	90	97	75	69

Окончание табл. 2.2.2

Ëåñîìàòåðèàë	*1999 ã.*			
	I êâ.	*II êâ.*	*III êâ.*	*IV êâ.*
Íåîáðàáîòàííûå, äîëë.ì³	47	48	50	52
Ðàñïèëåííûå, îáðàáîòàííûå, äîëë.çà ò	83	86	96	90

Примечание: В IV кв. 1998 г. появилась новая категория – «древесина топливная», цена за одну тонну – 70 долл.

Определение расхода углеродного кредита – это один из немногих способов количественно оценить утрату экологических функций лесных экосистем, связанную с поглощением двуокиси углерода, который, как известно, относится к группе «парниковых» газов. В данной работе была использована методика монографии [46]. Стоимость поглощения одной тонны углерода была принята равной 20 долларов США, что соответствует средней мировой цене на данный ресурс. В расчетах приведенной ниже таблицы 2.2.3 использовались данные Читинского областного Управления лесами и Восточно-Сибирского таможенного управления.

Отметим некоторые выводы из таблицы 2.2.3.

1. В таблице 1 представлены *объемы легальных рубок*. В 1998 г. по сравнению с 1997 г. отмечается сокращение их на 5%, в 1999 – небольшой рост. Однако экспертные оценки дают возможность заключить, что внутренний спрос не уменьшился, а экспортные поставки значительно выросли. Поэтому есть основания считать,

Таблица 2.2.3

Экспорт древесины и бюджетные доходы Читинской области

Ýêîíîìè÷åñêèå ïîêàçàòåëè	*1997 ã.*	*1998 ã.*	*1999 ã.*
Îáúåì ðóáîê, ì³ (% ê ïðåä.ãîäó)	1050700 (100%)	998500 (95%)	1184800 (118,7%)
Äîõîäû îò ýêñïîðòà ëåñîìàòåðèàëîâ, òûñ. äîëë. (%), â ò.÷.	2772,99 (100%)	4847,77 (100%)	27707,9 (100%)
ëåñîìàòåðèàëîâ íåîáðàáîòàííûõ, òûñ. äîëë. (%)	2495,2 (89,98%)	4656,09 (96,05%)	26758,8 (96,57%)
Ëåñîìàòåðèàëîâ ðàñïèëåííûõ, îáðàáîòàííûõ, òûñ. äîëë. (%)	277,79 (10,02%)	191,68 (3,95%)	949,1 (3,43%)
Äîõîäû â áþäæåò îò âçèìàíèÿ ïëàòåæåé çà ïîëüçîâàíèå ëåñíûì ôîíäîì, â ò.÷.	3243 / 589,6	4668 / 196,1	7550 / 285,77
â ôåäåðàëüíûé áþäæåò, òûñ. ðóá./òûñ. äîëë.*	852 / 154,9	519 / 21,8	3667 / 138,8
â áþäæåò ×èòèíñêîé îáëàñòè, òûñ. ðóá./òûñ. äîëë.*	2391 / 434,7	4149 / 174,3	3883 / 146,97
Ðàñõîä ôåäåðàëüíîãî êðåäèòà â ðåçóëüòàòå ðóáîê ëåñà (ðóáëè ãëàâíîãî ïîëüçîâàòåëÿ), òûñ. äîëë.	îòñóòñòâóåò	101,8367	133,7067

* – *расчет по курсу (руб./долл.) на конец года.*

что доля теневых лесозаготовок резко возросла. Об этом же говорят многочисленные данные проверок б. Рослесхоза и б. Госкомэкологии России. Нелегальные рубки производятся чаще всего в лесах первой группы, в водоохранных зонах, в том числе в бассейне озера Байкал. Поэтому реальный ущерб от них, связанный с утратой экологических функций Байкальской природной территории, гораздо больше, чем экономический ущерб от недополученного дохода.

2. Доходы от экспорта в 1998 г. выросли на 175% по сравнению с 1997 г. Однако доходы от лесных податей в федеральный и областной бюджеты в рублевом исчислении практически не увеличились, а в валютном – значительно сократились. Согласно Лесному кодексу РФ, платежи в бюджет от лесных податей определяются так называемыми минимальными ставками, которые утверждает Правительство РФ. Таким образом, региональная исполнительная власть не может влиять на указанные бюджетные потоки. С другой стороны, решения об использовании лесного фонда принимаются на региональном и местном уровнях. То, что от качества принимаемых решений не зависит такой экономический показатель, как поступления в региональный бюджет, лишает органы исполнительной власти важного стимула и снижает эффективность их работы. Можно сказать, что это обстоятельство ***снижает чувствительность государства, как экономического агента и собственника лесных ресурсов к сигналам рынка.***

Необходимо отметить, что благоприятные условия экспорта в настоящее время – это характерная особенность Читинской области и нескольких других сибирских регионов, обусловленная близостью КНР, емкостью китайского рынка и т.п. В других регионах, возможно, есть свои особенности, не связанные с экспортом. И если в Читинской области целесообразно увеличить лесные подати, то в других, возможно, надо их снижать. Все это говорит о том, *что* ***вопросы принятия решений о величине поступлений лесных податей в региональный бюджет надо перенести на региональный уровень.*** Для этого необходимо выступить с законодательной инициативой об изменении соответствующих статей Лесного кодекса.

3. Можно было бы ожидать, что оживление лесного рынка даст возможность расширить производство обработанной древесины, поскольку дает возможность увеличивать оборотные фонды. Из таблицы 2.2.3 видно, что этого не происходит. Напротив, доля обработанной древесины, составляющая в 1997 г. 10% объема экспорта, в 1998 г. снизилась до 4%. Лесозаготовительным компаниям выгоднее направлять дополнительные оборотные средства на увеличение объемов рубок и экспорт «кругло-

го» леса. Однако такая практика вряд ли целесообразна с точки зрения долгосрочных государственных интересов. Она выгодна китайской стороне, которая развивает лесоперерабатывающие производства, используя дешевое российское сырье. Видимо, в Китае это хорошо понимают: экспортные налоги на ввоз переработанной древесины там почти в полтора раза выше, чем на «круглый» лес. В России эта практика приводит к росту упущенной выгоды, истощению ресурсов и негативным экологическим последствиям. Органы власти в этой ситуации устойчивого спроса и высокой рентабельности экспорта имеют возможность за счет имеющихся у них налоговых и других рычагов стимулировать расширение лесоперерабатывающего производства, внедрение новых, более экологичных технологий (что в высшей степени актуально).

4. Из таблицы 2.2.3 мы видим, что расход углеродного кредита в результате рубок 1998 г. (101,8 тыс. долл.) сопоставим по величине с поступлением в областной бюджет (104,6 тыс. долл.). Однако расход углеродного кредита – лишь часть экологического долга (ЭД, см. главу 3), помимо этого в ЭД включается стоимость восстановления лесных экосистем и др. Поэтому можно утверждать, что существующая практика ведет к постоянному росту экологического долга. Необходимо изменить эту тенденцию, поскольку она противоречит Концепции устойчивого развития, принятой в РФ как стратегический документ.

5. Увеличение предложения леса, как показывает таблица 2.2.2, привело к снижению экспортных цен поставки в КНР. Они почти в 2 раза ниже цен на Чикагской товарной бирже. С другой стороны, известно, что китайские фирмы расширяют реэкспорт российского леса, в том числе в США. Как уже отмечалось, китайское правительство стимулирует экспорт необработанных материалов экономическими мерами. В этой ситуации целесообразно разработать согласованную ценовую политику, чтобы не допустить опускания цен до демпинговых. Поскольку лес в КНР поставляют сразу несколько Восточно-Сибирских регионов, необходимо разрабатывать ее в рамках межрегиональных соглашений.

Таким образом, государство, имеющее право собственности на лесные ресурсы, отнюдь не является эффективным экономическим агентом рыночной экономики.

Поэтому единственным надежным направлением должно быть создание механизмов – экономических и институциональных – для того, чтобы государство могло эффективно пользоваться своим правом на природные ресурсы в интересах общества. В описанной выше ситуации, касающейся лесных ресурсов, одним из первых шагов должно быть недопущение пиратской

древесины на внешний рынок. Эта задача вполне решаема, если проявить политическую волю и консолидировать все государственные усилия, включая силовые структуры. Все экспортеры известны, с определенной долей уверенности можно сказать, что уже сейчас можно установить незаконное происхождение некоторых товарных потоков. Но самое главное – установить надежную процедуру удостоверения легальности древесины, поступающей на экспорт.

Как всякая бюрократическая процедура, она содержит в себе потенциальную опасность коррупции. Однако существуют правила, позволяющие снижать эту опасность [77]; и в данном случае необходимо обязательно их использовать, чтобы не ввести в действие еще один бесполезный управленческий механизм.

Несомненно нуждается в изменениях структура лесных податей, а также «сопутствующие» платежи за услуги службы леса. Наконец, на региональном уровне необходимо разработать правила, включающие такие инструменты, как налоговые каникулы, конкурсное льготное кредитование и др., для того, чтобы изменить товарную структуру лесной промышленности, в целом, и экспорта, в частности. Вывоз круглого леса в больших объемах в конечном итоге приведет к тому, что регион за бесценок лишиться своих ценнейших ресурсов, и останется со своими экологическими проблемами: наводнениями, эрозией почв и т.д. Необходимо срочно и целенаправленно создавать условия, чтобы доход от экспорта работал на создание собственных перерабатывающих производств в лесной промышленности. Однако с самого начала необходимо позаботиться о том, чтобы указанные экономические инструменты не спровоцировали еще больший рост коррупции в процессе распределения льгот. Один из самых надежных способов – создать механизмы «прямого действия» и закрепить их законодательно – чтобы исключить решающую роль чиновников в процессе принятия конкретных решений.

2.3. Теневой сектор в лесопользовании

Исходное предположение относительно заниженных цен на древесину (в виде лесных податей) справедливо для большинства регионов России. Минимальные ставки лесных податей в соответствии с Лесным кодексом устанавливаются Правительством РФ. Субъекты РФ, на основе этих ставок, устанавливают свои ставки (не ниже минимальных). В течение 90-х годов эти ставки были крайне низки и составили 2–3% от себестоимости лесозаготовок. Однако другие налоговые изъятия (НДС, налоги с

оборота, платежи в социальные фонды) были чрезмерно высоки, и этот факт хорошо известен. Это стало одной из основных причин перехода значительной части экономики в теневой сектор, в том числе и лесопользования. Низкие ставки лесных податей способствовали формированию расточительного отношения к лесным ресурсам. Однако повышение их в условиях чрезвычайно высокой налоговой нагрузки поставило бы легальных лесозаготовителей в еще более худшие условия по сравнению с «теневыми». Теоретически была опасность сделать часть легальных производств нерентабельными, что привело бы лишь к увеличению доли теневого сектора в лесной промышленности. Первый шаг на пути к снижению налогов, как известно, был сделан лишь в середине 2000 г.

Развитию теневой экономики в лесопользовании способствовали также ряд специфических особенностей Сибири, особенно Восточной: незначительная плотность населения, и огромные лесные массивы, слабо развитая инфраструктура в виде дорог и средств связи. В этих условиях практически невозможно обеспечить эффективный контроль за рубками. Потеря традиционных рынков сбыта на территории бывшего СССР стала одной из основных причин сокращения (иногда полной остановки) производства в крупных леспромхозах. Другая причина падения производства – экономическое поведение «собственников в первом поколении» после приватизации в 1992–1994 гг. В отличие от «классических» собственников, которые должны были бы заняться поиском новых рынков сбыта древесины, развивать лесопереработку – словом, максимизировать прибыль, большинство новых собственников стало максимизировать свой личный доход. Они старались «реализовать» наиболее ликвидные ресурсы предприятий, ставших их собственностью, для пополнения банковских счетов, покупки недвижимости, дорогих машин и т.д.

Часть древесины и в 1992–1996 гг. заготавливалась нелегально. Однако при низком спросе и, соответственно, сравнительно небольших объемах рубок (см. рис. 2.2.2), это не приводило к серьезным экологическим последствиям и оставалось почти незамеченным – в силу незначительности ущерба на фоне резкого падения уровня жизни и других экономических проблем. В 1997 г. оживился внутренний спрос на древесину, а в 1998 г. после девальвации рубля (почти в 4 раза) резко возросла рентабельность экспорта (Изменение объемов рубок в Читинской области показано на рис. 2.2.3). Значительно увеличились и объемы нелегальных рубок. По экспертной оценке специалистов лесхозов Читинской области, они составляют не менее 50% от легальных. По оценкам независимых экспертов, они превышают легальные в 3–4 раза. Здесь играют роль сразу несколько обстоятельств.

Во-первых, легальные фирмы-экспортеры, имея вполне официальные отношения с лесхозами, закупают часть теневой древесины и, тем самым, снижают среднюю себестоимость своей продукции. Во-вторых, резко возросшая рентабельность экспорта древесины привлекла в этот бизнес криминальные структуры с их мощными организационными, финансовыми и техническими ресурсами. Сейчас государственные власти и общественность регио-

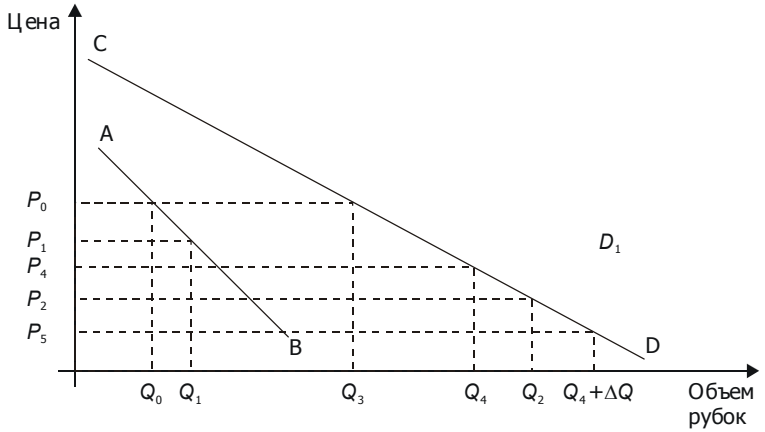


Рис. 2.3.1. **Влияние теневого сектора на цену древесины**

нов Восточной Сибири осознали опасность этой тенденции, и она постепенно перемещается в центр внимания общества.

Нелегальные рубки опасны не только своими объемами, но и тем, что производятся без учета любых экологических ограничений: в водоохранных зонах, зеленых зонах городов, в особо охраняемых природных территориях, имеющих важное средообразующее значение, в местах распространения ценных видов животных и растений и т.д. Таблица 2.2.1 дает основания предполагать, что доля теневого сектора, во-первых, является весьма значительной, и, во-вторых, постоянно растет. Косвенным подтверждением этого является и то, что, несмотря на очевидную выгоду в долгосрочном плане развивать лесопереработку для целей экспорта, этот процесс происходит очень медленно. Криминальные структуры, в том числе и лесном бизнесе, всегда ориентированы на получение быстрых доходов, и никогда – на долгосрочную экологически ответственную производственную деятельность.

Попытаемся проиллюстрировать происходящие процессы, используя модель из предыдущего раздела.

Предположим, что AB – линия спроса на древесину в период падения производства. Пусть P_0 – цена, при условии, что древесина

заготовлена легально. Соответственно, Q_0 – спрос, определяемый ценой P_0. Но, так как и тогда часть древесины добывалась в теневом секторе, её реальная цена P_1 была ниже. Пусть Q_1 – реальный объем заготовок при цене P_1. В 1997–1998 гг. произошло оживление рынка в силу уже описанных причин. Пусть CD – новая линия спроса. При цене P_0 объем заготовок резко вырос и составил Q_3. На самом деле «легальная» цена чуть выросла. В середине 1999 г. Правительство РФ приняло решение об увеличении минимальных лесных податей в 1,4 раза. Но это сказалось на цене очень незначительно в силу того, что доля лесных податей в себестоимости древесины чрезвычайно мала. Гораздо сильнее повлиял факт криминализации лесозаготовок – доля «нелегальной» древесины возросла, и средняя себестоимость снизилась. Пусть в нашей модели реальная цена с учетом доли теневого сектора будет P_2. Реальные объемы заготовок при этих условиях составили $Q_2 > Q_3$. Как и в базовой модели экономические и институциональные пороки, почти незаметные в период стагнации, в период экономического роста приводят к резкому ухудшению состояния окружающей среды. Это понятно не только на модели; на примере лесного сектора Восточной Сибири это видно невооруженным глазом.

В июле 2000 г. принят новый Налоговый кодекс, снижающий суммарные налоги с предприятий. Пока нет никакой эмпирической информации о том, какое влияние это окажет на лесной комплекс, попытаемся проанализировать его последствия с помощью нашей модели.

После снижения налогов цена снизится до P_4; если бы вся древесина заготавливалась легально, то ожидаемый объем рубок был бы Q_4. Ясно, что $Q_4 < Q_2$, но, возможно $Q_4 > Q_3$. Вероятно, часть лесозаготовок выйдет из «тени» – это, в основном, экспортеры, закупающие только часть древесины у физических лиц. Однако трудно ожидать, что из «тени» выйдут криминальные структуры – их бизнес определяется уже налаженной системой поставок, финансовыми и человеческими ресурсами, количеством транспорта и других технических средств. Пусть ΔQ – объем «криминальных» лесозаготовок. Тогда с большой вероятностью можно ожидать, что реальный объем заготовок увеличится до $Q_4 + \Delta Q$, а цена упадет до P_5 (за счет нелегальных рубок). Не исключено, что это будет еще один пример, когда разумные макроэкономические реформы без должной институциональной поддержки приводят к ухудшению состояния окружающей среды. Таковы возможные краткосрочные последствия.

В заключение раздела приведем некоторые выводы и рекомендации.

1. Существующие ставки лесных податей настолько низки, что не покрывают минимальных затрат лесной службы для охра-

ны лесного фонда, лесовосстановления и борьбы с лесными пожарами. Кроме того, часть их должна пополнять региональные и местные бюджеты в качестве роялти – платежей за право пользования природными ресурсами. Поэтому после снижения суммарных налогов ставки лесных податей необходимо повысить. Размеры этого повышения должны быть различными в различных регионах России. В лесных регионах Восточной Сибири, где лесопользование ориентировано на экспорт в Китай, это повышение может быть выше, чем в других местах, где препятствием для экспорта являются дорогостоящие перевозки. Разумеется, это повышение не должно быть настолько большим, чтобы снова «столкнуть» лесопользователя в теневой («серый») сектор.

Главной задачей в государственном регулировании лесопользования должно быть обязательное повышение лесных податей и одновременное снижение остальных налогов. Первое будет стимулировать развитие ресурсосберегающих и малоотходных технологий лесозаготовки и лесопереработки. Второе будет способствовать сокращению теневого (серого) сектора и развитию перерабатывающих производств вообще. Это, впрочем, относится почти ко всем видам природопользования (см. раздел 3.5). Позволяет ли снижение налоговых платежей, предусмотренное второй частью Налогового кодекса, существенно повысить лесные подати? Расчеты, выполненные в рамках работы по проекту «Сохранение биоразнообразия» показали, что для среднего по размерам предприятия лесной промышленности в периферийной части Байкальского региона до принятия второй части налогового кодекса (средняя) рентабельность составляла 0,77%. При этом предполагалось, что предприятие ведет заготовку древесины, часть которой перерабатывает самостоятельно, причем вся деятельность предприятия осуществляется легально. После изменений, предусмотренных второй частью НК, средняя рентабельность может увеличиться до 3,13%. С одной стороны, это означает, что прибыль предприятия выросла. С другой стороны, предприятия ЛПК и после налоговых изменений остаются низкорентабельными. Очевидно, для того, чтобы существенно повысить лесные подати, необходимо дальнейшее снижение остальных налогов.

2. Для борьбы с криминальным – «черным» – бизнесом в лесопользовании (т.е. когда лесозаготовки и продажи контролируются преступными группировками) не помогут экономические меры, связанные с ликвидацией ценовых искажений. Здесь необходимы меры прямого воздействия, причем скорее институциональные, чем экономические. В данном случае, прежде всего, необходимо ввести надежные процедуры, гарантирующие легальность добытой древесины при экспортных поставках. Поскольку введение любых сертификатов приводит лишь к расцвету индустрии

подделок, то наиболее целесообразно создание информационных систем для хранения и оперативной передачи информации о лесозаготовках и поставках древесины (аналогичной той, что действует при купле-продаже автомобилей и «вылавливает» угнанные машины). Дополнением к этому может стать введение значительных штрафов за скупку нелегальной древесины.

3. Можно с уверенностью утверждать, что во второй половине 90-х годов в России состоялся расцвет экологического образования, воспитания и просвещения. Огромную роль здесь сыграли международные благотворительные фонды. Но при всех замечательных достижениях нельзя не отметить, что результаты этих усилий не проникли достаточно глубоко «вниз» в российском обществе – там, где люди живут за чертой бедности. Учитывая, что это не один десяток миллионов человек, и что живут они преимущественно в так называемой «российской глубинке», необходимо отдавать себе отчет, что эти группы являются серьезной социальной базой теневого сектора в природопользовании. Именно они являются «первичными» лесозаготовителями, у которых потом криминальные структуры скупают добытую браконьерским способом древесину. Закупочные цены также низки, но в отсутствии другого дохода эта работа в глазах местного населения приобретает жизненно важное значение. Вряд ли дальнейшее развитие экологического просвещения может принципиально изменить ситуацию. Нужны специальные усилия для того, чтобы браконьерство перестало быть безальтернативным занятием для жизнеобеспечения: создание рабочих мест в легальном секторе, развитие социальных программ и т.д. Одновременно, просветительские меры необходимо направить на разъяснение того, что браконьерство дает лишь краткосрочные выгоды, а в долгосрочном плане человек больше теряет, чем приобретает. Он не отчисляет средства в Пенсионный фонд – а при накопительной пенсионной системе это сильно повлияет на размер пенсии, у него нет никаких социальных гарантий в случае потери трудоспособности, наконец, хищнические рубки быстро приведут к истощению лесных ресурсов, и его работодатели просто исчезнут. Стоит ли такое будущее того, чтобы соглашаться сейчас на низкооплачиваемую работу с риском попасть в поле зрения органов правосудия?

2.4. «Экологическая кривая Кузнеца»

В 1955 г. С. Кузнец в работе «Экономический рост и неравенство доходов» [163] высказал гипотезу, что неравенство в распределении доходов в процессе экономического развития вначале возрастает, но потом уменьшается с ростом доходов на душу

населения. Были проведены эмпирические исследования, показавшие состоятельность этой гипотезы; соответствующая «колоколообразная» кривая, показывающая зависимость неравенства доходов и доходов на душу населения, получила название «кривой Кузнеца». В последние годы в работах ряда авторов появились аргументы в пользу того, что аналогичная зависимость имеет место между негативным антропогенным воздействием на окружающую среду и уровнем развития, в частности, доходами на душу населения. Соответствующая кривая получила название «экологической кривой Кузнеца» [199] или ЭКК (рис. 2.4.1).

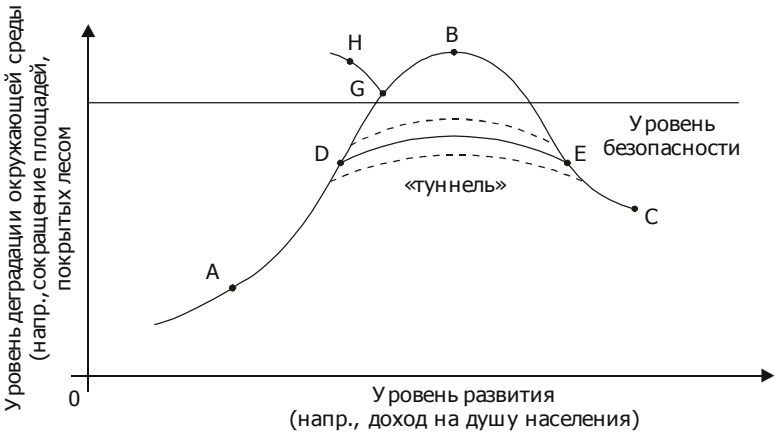


Рис.2.4.1. **Экологическая кривая Кузнеца**

Интуитивное обоснование этой зависимости довольно прозрачно. В экономике со слабо развитой индустрией низкие доходы с большей вероятностью сопутствуют незначительному уровню загрязнений. С развитием промышленности неизбежно возрастают энергетические затраты и, соответственно, растет сектор природопользования и увеличиваются объемы выбросов. Поскольку приоритетом является рост объемов производства, экологические последствия часто не принимаются во внимание, используются «грязные» технологии и т.п. Дальнейшее развитие приводит к росту доходов на душу населения, вопрос «как всех накормить» перестает быть основным, и постепенно происходит осознание обществом ценностей, связанных с «качеством жизни». Последнее, в свою очередь, стимулирует социальные и политические усилия по защите окружающей среды, а также создание экономически благоприятных условий для внедрения «чистых технологий». С другой стороны, на постиндустриальной стадии развития в экономи-

ке возрастает доля услуг, а также информационных технологий, что тоже снижает объем загрязнений в расчете на единицу ВВП. Таблица 2.4.1 дает основания полагать, что рассматриваемые проблемы актуальны для стран с переходной экономикой.

В связи с гипотезой ЭКК существует несколько концептуальных подходов к разработке эколого-экономической политики развивающихся стран. Точка зрения, согласно которой значительный рост загрязнений является неизбежным следствием экономического роста, означает, что в выборе приоритетов политики защита окружающей среды будет далеко не на первом месте. Однако ряд исследователей [171] считает, что развивающиеся страны могут сделать конструктивные выводы из опыта развитых стран и при помощи комплекса специальных мер найти «тунельную» стратегию развития, позволяющую избежать превышения уровня экологической безопасности в воздействии на окружающую среду. На рисунке 2.4.1 такая стратегия обозначена ADEC – вместо «канонической» ЭКК, обозначенной ADBEC. По крайней мере так можно избежать необратимых изменений (например потерь биоразнообразия).

В 90-х годах исследованиям ЭКК посвящено значительное количество работ, обзор которых дан в [171]. De Brayn и др. показали, что высокие темпы экономического роста сопровождаются (более чем пропорциональным) увеличением выбросов CO_2 и NO_X. Панайоту [181] провел систематические исследования, посвященные соотношениям между экономическим развитием и экологическим ущербом. На основе данных ряда развитых и развивающихся стран он пришел к выводу о том, что ЭКК отражает реальные процессы. Он также заметил, что разумная эколого-экономическая политика позволяет сгладить пик ЭКК. Панайоту получил данные, показывающие, что уровень обезлесивания территорий и рост доходов на душу населения для многих стран описывается ЭКК. Аналогичные результаты он получил для выбросов SO_2 и NO_x, хотя наблюдается некоторая разница в расположении пика кривой.

Дальнейшее изучение мы продолжим при помощи простой модели сравнительной статики, предложенной М. Мунасингхом [171].

Пусть E – уровень разрушения (деградации) окружающей среды, Y – доход на душу населения. Предположим, что функции $B = B(E,Y)$, $C = C(E,Y)$ – выгод и затрат – зависят от переменных E и Y (в которых агрегированы товары и услуги, в том числе экологические). Будем считать, что общественный интерес представлен функцией $NB = B(E,Y) - C(E,Y)$, которую можно интерпретировать, как «чистые» выгоды от улучшенной окружающей среды, с учетом затрат, необходимых для достижения этого улуч-

Таблица 2.4.1

Валовый внутренний продукт и некоторые показатели природопользования в различных странах, 1998 г. *[205]*

Показатель	*Россия*	*Украина*	*Белоруссия*	*Латвия*	*Финляндия*	*Канада*	*Австралия*	*США*
Валовый внутренний продукт (ВВП), млрд. долл. США	277	44	23	6	124	581	362	8230
ВВП в расчете на душу населения, долл. США	2260	980	2180	2420	24280	19170	20640	29240
ВВП в расчете на одну энергетическую единицу (в пересчете на 1кг нефти с учетом паритета цен на энергоносители), долл. США	1,7	1,1	2,4	3,1	3,2	3,0	4,0	3,6
Потребление электроэнергии на душу населения	3981	2449	2607	1758	13689	15829	8307	11822
Выбросы CO_2в расчете на единицу ВВП (с учетом паритета цен), кг	1,5	2,3	1,1	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7
Объем ресурсов пресной воды на душу населения в год, $м^3$	30619	2776	5665	14455	21347	92142	18772	9168
Объем потребления воды на душу населения в год, $м^3$	520,523	499,68	266,255	115,64	469,634	1474,274	807,196	1659,498
Ущерб от выбросов CO_2 % к ВВП (в расчете 20 долл. США за т)	3,0	4,5	1,8	1,0	0,3	0,4	0,5	0,4

шенного состояния. Итак, задачу оптимизации можно сформулировать так:

$$NB = B(E,Y) - C(E,Y) \rightarrow \max \qquad (2.4.1)$$

При фиксированном доходе $Y = Y_0$ точка максимума может быть найдена из уравнения:

$$\frac{\partial B}{\partial E} - \frac{\partial C}{\partial E} = 0 \qquad (2.4.2)$$

Пусть E^* – точка максимума при $Y = Y_0$. Из предыдущего уравнения, предположив, что Y может меняться в окрестности точки Y_0, получим:

$$\left(\frac{\partial^2 B}{\partial Y \partial E} - \frac{\partial^2 C}{\partial Y \partial E}\right)\partial Y + \left(\frac{\partial^2 B}{\partial E^2} - \frac{\partial^2 C}{\partial E^2}\right)\partial E = 0 \qquad (2.4.3)$$

Иначе, $\partial E = \alpha \partial Y$, где:

$$\alpha = \left(\frac{\partial E}{\partial Y}\right)_{E=E^*} = \left(\frac{\partial^2 B}{\partial Y \partial E} - \frac{\partial^2 C}{\partial Y \partial E}\right) \Big/ \left(\frac{\partial^2 B}{\partial E^2} - \frac{\partial^2 C}{\partial E^2}\right) \qquad (2.4.4)$$

Из последнего равенства следует, что при $\alpha > 0$ экологическое состояние ухудшается с ростом доходов на душу населения. Однако величина этого ухудшения может быть различной. Один из самых худших вариантов представлен на рисунке 2.4.2 кривой IJ. Однако в результате целенаправленных действий лиц, ответственных за эколого-экономическую политику, величина а может быть уменьшена и тогда «кривая развития» может опуститься до IK или даже до IL.

Естественно предположить, что $\partial^2 B/\partial E^2 > 0$ (по-видимому, условие $\partial B/\partial E < 0$ не вызывает возражений и, кроме того, некоторое улучшение экологического состояния обычно оценивается не так высоко, как предыдущее). Поскольку последующие мероприятия по предотвращению деградации окружающей среды обычно более дорогостоящие, чем предыдущие, то можно считать, что $\partial^2 C/\partial E^2 < 0$. Таким образом, знаменатель выражения (2.4.4) всегда отрицателен, и общий знак в правой части в (2.4.4) является противоположным знаку числителя

$$\left(\frac{\partial^2 B}{\partial Y \partial E} - \frac{\partial^2 C}{\partial Y \partial E}\right)$$

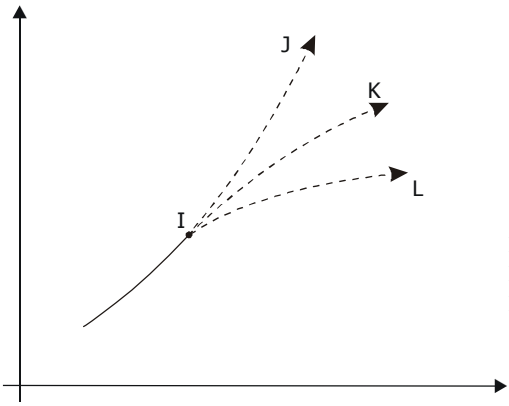


Рис. 2.4.2. **Альтернативные пути развития, зависящие от выбора эколого-экономической политики** [171]

Далее мы покажем, что есть убедительные аргументы в пользу того, что этот знак, как правило, «–». Поэтому мы должны ожидать, что с ростом доходов на душу населения состояние окружающей среды ухудшается, особенно в условиях несовершенных рынков.

Есть, однако и не столь оптимистические взгляды на ЭКК. Ротман и Херберт [192] обратили внимание на то, что многие исследования, касающиеся ЭКК, посвящены достаточно локализованным воздействиям, при которых затраты на предотвращение загрязнений незначительны. Эти работы не всегда учитывают «экосистемные» эффекты, такие как нарушение целостности и выполнение экосистемами своих биосферных функций. Авторы используют концепцию «экологического следа» [214]. Этот подход позволяет продемонстрировать, что то улучшение состояния окружающей среды, которое возникает с ростом доходов в развитых странах, на самом деле связано с «экспортом» негативных экологических воздействий в более бедные страны. Аналогично, работа Сьюри и Чепмена [204], посвященная изучению связи роста, экологического состояния и торговли, показывает, что энергетические потребности стран могут быть уменьшены за счет импорта готовых изделий. Развитые страны определенно достигают снижения негативного воздействия на природу за счет такого импорта (и, тем самым, их состояние на ЭКК движется по кривой вниз), тогда как развивающиеся страны, экспортирующие свою продукцию, увеличивают вредные выбросы и сбросы (и движутся по возрастающей части ЭКК).

Функции $B(E,Y)$ и $C(E,Y)$ можно рассматривать не только для экономики в целом, но и для отдельных фирм и частных лиц.

В этом случае они отражают, соответственно, спрос на качество окружающей среды и затраты на его обеспечение этих организаций и лиц. Соответственно, кривые $\partial B/\partial E$ и $\partial C/\partial E$ могут отличаться от «национальных» кривых $\partial B/\partial E$ и $\partial C/\partial E$ (т.е. определенных для экономики в целом). В случаях, когда «частные» кривые существенно отличаются от «национальных» в сторону ухудшения экологического состояния, меры эколого-экономической политики призваны уменьшить эти отклонения.

Группы населения с низким доходом, наиболее страдающие от загрязнений, нередко бывают наименее информированы о том, какому негативному воздействию подвергается их здоровье. Отсутствие знаний может ограничивать их «желание платить» за качество окружающей среды даже с ростом доходов. Мы вправе ожидать, что $\partial^2 B/\partial Y \partial E$ будет весьма незначительной величиной. (Расширение возможностей участия различных общественных групп в принятии решений в области природопользования и охраны живой природы, улучшение их доступа к информации, развитие экологического образования, воспитания и просвещения – все эти меры будут способствовать преодолению недооценки величины $B(Y,E)$). Кроме того, некоторые компании могут «переносить» на других свои экологические воздействия. Это может выражаться в разных формах: в виде слишком низких платежей за загрязнение воздуха и воды, в виде излишнего использования природных ресурсов в силу их дешевизны, в силу теневого природопользования, когда за ресурсы просто не платят в условиях слабого государственного контроля. (Все это в высшей степени характерно и для России.) В результате «желание платить» частных фирм и лиц может быть существенно ниже социально необходимого уровня, соответственно, будут и частные кривые $\partial B/\partial E$. (Ликвидация ресурсных субсидий, введение адекватного налога на загрязнение и истощение ресурсов, улучшение экологического регулирования и контроля – все это хорошо известные методы борьбы с такими явлениями).

Аналогично, экономические искажения могут быть причиной отклонения «частных» кривых $\partial C/\partial E$ от «социально обусловленной» («национальной»).

Можно ввести новые переменные, «чувствительные» по отношению к эколого-экономической политике: S – степень осведомленности общества о состоянии окружающей среды и Т – знания об экологически приемлемых технологиях. Тогда, (2.4.2) можно переписать так:

$$\frac{\partial B(E,Y,S)}{\partial E} = \frac{\partial C(E,Y,T)}{\partial E}$$

Из уравнения (2.4.3) получим:

$$\partial E = \frac{\left(\frac{\partial^2 B}{\partial Y \partial E} - \frac{\partial^2 C}{\partial Y \partial E}\right) \cdot \partial Y}{\left(\frac{\partial^2 C}{\partial E^2} - \frac{\partial^2 B}{\partial E^2}\right)} + \frac{\left(\frac{\partial^2 B}{\partial S \partial E} \cdot \partial S - \frac{\partial^2 C}{\partial T \partial E}\right) \cdot \partial T}{\left(\frac{\partial^2 C}{\partial E^2} - \frac{\partial^2 B}{\partial E^2}\right)} \quad (2.4.5)$$

Можно ожидать, что:

$$\frac{\partial^2}{\partial S} \cdot \frac{\partial B}{\partial E} > 0,$$

т.к. желание платить за качество окружающей среды возрастает с ростом осведомленности общества. Кроме того,

$$\frac{\partial}{\partial T}\left(\frac{\partial C}{\partial E}\right) < 0$$

т.к. внедрение более экологичных технологий снижает затраты на устранение последствий негативного влияния на окружающую среду. Таким образом, если в результате управленческих («политических») решений увеличиваются ∂S и ∂T, то общий экологический ущерб ∂E снижается.

Итак, значения

$$\frac{\partial^2 B}{\partial Y \partial E} - \frac{\partial^2 C}{\partial Y \partial E}$$

для «частных» фирм или лиц, может быть отрицательным и значительным по абсолютной величине из-за экономических искажений и институционального несовершенства системы (государственного) управления. Однако при помощи мер эколого-экономической политики можно уменьшить правую часть уравнения (2.4.5) за счет положительных приращений ∂S и ∂T и снизить экологический ущерб ∂E.

Таблица 2.4.1 дает основания считать, что в России, и в некоторых других странах бывшего СССР «природоемкость» экономики очень высока по сравнению с развитыми странами Запада. В Канаде, где природно-климатические условия ближе к российским, чем у других западных стран, объем ВВП в расчете на одну энергетическую единицу более, чем в два раза превышает этот же показа-

тель для России. При этом выбросы диоксида углерода в расчете на единицу ВВП в Канаде более, чем в два раза ниже, чем в России. Все это говорит о том, что в странах бывшего СССР экономический рост с большой вероятностью будет сопровождаться процессами, описываемыми экологической кривой Кузнеца. Поэтому уже сейчас необходимо разрабатывать национальную эколого-экономическую политику, которая позволила бы найти «туннельную» стратегию, смягчающую опасные экологические последствия.

2.5. Модель возникновения «экологической кривой Кузнеца»

В этом параграфе излагается довольно простая модель, объясняющая соотношение между экологическим развитием и деградацией окружающей среды, предложенная Мунасингхом [171].

Характер ЭКК определяется соотношением $\partial E/\partial Y$: если оно положительно, то экологический ущерб увеличивается с ростом доходов на душу населения, если отрицательно, то уменьшается. То же можно сказать об эластичности экологического ущерба по отношению к доходу:

$$\varepsilon = \frac{\partial E}{\partial Y} : \frac{E}{Y}$$

Обозначим $MC(Y_l) = \partial C/\partial E \mid Y = Y_l$, $MB(Y_l) = \partial B/\partial E \mid Y = Y_l$.

На верхней половине рисунка 2.5.1 изображены кривые МС и МВ при различных значениях Y. При этом сделаны некоторые предположения. Во-первых, предполагается, что с ростом доходов (при фиксированном качестве окружающей среды) желание платить за дальнейшее улучшение среды растет, т.е. с ростом Y кривые $MB(Y)$ сдвигаются вверх и $\partial(MB)/\partial Y > 0$. Во-вторых, кривые $MB(Y)$ сдвигаются вверх быстрее, чем растет доход на душу населения, т.к. с ростом доходов люди склонны все больше платить за улучшение качества жизни, которое не в последнюю очередь определяется качеством окружающей среды.

Рисунок 2.5.1 показывает возможный механизм возникновения соотношения между экологическим ущербом и доходами на душу населения в соответствии с концепцией ЭКК. Пары точек (E_i, Y_i), где Y_i – доход на душу населения в некоторый момент времени, а E_i – соответствующая ему степень экологической деградации, определяется из условия (2.4.2) или, на рисунке 2.5.1 – как точки пересечения кривых $MC(Y_i)$ и $MB(Y_i)$. Соответствующие им точки *K, L, M, N, P, Q* (на нижней части рисунка 2.5.1) образуют кривую, которую можно интерпретировать как ЭКК.

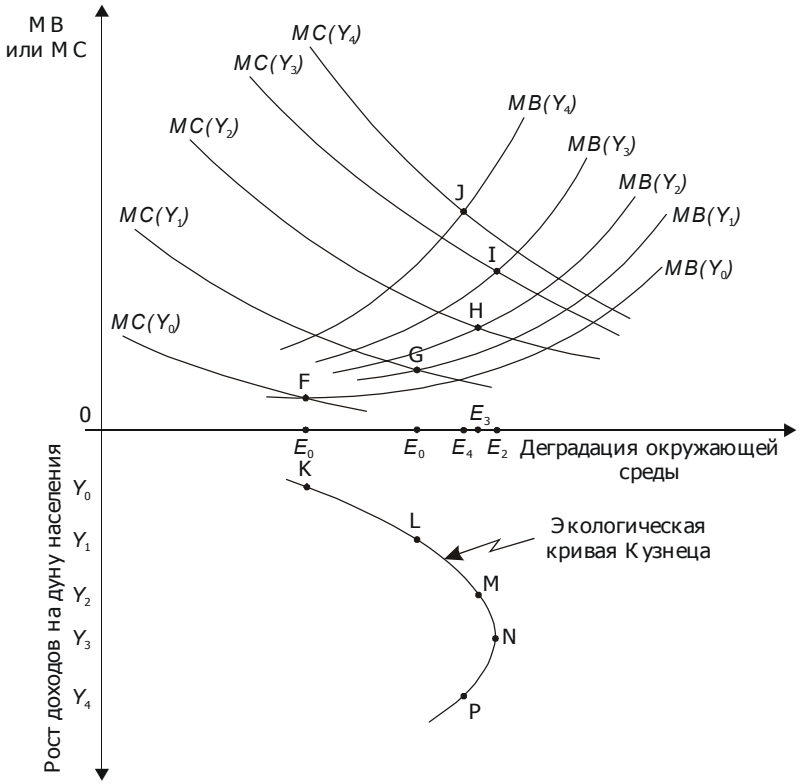


Рис. 2.5.1. **Модель «возникновения» экологической кривой Кузнеца** [171]

Во всех предыдущих моделях молчаливо предполагается, что то, что мы называем экологическим ущербом, деградацией окружающей среды и т.д. и обозначаем символом *E*, как-то можно выразить количественно. На самом деле вопрос о количественных индикаторах состояния окружающей среды имеет не только самостоятельную ценность, но и огромное методологическое значение, и находится в центре дискуссий в рамках экологической экономики (см., например, серию публикаций в «Ecological Economics», т. 29, 1999). Все больше ученых выражают неудовлетворенность традиционными неоклассическими подходами, в которых человек выступает лишь как потребитель благ, и его поведение моделируется как максимизация функции полезности [203]. Они настаивают на построении экономических теорий, связанных с природно-ресурсным потенциалом на основе биофизических индикаторов и оценок (иногда их называют биогеофизическими, чтобы избежать

понимания «биофизический» в узком смысле, т.е. в рамках биофизики как раздела физики). Высказывается мнение, что переход от экономической теории, не связанной с биофизическими показателями, к теории, в которой они будут базовыми, будет означать не что иное, как научную революцию в смысле Куна.

Однако надо быть готовым к определенным трудностям, связанным с (био)физическими оценками и показателями. Даже в довольно простом случае – сокращении площадей, покрытых лесом, возникает проблема, как в едином показателе свести количественные характеристики (сколько гектаров вырубили) с качественными (соотношение площадей коренных и вторичных лесов, а также зарослей кустарника). Вообще говоря, единый показатель – не догма, но в рамках концепции ЭКК он, очевидно, желателен. Далее, форма ЭКК, точнее место «пика» может быть различным в зависимости от выбранного физического показателя: загрязнение воздуха, качества воды, эрозии почв [181]. Попытка агрегирования показателей неизбежно столкнется с пространственными проблемами. Например, сокращение лесных площадей имеет смысл рассматривать на национальном уровне или – в частности, в России – на уровне регионов. Загрязнение же воздуха более целесообразно изучать на локальном уровне.

Наконец, как отмечает Мунасингх [171], если бы в системе национальных счетов адекватно учитывалось изменение состояния окружающей среды (или расход природного капитала), то форма ЭКК могла бы быть иной. Это можно показать на уже рассмотренной выше модели.

Пусть *NDP* – чистый внутренний продукт, определенный традиционным способом, *ND* – выраженное в физических единицах сокращение лесов, *v* – цена единицы площади лесов. Тогда,

$$EDP = NDP - vND \qquad (2.5.1)$$

можно назвать «экологически подправленным» *NDP*.

Предположим, что сокращение площади лесов является единственным фактором экологического ущерба, т.е. $E = ND$

Продифференцируем уравнение 2.5.1 по *ND:*

$$\frac{\partial(EDP)}{\partial(ND)} = \frac{\partial(NDP)}{\partial(ND)} - v \qquad (2.5.2)$$

В традиционной системе национальных счетов $v=0$.

Пусть ΔE – некоторое приращение E, ΔY – соответствующее ΔE приращение *NDP*, ΔY_1 – приращение *EDP*, также соответствующее ΔE. Из равенства (2.5.2) получаем:

$$\Delta Y_1 \approx \Delta Y - v\Delta E \qquad (2.5.3)$$

В случае, если ΔE положительно, ΔY_1 меньше, чем ΔY на величину $v\Delta E$. Можно наряду с ЭКК, соответствующей традиционной системе национальных счетов, построить экологическую кривую Кузнеца, соответствующую *EDP*. Эту кривую можно назвать экологически скорректированной ЭКК. Ясно, что она будет расположена выше традиционной.

Вышесказанное является лишь дополнительным штрихом к многочисленным аргументам ученых о необходимости включать расход природного капитала в системы национальных счетов [81, 131, 166 и др.] и создание «зеленых» национальных счетов (см. гл. 3).

2.6. Макроэкономические реформы и охрана живой природы: взгляд Всемирного Банка

Восьмидесятые годы двадцатого столетия были отмечены в мире, в частности, возросшим вниманием правительств и общественности к состоянию окружающей среды. Одной из важнейших причин послужило то, что экономические реформы во многих развивающихся странах Азии, Африки и Латинской Америки привели к экономическому росту, повышению благосостояния и уменьшению экономического неравенства и, в то же время, к значительной деградации окружающей среды. Последнее сказалось на глобальной геосферной устойчивости и привело к серьезным экологическим последствиям планетарного характера. Изучение этих процессов показало, что негативные тенденции будут возрастать, если характер отношений человечества к природным ресурсам и окружающей среде не изменится. Результатом усилий ученых и политиков многих стран стала конференция 1992 г. в Рио-де-Жанейро и представленная там Концепция устойчивого развития, а также широко известный документ под названием «Повестка на 21 век».

Менее известно, что с 1985 г. во Всемирном Банке (главным образом, в Отделе окружающей среды) проводились специальные эколого-экономические исследования по изучению связи и взаимного влияния макроэкономической политики стимулирования экономического роста, борьбы с бедностью и экономическим неравенством, и деградации окружающей среды. Была опубликована обширная серия докладов Всемирного Банка. Опыт этих работ обобщен в книге [170], где приводится подробная библиография. В этой работе отмечается, что практически во всех развивающихся странах процессы развития сопровождаются ухудшением состояния окружающей среды. В то же время исследования показали, что некоторые экономические и институциональные особенности политики проведения реформ могут способство-

вать либо снижению, либо увеличению негативного воздействия на природу. (В терминах ЭКК: высота «пика» экологической кривой Кузнеца может регулироваться средствами политики проведения реформ).

Эти исследования достаточно актуальны сейчас и для России, поскольку переходный период – период макроэкономических реформ ее далек от завершения. Нельзя не отметить, что экономические и социальные процессы в развивающихся странах и странах с переходной экономикой (т.е. государствах на территории бывшего СССР и Восточной Европы) не всегда аналогичны. Это обусловлено, прежде всего, высоким образовательным уровнем населения, позволяющим быстро осваивать новые сферы деятельности (что не всегда оказывает только положительное влияние, например, на рынке ценных бумаг), наличием высоких технологий и научных школ. Тем не менее, процессы в эколого-экономической сфере достаточно похожи, поэтому имеет смысл коротко изложить здесь основные выводы из [170].

(А) Ликвидация ценовых искажений, поддержка рыночных инициатив и ослабление других ограничений рынка в целом оказывают положительное воздействие и на экономическое положение, и на состояние окружающей среды. Например, устранение энергетических субсидий способствует и повышению эффективности использования энергоресурсов, и снижению выбросов. Приватизация земель способствует и экономическим, и природоохранным целям в отношении этого ресурса.

(В) Опасные экологические последствия нередко возникают тогда, когда макроэкономические реформы проводятся без «сопровождения» должными институциональными преобразованиями. Типичными примерами таких ситуаций можно считать следующие:

В1. Либерализация экспорта, повышающая рентабельность экспортных поставок природных ресурсов, может стимулировать их избыточное «изъятие», если цены на них занижены или вообще субсидированы. (Именно такая ситуация сейчас и в России).

В2. Если платежи за загрязнение адекватно не учитываются в ценах на производимую продукцию, то экономический подъем в результате успешно проведенных реформ может сопровождаться значительным экологическим ущербом.

В3. Экономические и экологические достижения могут быть снижены в результате недостатков в институциональной сфере: плохой учет ресурсов на государственных предприятиях, неопределенность прав собственности и др.

(C) Меры, направленные на восстановление макроэкономической стабильности, в целом, как правило, способствуют и экологическим улучшениям, так как нестабильность не благоприятствует экологически устойчивому природопользованию.

В частности, за счет сокращения управленческих расходов можно поддержать дополнительные природоохранные мероприятия. Снижение бедности и безработицы может снизить объемы «несанкционированного природопользования», поскольку люди получают другие средства к существованию.

(D) Более долгосрочный природоохранный эффект от экономических преобразований достигается за счет создания дополнительных рабочих мест и изменений в распределении доходов. Как уже было сказано, снижается эксплуатация природных ресурсов, которые находятся в условиях «открытого доступа» (не обязательно бесплатного) безработными и беднейшими слоями населения. С другой стороны, экономический рост сопровождается и ростом промышленных загрязнений; но изменение структуры производства, внедрение «чистых» технологий, перераспределение доходов в пользу природоохранных мер могут существенно снизить этот ущерб.

В обзорах Всемирного Банка [169, 170] высказывается оптимистическая точка зрения, что реформы, стимулирующие эффективность экономики и рост благосостояния могут успешно сочетаться с усилиями по защите окружающей среды и экологически устойчивому использованию природных ресурсов. В упомянутой работе [171] обсуждаются конкретные попытки и пути для достижения этих целей.

За два года после конференции 1992 г. в Рио-де-Жанейро Всемирный Банк выделил 4,5 млрд. долл. для проектов совершенствования систем охраны окружающей среды в странах-заемщиках и почти вдвое больше – для «экологизации» таких видов деятельности, как сельское хозяйство, водопользование, образование и др. В документах Банка подчеркивается необходимость проведения анализа экологических последствий макроэкономических реформ, отражение его результатов в национальных экономических документах и включение соответствующих разделов в Национальные Планы действий по защите окружающей среды.

Для решения экологических проблем, имеющих глобальное значение, Всемирный Банк оказывает помощь странам-заемщикам собственными кредитами, а также через Глобальный Экологический Фонд (Global Environmental Facility, GEF). Россия также получает гранты Глобального Экологического Фонда для выполнения природоохранных проектов. В контексте данной работы

наиболее важным из них является проект «Сохранение биоразнообразия», некоторые его аспекты обсуждаются в главе 4. Уже отмечалось, что биоразнообразие является одним из важнейших компонентов окружающей среды, обеспечивающих устойчивость и целостность экосистем, что, в свою очередь, необходимо для выполнения экосистемных функций. В терминах, касающихся природного капитала, биоразнообразие является одним из основных его элементов, обеспечивающих потоки экологических услуг. Одновременно, этот элемент является одним из наиболее уязвимых, восстановление его всегда проблематично, а иногда просто невозможно. Истинную стоимость биоразнообразия чрезвычайно трудно оценить, и она практически никогда не является ценообразующим фактором продуктов производства. Это делает биоразнообразие одной из первых жертв экономической экспансии. Поэтому в период экономических реформ, нацеленных на стимулирование экономического роста, сохранению биоразнообразия необходимо уделить особое внимание. Надежды на то, что биоразнообразие удастся сделать ценообразующим фактором уже в переходный период, вряд ли обоснованы. Однако необходимо создавать механизмы, позволяющие постепенно увеличивать «экономическую целесообразность» сохранения биоразнообразия. С другой стороны, очевидно, что в полной мере это не удастся сделать в обозримом будущем, поэтому институциональные меры в дополнение к экономическим **абсолютно необходимы**.

Вставка 2.6.1

Осознание потенциальных положительных экологических последствий макроэкономической политики может быть полезным при реализации конкретных программ и проектов. В [170] рекомендуются следующие действия в процессе принятия решений:

- **Идентификация проблемы:** необходимо предпринять специальные усилия для изучения экологических тенденций и возможности возникновения новых экологических проблем в процессе экономических преобразований. С помощью всей имеющейся информации необходимо выделить наиболее приоритетные проблемы, а также их «чувствительность» к мерам, предпринимаемым в ходе реформ.
- **Анализ.** Потенциальное воздействие на окружающую среду, идентифицированное на предыдущей стадии, необходимо тщательно оценить с помощью всех доступных данных и ресурсов.
- **Меры.** После того, как определены и проанализированы возможные экологические последствия реформ, необходимо раз-

работать и осуществить меры как регулирующего, так и инвестиционного характера для того, чтобы смягчить возможный ущерб и увеличить/расширить возможные положительные воздействия.

– **Мониторинг.** Должна быть разработана и внедрена система мониторинга последствий экономических реформ для окружающей среды на экологически чувствительных участках (идентифицированных ранее). Необходимо также выделить ресурсы для решения возникающих экологических проблем.

Одним из основных приоритетов, на котором настаивают эксперты Всемирного Банка, является поиск так называемых стратегий «двойного выигрыша» (win-win strategies). «Двойной выигрыш» означает, что в результате реформ будут достигнуты не только экономические цели (рост ВВП, повышение благосостояния и др), но и улучшение состояния окружающей среды, и снижение негативного антропогенного воздействия.

2.7. Вопросы сохранения природного капитала в «Стратегии сохранения биоразнообразия экосистемы озера Байкал»

В 1997 г. в России началась работа по проекту «Сохранение биоразнообразия» при поддержке Глобального Экологического Фонда. Исполнительным агентством этого проекта определен Всемирный Банк. В 1994–1995 гг. прошла подготовительная стадия этого проекта также под руководством группы экспертов Всемирного Банка. Для реализации проекта Глобальный Экологический Фонд предоставил Правительству РФ грант в размере 20,1 млн. долл. США. Структура, цели и задачи проекта подробно описаны в уже опубликованных материалах [67, 85, 86, 88]. Поэтому здесь мы коснемся лишь эколого-экономических аспектов проекта, в контексте сохранения биоразнообразия как одного из важнейших элементов природного капитала.

Основным документом проекта должна стать Национальная стратегия и План действий по сохранению биоразнообразия в Российской Федерации. В 1999 г. были опубликованы Основные положения Национальной стратегии, в которых говорится, что «Стратегия должна рассматриваться как совокупность экспертно выделенных приоритетных направлений деятельности государственных, коммерческих, научных и общественных структур по сохранению живой природы» [42]. Биоразнообразие рассматрива-

ется как одна из важнейших составляющих национального богатства России. Среди экономических приоритетов стратегии выделены: включение ценности живой природы в макроэкономические показатели страны и экономическая оценка биоразнообразия. Таким образом, сделан первый шаг к тому, чтобы биоразнообразие, как ценный элемент природного капитала, постепенно входило и в практику оценки национального богатства, и в практику экономического регулирования природопользования.

Кроме того, в разделе А.2.2 Проекта «Сохранение биоразнообразия», который называется «Анализ экономических механизмов сохранения биоразнообразия», поставлены следующие задачи, непосредственно связанные с проблемой использования природного капитала [88]:

- Как влияет современная ситуация в макроэкономике России на состояние биоразнообразия? Как действуют хозяйственные механизмы на объекты живой природы?
- Каковы интегральные и дифференциальные воздействия на состояние биоразнообразия страны секторальной политики в использовании биологических ресурсов? Какие имеются негативные и позитивные результаты, тенденции?
- Каковы в соответствии с этим приоритеты в экономике и финансировании сохранения биоразнообразия, и как обеспечивают сохранение биоразнообразия в стране те государственные органы, которые уполномочены проводить эту работу и получают на это бюджетные средства?
- Что делать и какие меры экономического характера (компенсационные, налоговые, инвестиционные и пр.) необходимо рекомендовать, чтобы снизить негативный пресс на живую природу и стимулировать сохранение биоразнообразия?
- Как адаптировать реализацию стратегии сохранения биоразнообразия к меняющимся экономическим условиям страны?
- Кто конкретно заинтересован в стране во внедрении новых социально-экономических механизмов сохранения живой природы?
- Как заинтересовать государственный и частный секторы экономики России в адекватной оценке ресурсов биоразнообразия и совершенствовании механизмов управления их сохранением?

Из этого перечня вопросов видно, что в Проекте «Сохранение биоразнообразия» предполагается разработать экономические механизмы управления природопользованием для решения задач охраны живой природы.

Один из компонентов Проекта «Сохранение биоразнообразия» выполняется на территории Байкальского региона, точнее, российской части водосборного бассейна оз. Байкал. Для этой территории разработана региональная «Стратегия сохранения биоразнообразия экосистемы озера Байкал», в которой также нашли отражение задачи сохранения природного капитала (а не просто задачи «рационального природопользования»).

Прежде всего, необходимо отметить, что в «Стратегии» ставится задача более полной реализации принципа «загрязнитель платит». Важно отметить тот факт, что из многочисленных научных рекомендаций эта задача перешла в документ для практической работы. Одновременно отмечается опасность слишком быстрого перехода к полной реализации этого принципа, а также необходимость постепенного и комплексного решения этой задачи. Вторая задача налогового характера: стимулировать методами налогообложения снижение «природоемкости» производств Байкальского региона. Таблица 2.4.1 из раздела 2.4 свидетельствует о том, что эта проблема актуальна для России. (Эти вопросы обсуждаются также в разделах 2.3 и 3.6).

В стратегии отмечается ряд недостатков существующей системы платежей за загрязнение:

- нормативы платы установлены далеко не на все вещества, образующиеся на предприятиях, следовательно, их платежи не охватывают весь спектр загрязнений;
- нормативы, определяющие качество окружающей среды, во многом недостижимы; их прямое применение невозможно; предприятия, поставленные в условия невозможности прямого следования законодательству (даже при наличии доброй воли), по существу, не заинтересованы в снижении загрязнений, поскольку все равно не могут обеспечить достижения установленных стандартов;
- плата за загрязнение, в значительной части, не поступает на ликвидацию последствий деятельности, вызвавшей ее поступление, что резко снижает эффективность принципа «загрязнитель – платит», обезличивая его с точки зрения не поступления, а расходования платежа (кроме того, принцип «загрязнитель – платит» имеет ограниченную применимость в центральной зоне региона);
- система учета и контроля на многих предприятиях – неэффективна – в соответствии с официальными данными, реально учитывается от 30 до 40% загрязнений, остальное – вклад неконтролируемых источников воздействия; поэтому следует понимать, что, отчетные данные не отражают реальных масштабов загрязнения, и платежи, соответственно, являются заниженными;

– нуждается в уточнении сама нормативная база расчета платежей;
– трудности в сборе денежных средств.

Для совершенствования этой практики предполагается разработка специальной системы оценки стоимости природных ресурсов.

В «Стратегии» предполагается долгосрочная программа «экологизации налоговой системы», т.е. поэтапного ее изменения в следующих направлениях:

– постепенное повышение роли налогов на использование природно-ресурсного потенциала в совокупных налоговых поступлениях в бюджеты субъектов Федерации и местные бюджеты;
– расширение базы природно-ресурсного налогообложения путем введения налогов на использование так называемого ассимиляционного потенциала окружающей среды;
– введение экологических налогов акцизного типа на товары и услуги, потребление которых сопряжено с повышенным экологическим риском;
– расширение налоговых льгот для предприятий и организаций, осваивающих производство экологически безопасных изделий или применение замкнутых (малоотходных) технологических процессов, а также для физических и юридических лиц, находящихся в зонах экологических бедствий и кризисных экологических ситуаций;
– ограничение прямого и косвенного субсидирования природоемких и опасных для окружающей среды видов хозяйственной деятельности.

Стратегия содержит разделы с рекомендациями изменений политики природопользования в конкретных секторах экономики Байкальского региона.

Одним из перспективных, с точки зрения экологической безопасности, направлений будет поддержка развития домашних хозяйств (в т.ч. путем микрокредитования). Отмечается, что такая поддержка приводит к росту реальных доходов населения, росту фактической занятости, созданию условий для развития малого бизнеса и т.д. Очень важно и то, что такая практика будет способствовать **уменьшению социальной базы для нелегального природопользования** (прежде всего – лесопользования, см. раздел 2.3).

Для развития лесного комплекса и сохранения лесных экосистем в «Стратегии», в частности, намечается:

– разработка межрегиональной программы теневого сокращения теневого сектора в лесопользовании. (Очень важно, чтобы эта программа была межрегиональной; в силу «прозрачности» границ между субъектами РФ препятствия,

например, при оформлении таможенной документации, созданные лесным браконьерам в одном регионе, с легкостью будут преодолены перемещением в соседнюю область/республику);

- добровольное соглашение субъектов РФ о согласованном повышении ставок лесных податей в Байкальском регионе, о льготах только для тех, кто перерабатывает не менее 30% заготовленной древесины;
- внедрение международных систем лесной сертификации;
- внедрение аэрокосмического мониторинга лесов Байкальского региона;
- экономическое стимулирование развития туризма, рекреации, переработки недревесных ресурсов лесов;
- разработка и внедрение системы идентификации легальной/нелегальной древесины на основе современных информационных технологий.

В разработке «Стратегии сохранения биоразнообразия экосистемы озера Байкал» участвовали ученые, специалисты различных ведомств, органов государственной власти и общественных организаций Байкальского региона. К настоящему времени она одобрена правительствами трех субъектов РФ Байкальского региона: Иркутской, Читинской областей и Республики Бурятия. На основе «Стратегии» сформирован План действий, реализация которого уже началась в рамках Проекта «Сохранение биоразнообразия». Однако в целом План действий носит долгосрочный характер и подлежит выполнению и после окончания срока действия Проекта (в 2002 г.).

Глава 3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ДОЛГ

3.1. Неоклассический подход к государственному регулированию природопользования

В этой главе будут рассматриваться проблемы природопользования так называемых территорий ресурсного типа [30, 158], и в первых трех разделах будут, в основном, изложены результаты работ [30, 148]. Природопользование является основным сектором экономики территорий ресурсного типа; природные ресурсы являются основными источниками экономического роста. Типичным примером таких территорий являются регионы Восточной Сибири, унаследовавшие от централизованной экономики сырьевую ориентацию всей хозяйственной инфраструктуры. Анализируя Российскую государственную политику в области природопользования в период реформ, можно утверждать, что она осуществлялась на основе так называемого «неоклассического» подхода [201]. Процедуры принятия решений были и есть весьма разнообразны; однако в целом в большинстве случаев всю схему можно описать такой моделью:

Модель 1

(A) Доход $\longrightarrow$ max.

(B) Ущерб окружающей среде не превышает некоторого приемлемого уровня.

(C) Предприятию вменяется в обязанность либо провести восстановительные работы за свой счет, либо компенсировать ущерб платежами в соответствующие фонды.

Сразу необходимо отметить, что целевая функция в строке (А) соответствует лишь «случаю честного директора», который не выводит активы предприятия в офшорные зоны с целью максимизировать свой личный доход в ущерб производству.

В описанной выше модели государство контролирует выполнение ограничений (В) и (С). Как получить максимальный доход в условиях существующей налоговой политики, тарифов и цен на основные ценообразующие факторы, определяет сам хозяйствующий субъект. Мы не будем изучать, как он это делает, что нужно для повышения эффективности производства и т.д. Предмет нашего рассмотрения – процедуры государственного управления и механизмы регулирования в области природопользования, поэтому мы обсудим, как реально работают условия (В) и (С).

Предусмотренные законодательством процедуры, на первый взгляд, обеспечивают их выполнение. При разработке любого проекта использования природных ресурсов предусмотрены согласования с многочисленными специально уполномоченными органами, обязательный раздел об экологических последствиях в технико-экономическом обосновании, обязательства пользователя по возмещению ущерба окружающей среде и т.д.

Работающие предприятия обязаны вносить платежи в экологический фонд за загрязнение и другой ущерб; собранные средства обязаны направляться на восстановление окружающей среды. Казалось бы, осуществление всех этих процедур должно гарантировать, как минимум, неухудшение экологического состояния. В реальности происходит непрерывная деградация экосистем ресурсных территорий, в переходный период эти процессы продолжаются, несмотря на то, что многие предприятия сокращают объемы производства. Количество загрязняющих выбросов, например, от горных предприятий, уменьшается; однако местное население, ранее работающее в горной промышленности, потеряв источники средств к существованию, переходит к использованию ресурсов леса, нередко нелегальным и самым хищническим образом (см. главу 2).

Государственный контроль за тем, чтобы ущерб не превышал допустимых норм, (условие (В)), в действительности является чрезвычайно слабым, особенно в небольших населенных пунктах, значительно удаленных не только от областных, но и районных центров. В этих случаях предприятие-загрязнитель часто является самым мощным хозяйствующим субъектом поселка, основным плательщиком в местный бюджет, единственным «работодателем», владельцем основных транспортных средств и ГСМ, нередко даже магазинов и т.д. У него есть достаточно возможностей оказывать давление на местные органы управления, иногда до полного их подчинения. Большие расстояния, плохие дороги и коммуникации только усугубляют положение, так как создают дополнительные препятствия для независимого кон-

троля. Поэтому «допустимый уровень» воздействия на окружающую среду не обеспечивается надежным государственным контролем.

Неоклассический подход, выраженный моделью 1, порождает еще одну проблему, не менее важную, чем ухудшение экологического состояния. В переходный период наибольший доход дают экологически опасные формы природопользования. Для ряда регионов Восточной Сибири это – добыча россыпного золота, сплошные рубки леса, открытые разработки месторождений угля, водопользование для нужд энергетики. В условиях слабого государственного контроля экологически опасным становится и пользование ресурсами животного мира, особенно добыча ценных видов пушнины, а также рыбных ресурсов. При других обстоятельствах наличие промысловых популяций соболя, кабарги и др. могло бы стать не только источником экологического роста территорий Забайкалья на базе *возобновляемых ресурсов*, но и основой для их устойчивого развития. То же можно сказать о водных ресурсах, ресурсах для туристической индустрии. Они составляют «потенциальные» источники роста многих территорий Восточной Сибири. Однако нет гарантий, что наиболее экологически опасные виды природопользования, характерные для переходного периода, позволят сохранить этот резерв природного капитала. Территории могут потерять свой «*потенциал для устойчивого развития*». С другой стороны, развитие инфраструктуры, коммуникаций и экологически безопасных безотходных технологий, в том числе для перерабатывающих производств, могло (бы) позволить в будущем перевести эти «резервные фонды» в «активы природного капитала» (см. раздел 4.2).

Цель настоящей главы – попытка создания механизмов управления природопользованием, которые могли бы противостоять описанным выше негативным процессам на **территориях ресурсного типа**. Последнее необходимо подчеркнуть особо, совершенно очевидно, что для других экономических и экологических условий нужны другие рецепты. Ключевым понятием в этой попытке будет понятие экологического долга общества природе.

3.2. Экологический долг и модель «активной позиции государства»

Мы будем следовать концепции экологического долга, представленной в работе К. Гофмана и Е. Рюминой [37]. В этой работе дан глубокий анализ кредитных отношений общества и природы и предложены механизмы «обслуживания» экологического долга на микро- и макроуровне. Полностью принимая эту концепцию, мы считаем необходимым на ее основе предложить для территорий ресурсного типа ряд механизмов управления природопользованием **регионального уровня.**

Согласно [37] ***экологический долг*** определяется так:

«Если взять за точку отсчета состояние окружающей среды, при котором она характеризуется способностью к полному самовосстановлению, то изменение этого состояния, обусловленное, в основном, развитием экономической деятельности, и есть экологический долг».

Как правило, говоря об экологическом долге, мы будем иметь в виду не абсолютную его величину, а «приращение» в результате конкретной хозяйственной деятельности. Особенность природопользования в регионах ресурсного типа заключается, кроме всего прочего, в том, что процесс хозяйственной деятельности сопровождается не только частичным ущербом окружающей среде, но и нарушением целостности экосистем. В этих условиях, говоря о возврате экологического долга, мы должны иметь в виду восстановление целостной экосистемы (рис. 3.2.1).

Рис.3.2.1. **Структура экологического долга**

Существующие сейчас в России отношения собственности на природные ресурсы позволяют государству занимать активную позицию в процедурах принятия решений (в отличие от «пассивной», описываемой моделью 1). Действительно, собственность на основные ресурсы (недра, землю, лес и т. д.) практически полностью осталась в руках государства. (Закон о свободной продаже земли изменит эту ситуацию; однако для территорий ресурсного типа Восточной Сибири сельскохозяйственные земли не являются, как правило, основными природными ресурсами.) «Активная позиция» государства в процедурах принятия решений (использовать или нет данный природный ресурс в данной ситуации, как его использовать и т.п.) может быть представлена следующей моделью:

Модель 2

(D) Экологический долг $\longrightarrow$ min.

(E) Общий доход 1 *I*.

(F) Экологический долг общества природе должен быть возвращен.

Здесь *I* – некоторый уровень дохода, приемлемый и для компании (фирмы, предприятия), которая будет вести хозяйственную деятельность, и для региональных органов государственной власти (администрации), которые являются представителями государства и общества и несут ответственность за соблюдение их интересов.

Вопрос о том, приемлем ли предполагаемый уровень доходов для государства (общества), очень важен. Передача природных ресурсов в пользование должна иметь смысл для владельцев, интересы которых представляет государство. Важнейшими показателями являются следующие:

– **Ежегодные отчисления в бюджет области и/или района**. Любой акт природопользования влечет за собой некоторые потери для общества: не только ухудшение состояния окружающей среды, но и, в случае невозобновляемых ресурсов, это означает, что оно навсегда лишается какой-то части природного капитала. Общество должно решить, стоят ли эти потери тех выгод, которые принесет использование ресурсов. По-видимому, алгоритма для «вычисления» ответа на этот вопрос не существует в принципе. Это всегда акт политической воли и/или социального выбора.

– **Повышение благосостояния населения**. Здесь не следует ограничиваться только обязательством создания рабо-

чих мест; важно, чтобы доходы от природопользования способствовали бы не только росту доходов владельцев компаний/фирм, но и действительно росту благосостояния населения территорий. Немало примеров, когда львиная доля доходов распределяется между небольшим числом лиц, являющихся владельцами и, одновременно, руководителями акционированных предприятий, основная же масса наемных работников получает крайне низкое вознаграждение и часто с большими задержками. До тех пор, пока государство является владельцем ресурсов, оно может регулировать эти отношения и даже диктовать условия на этапе выдачи лицензий, землеотводов и т.п. Как ни странно, государственные чиновники часто не осознают эту свою ответственность перед обществом, считая, что распределение доходов – это внутреннее дело компании. Такая позиция («бескорыстная некомпетентность») приводит к тому, что такое достояние общества, как природный капитал, используется в ущерб его интересам.

– **Возврат экологического долга**. По-видимому, этот вопрос сложнее, чем просто обеспечение выполнения принципа «загрязнитель платит». В условиях переходного периода, когда основные фонды в удручающем состоянии, энерготарифы составляют недопустимо высокую долю в себестоимости, содержание «социальной инфраструктуры» входит в производственные затраты, выполнение этого принципа в полном объеме за счет предприятий может привести к неприемлемому (для рынков) росту себестоимости продукции. Поэтому целесообразно сочетать этот принцип с принципом «жертва (тоже) платит» [34]. Вполне естественно, чтобы ответственность за ущерб окружающей среде нес не только производитель продукции, но и общество, предъявляющее спрос на эту продукцию. В данном случае это означает, что **иногда** экологический долг будет покрываться и из средств предприятий (в виде платежей в экологические фонды и др.), и из бюджетов (области и/или района). Последнее может быть реализовано в виде налоговых каникул на определенный период или в других формах. Но этот вопрос **должен быть решен на этапе принятия решения об использовании ресурсов** в каждом конкретном случае.

Рассмотрим основные переменные модели 2.

Прежде всего, это «объем использованного ресурса», который мы будем обозначать символом y. Как уже отмечалось, государство может определить объем «изъятия ресурса», так как

является его владельцем. Другие величины, которые являются предметом для принятия решений государственными органами, – это платежи компаний/предприятий государству за то, что они используют ресурсы и наносят вред окружающей среде. Эти платежи можно разбить на две группы – платежи за право пользования природными ресурсами и платежи на восстановление природных ресурсов [65]. Последние могут принимать разнообразные формы (платежи за загрязнение, отчисления на восстановление минерально-сырьевой базы, на лесовосстановление и др.); их обслуживают различные финансовые потоки. Однако на первом этапе мы не будем рассматривать эти вопросы в деталях.

Итак, пусть $r1$ – ставка платежей за право пользования природными ресурсами. Будем считать, что она определяется в процентах от цены за единицу добываемого сырья/использованного ресурса. Она должна зависеть от «качества ресурса» в широком смысле слова; для минерально-сырьевых ресурсов, например, учитываются объемы запасов, концентрации, расстояния до железной дороги и т.д.

Далее, пусть r_2 – это ставка платежей на восстановление природных ресурсов. Оба вида платежей входят в себестоимость продукции. При возрастании этих переменных возрастает себестоимость продукции и уменьшается ее конкурентоспособность на рынках, а это, в свою очередь, может привести к сокращению объемов производства (добычи). Поэтому, в общем случае мы будем считать, что объем добычи y зависит от r_1 и r_2: $y = y\ (r_1, r_2)$ и является невозрастающей функцией по этим переменным.

Величину экологического долга будем обозначать $E_d(y)$; нельзя считать $E_d(y)$ обычной функцией. Разные технологии, обеспечивая один и тот же объем добычи, могут наносить разный ущерб окружающей среде; поэтому $E_d = E_d(y)$ является многозначной функцией (соответствием).

Определим множество F следующим образом:

$F = \{(y, E_d)$: существует технология, обеспечивающая объем добычи y и приводящая к возрастанию экологического долга в объеме $E_d\}$.

Очевидно, F является ограниченным множеством и $(0,0) \in F$; однако у нас нет оснований накладывать более специфические требования, скажем, выпуклость или гладкость границ. Возможная геометрия множества F представлена на рис. 3.2.2 и рис. 3.2.3.

Обозначим символом p цену единицы продукции и I_0 – уровень дохода от проекта использования природного ресурса, приемлемого с точки зрения государства, который является одним из источников пополнения бюджета, т.е. то, что поступает в

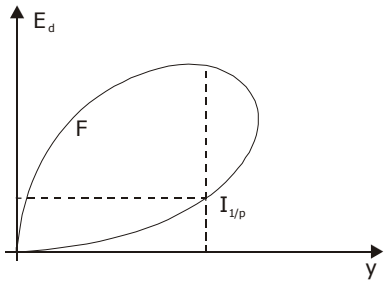


Рис. 3.2.2

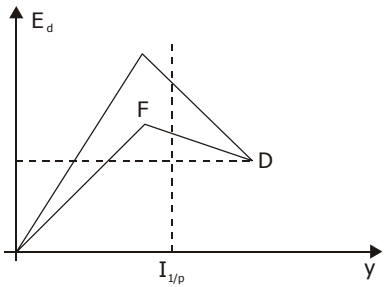


Рис. 3.2.3

бюджет. Бюджетные поступления от данного проекта можно вычислить так:

$$\text{Бюджетные поступления} = r_1 py\ (r_1, r_2) \qquad (3.2.1)$$

Общий их объем должен быть достаточным, чтобы (с точки зрения государства/общества) компенсировать риск необратимых изменений, потерю невозобновляемых ресурсов, «неудобства» от нарушения ландшафта, даже если они носят временный характер и др. Важно, чтобы величина (3.2.1) была известна обществу, прежде всего местному населению. Именно гласность в данном случае является основой механизмов, обеспечивающих ответственность должностных лиц перед обществом за его достояние. Общество должно иметь возможность постоянно следить за качеством принимаемых решений и их последствиями. На нынешнем этапе представляется целесообразным, чтобы каждый крупный проект, предлагающий использование природных ресурсов, в обязательном порядке имел свою страницу в ИНТЕРНЕТ, где величина (3.2.1) была бы одним из обязательных показателей (и по ТЭО, и по фактическому исполнению). В нашей модели мы будем считать I_0 экзогенным фактором, определяемым индивидуально для каждого проекта.

Символом I_1 обозначим уровень дохода, приемлемый с точки зрения компании/фирмы. Мы можем теперь более точно сформулировать детали предлагаемой модели.

Модель 3

(D) $E_d\ (y) \longrightarrow \min$;
(E1) $py(r_1, r_2)\ 1\ I_1$;
(E2) $r_1 py(r_1, r_2)\ 1\ I_0$.
(G) экологический долг общества природе должен быть возвращен.

3.3. Минимизация экологического долга: принятие решений

Если опустить условия (E2) и (G) в модели M3, то мы можем увидеть два варианта решения y^* задачи на рисунках 3.2.2 и 3.2.3. Поскольку мы не предлагаем априори выпуклость допустимого множества F, то y^* не обязательно совпадает с I_1/p. Решение y^* существует, если

$$F \cap \left(y = \frac{I_1}{p} \right) \neq \varnothing \qquad (3.3.1)$$

Если это пересечение пусто, то нет предмета для обсуждения, так как у компаний нет стимулов для производства. В этом случае вопрос об использовании ресурсов просто не будет поставлен. Поэтому в дальнейшем будем предполагать, что (3.3.1) выполняется.

Зафиксируем r_2, r_2'; $r_2 > r_2'$. На рис. 3.3.1 показаны кривые

$$y = y(r_1, r_2) \text{ и } y = y(r_1', r_2').$$

Из условий (E1), (E2) следует, соответственно,

$$y(r_1, r_2) \le \frac{I_1}{p}, r_1 y(r_1, r_2) \le \frac{I_1}{p}.$$

Введем множества

$$l = \left\{ (r_1, y) : r_1 y = \frac{I_0}{p} \right\}, L = \left\{ (r_1, y) : r_1 y \le \frac{I_0}{p} \right\}.$$

На рис. 3.3.1. показан вариант, когда

$$\left\{ (r_1, y(r_1, r_2)) : y \le \frac{I_0}{p} \right\} \cap \left\{ (r_1, y(r_1, r_2)) : r_1 y(r_1, r_2) \le \frac{I_1}{p} \right\} = \varnothing \qquad (3.3.2)$$

С другой стороны, аналогичное множество для r_2' не пусто (для варианта на рис. 3.3.1);

$$\left\{ (r_1, y(r_1, r_2')) : y(r_1, r_2') \le \frac{I_0}{p} \right\} \cap L = \varnothing \qquad (3.3.3)$$

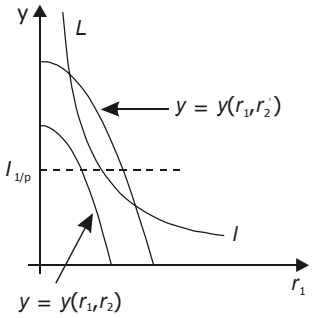


Рис.3.3.1.

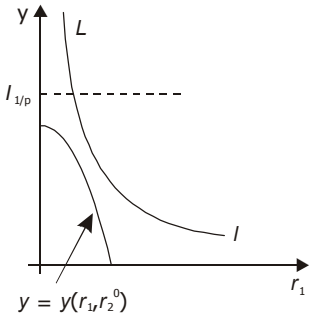


Рис.3.3.2.

Однако величина r_2 – ставка платежей на восстановление ресурсов – не может опускаться ниже определенной в каждом конкретном случае величины r_2^0, которая в нашей модели также является экзогенным фактором. Мы должны, вообще говоря, добавить в модель 3 еще одно ограничение:

$$(\text{H}): r_2 \text{ l } r_2^0.$$

В этом случае наша задача оптимизации может и не иметь решения; такой вариант показан на рис. 3.3.2, где

$$L \text{ I } \left\{ y = \frac{I_1}{p} \right\} \text{I } \left\{ r_2 \text{ l } r_2^0 \right\} = \varnothing .$$

На основе описанного выше анализа может быть построена информационная система, обеспечивающая принятие решений в соответствии с Моделью 3. Кроме информационной системы нужны, впрочем, еще и существенные изменения в процедурах выдачи лицензий, разрешений и т. д., т. е. институциональные изменения.

Ниже мы опишем общую схему этих изменений.

Прежде всего, если в каком-то секторе природопользования государство принимает решение перейти к разрешительной системе на основе принципа минимизации экологического долга, то это должно означать, что для каждого объекта, попадающего в сферу коммерческих интересов (месторождения, минеральный источник и т. п.) будет объявлен конкурс на его использование. Потенциальным заявителям должно быть известно о принципе минимизации экологического долга. Иногда можно оценить «нижнюю грань» величины долга, например, зная, на какой территории будут проведены вскрышные работы при отработке месторождения; это

также должно быть объявлено при организации тендера; пользователь сможет оценить минимальный размер r_2^0 для своего ТЭО. (В случае разработки месторождения это будет стимулировать повышение «процента извлечения»). Необходимо также обеспечить наличие и доступность методической документации по определению экологического долга.

При определении победителя конкурса первым рассматривается предложение с минимальным размером экологического долга. Наличие информационной системы и предварительно подготовленной БД позволит тут же проверить правильность расчетов. Ясно, что условие (E1) в ТЭО будет выполнено, однако, возможно, что уровень доходов не удовлетворяет (E2) для размеров ставок r_1 и r_2, предложенных в ТЭО. С помощью информационной системы производятся расчеты для того, чтобы выяснить, можно ли снижением ставки r_2 добиться увеличения $y(r_1,r_2)$ таким образом, чтобы были обеспечены достаточные отчисления в бюджет (E2) и полностью покрыта величина экологического долга (G) на основе принципа «загрязнитель платит». Здесь же можно рассчитать различные варианты последствий комбинации принципов «загрязнитель платит» и «жертва платит» и «пересчет» экологического долга при каждой итерации. Если при этом «оставшаяся» сумма отчислений в бюджет оказывается выше I_0, и экологический долг возмещается, то есть все основания принять данный проект. Если нет, то рассматривается следующее предложение с минимальным (из оставшихся проектов) экологическим долгом по той же схеме.

Описанную схему целесообразно осуществлять на региональном уровне – это позволит преодолеть зависимость местных органов власти от крупных хозяйствующих субъектов и, возможно, поможет приостановить процесс формирования «локальных ресурсных олигархий».

Представленный алгоритм может служить средством, повышающим «качество принятия решения» и в случае, когда есть лишь одно предложение. Такие ситуации весьма часты. В условиях экономической депрессии в небольших отдаленных поселках, где слишком мало возможностей для создания рабочих мест, благом является всякая хозяйственная деятельность, обеспечивающая достаточный уровень заработной платы. По описанной выше схеме можно найти вариант решения путем последовательных расчетов, моделирующих последствия при снижении ставки r_2 (как на рис. 3.1.4). В случае, когда такого решения объективно нет, т.е. имеет место ситуация, как на рис. 3.1.5, часть экологического долга может быть покрыта из отчислений в бюджет («жертва (тоже) платит»).

Однако в любом из рассмотренных вариантов, в тех случаях, когда экологический долг полностью покрыть невозможно, проект должен быть отвергнут.

В ряде случаев, когда речь идет об использовании возобновляемых природных ресурсов, например, лесных, где ущерб часто пропорционален объему добычи, целевая функция в модели М3 может быть изменена

$$\frac{Ed(y)}{y} \to \min ,$$

т.е. минимизируется экологический долг в расчете на единицу добытого сырья/произведенной продукции. Анализ принятия решений в этом случае несколько меняется, однако в целом информационная система для поддержки решений строится по той же схеме.

Необходимо подчеркнуть, что предложенная схема принятия решений предлагается для территорий ресурсного типа, в частности для Забайкалья, и для тех проектов, которые имеют «пространственную протяженность», реализация которых влечет за собой нарушение целостности экосистем. Для тех видов хозяйственной деятельности, экологический ущерб от которой преимущественно выражается в «точечных» выбросах и сбросах, в регионах, где много хозяйствующих субъектов такого типа, объективно существуют благоприятные условия для функционирования рынка «прав на загрязнения». В этой ситуации, по-видимому, более эффективными будут экономические инструменты, основанные на учете расхода «ассимиляционного потенциала» [7–9].

Возможно, оценивая модели 2 и 3, читатель найдет, что они предполагают слишком большое государственное вмешательство в экономическую жизнь. Этот вопрос, несомненно, заслуживает рассмотрения и анализа. Действительно, процедуры модели 3 могут привести к снижению объема добычи ресурсов и снижению «ресурсной доли» в ВВП. С другой стороны, эти процедуры обеспечивают более справедливое распределение природного капитала между нынешним и будущими поколениями, что соответствует концепции устойчивого развития. Кроме того, сравнительные преимущества получают экологически целесообразные формы хозяйственной деятельности; ограничения модели способствуют снижению платежей на восстановление ресурсов, и тем самым, снижают себестоимость продукции. Таким образом, повышается экономическая эффективность природопользования и, одновременно, снижается негативное антропогенное воздействие на окружающую среду. Ряд исследований с помощью экономико-математических моделей с введенными ограничениями на объем использованных ресурсов, показывает, что это не обязательно ведет к конфликту с требованием экономической эффективности [180]; и не деформирует механизмы децентрализованного рынка [144, 145].

Экономическая политика, осуществляемая на основе модели 1, не учитывает ряд аспектов, необходимых с точки зрения концепции устойчивого развития: предпочтение использованию возобновляемых природных ресурсов, справедливое распределение ресурсов между поколениями и др. Как заметил Р. Костанза [123], эти аспекты имеют нормативную природу, они отражают не только наше знание о том, «как мир устроен», но и наши представления о том, каким мы хотим видеть этот мир», которые формируются далеко не только вследствие экономических обстоятельств. Поэтому неудивительно, что для своего внедрения и реализации в политике управления природными ресурсами они требуют не только экономических инструментов, регулирующих децентрализованные процессы. Процедуры модели 3 можно рассматривать как попытку институционального регулирования природопользования, отражающего существующие в обществе ценности и предпочтения, в том числе декларированные в концепции устойчивого развития. Особую актуальность проблема институционального регулирования приобретает в связи с тем, что ресурсные регионы попадают в «группу риска» для так называемой «голландской болезни» ([53], см. также раздел 3.7). По крайней мере, для Читинской области об этом убедительно говорят данные, приведенные в разделах 2.2 и 2.3.

3.4. Экологически скорректированные макроэкономические показатели

Традиционным показателем, определяющим результаты экономической деятельности страны, является ежегодно вычисляемый методами экономической статистики валовой внутренний продукт (ВВП). О том, что этот показатель не отражает объемы реального национального богатства, экономисты говорят, по меньшей мере, в течение двух последних десятилетий. Как отмечает Е.В. Рюмина в [82], ВВП «нельзя считать измерителем экономического благосостояния общества, главным образом из-за того, что ВВП характеризует экономическую деятельность ее результатов, проходящих через рыночные структуры». Действительно, например, неоплачиваемый домашний труд, включая сельскохозяйственное производство на приусадебных участках, не учитывается в ВВП, хотя представляет значительную долю в доходах домашних хозяйств многих стран. Информация о благосостоянии жителей страны, не находящая отражение в национальных счетах, обычно разбивается на четыре группы [166].

Мы остановимся на вопросе о том, что надо изменить в системе национальных счетов, чтобы в них нашли отражение изменения состояния окружающей природной среды и запасов природных ресурсов. Традиционный ВВП отражает изменение объе-

Таблица 3.4.1

Что не находит отражения в ВВП

Äåãðàäàöèÿ íåôòåãàçîâ â ðàñ÷åòàõ âíóòðåííåãî äîõîäà	*×åëîâå÷åñêèé êàïèòàë*	*Ñîñòîÿíèå îêðóæàþùåé ñðåäû*	*Ñîöèàëüíûå, ïîëèòè÷åñêèå è äóõîâíûå àñïåêòû ôóíêöèîíèðîâàíèÿ*
Íàðÿäó ñ ðîñòîì íàöèîíàëüíîãî äîõîäà óâåëè÷èâàþòñÿ íåäîñòàòêè íåäîñòàòî÷íîñòè ñ «êðèâîé Êóçíåöà» ñì. 2.4), îäíîâðåìåííî ðàñòåò ðàñõîä íà ïîääåðæêó îêðóæàþùåé ñðåäû ðåçêî óõóäøàþòñÿ ïîêàçàòåëè ôóíêöèîíèðîâàíèÿ ýêîñèñòåì, íåñìîòðÿ íà îáùèé ðîñò ÂÂÏ	Ðîñò ÂÂÏ íå ÿâëÿåòñÿ ïîêàçàòåëåì ïîëíîãî áëàãîñîñòîÿíèÿ. Â ñòðàíàõ áûâøèõ ÑÑÑÐ è Âîñòî÷íîé Åâðîïû â ïåðèîä ðîñòà íåðåâî çàãðÿçíåíèÿ äîñòèãëè óðîâíåé, ïðåâûøàþùèõ äîïóñòèìûå íîðìû	Åñëè â ðåçóëüòàòå ïðîìûøëåííîãî ðàçâèòèÿ è ýêîíîìè÷åñêîãî ðîñòà ñîñòîÿíèå îêðóæàþùåé ñðåäû ðåçêî óõóäøàþòñÿ, òî ýòî íåãàòèâíî ñêàçûâàåòñÿ è íà áëàãîñîñòîÿíèè, è íà ïåðñïåêòèâàõ äàëüíåéøåãî ýêîíîìè÷åñêîãî ðàçâèòèÿ	È çäåñü ýêîíîì÷åñêèé ðîñò íå ÿâëÿåòñÿ áåçóñëîâíûì ïîêàçàòåëåì ïîëíîãî èçìåíåíèé. Îäíîâðåìåííî ìîæåò âîçðàñòàòü êðèòè÷åñêè-çàòðàòíûé áûñòðîòåêóùèé ñåêòîð ýêîíîìèêè, òîãäà êàê ìåäëåííî ðàçâèâàþùèåñÿ ñåêòîðû ìîãóò äëÿ äóõîâíîãî ðîñòà ìîëîäåæè è äð.

мов произведенного капитала, в том числе учитывает его амортизацию. Необходимо поставить вопрос следующим образом: **как отразить в системе национальных счетов изменения запасов природного капитала, в том числе его расход и амортизацию?**

Эта задача требует количественной оценки результатов воздействия на окружающею среду огромного количества всевозможных процессов, связанных с деятельностью человека. Например, известно более 300 видов токсичных загрязняющих веществ [166]. Ясно, что надо найти способ агрегированной оценки их воздействия. Один из путей состоит в том, чтобы определить зависимость между различными формами антропогенного воздействия на окружающую среду (загрязнения, почвенная эрозия, разрушение ландшафтов и т.д.) и такими показателями, как здоровье человека, экономическая продуктивность и, наконец, культурными и эстетическими условиями жизни людей. Эту зависимость можно назвать функцией воздействия (dose-response function, [166]). Для определения этих функций необходимы очень большие объемы эмпирической информации, что само по себе является проблемой. Кроме того, необходимы количественные показатели для «области значений» таких функ-

ций, которые не всегда можно найти, например, для определения возможностей влияния общественного мнения на принятие решений в области охраны окружающей среды.

Корректировка традиционного ВВП с целью обеспечить отражение в нем данных о качественных показателях развития (см. табл. 3.4.1) – несомненно, одна из важнейших задач исследователей и аналитиков. К настоящему времени наиболее полно разработана методика учета в ВВП аспектов, касающихся состояния окружающей среды и природных ресурсов. Как уже отмечалось (см. также 2.4) экологическое состояние иногда ухудшается в период экономического роста. Для того, чтобы выявить реальные достижения, необходимо вычесть из валового дохода выраженный в денежном выражении экологический ущерб. Далее, показатели национальных счетов должны учитывать возможности воспроизводства на основе текущего состояния экономики. Эти возможности зависят не только от запасов произведенного, но и от природного капитала.

ВВП, скорректированный с учетом расходов природного капитала и состояния окружающей среды, в западной литературе называют «зеленым». На рис. 3.4.1 представлена схема взаимосвязи традиционного ВВП и экологически скорректированных его аналогов (EDP_1 и EDP_2).

Здесь возникают три уровня проблем.

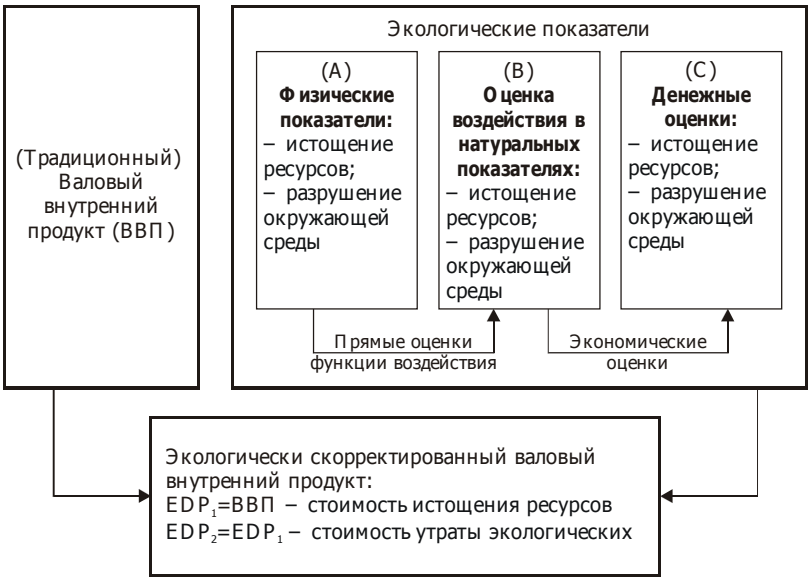


Рис 3.4.1. **Схема формирования экологически скорректированного ВВП**

Таблица 3.4.2

Три типа показателей для «зеленого» ВВП, *[166]*

(А) Îïðåäåëåíèå ôèçè÷åñêèõ êîëè÷åñòâ åñòåñòâåííûõ ïîêàçàòåëåé	*(Â) Îöåíêà âîçäåéñòâèÿ â íàòóðàëüíûõ ïîêàçàòåëÿõ*	*(Ñ) Äåíåæ íûå îöåíêè*
Îáúåìû èçìåíåíèÿ íåâîçîáíîâëÿåìûõ ðåñóðñîâ. Ñîñòîÿíèå âîçîáíîâëÿåìûõ ïðèðîäíûõ ðåñóðñîâ. È çìåíåíèå ýêîíîìè÷åñêèõ ôóíêöèé.	È ìåðîïðèÿòèé èçìåíåíèÿ îêðóæàþùåé ñðåäû è ïðèðîäíûõ ðåñóðñîâ, âûðàæåííûå â òàêèõ ïîêàçàòåëÿõ êàê: – çäîðîâüå íàñåëåíèÿ; – ïðîäóêòèâíîñòü çåìåëüíûõ; – êîëè÷åñòâî è êà÷åñòâî ïîïóëÿöèé ïðîìûñëîâûõ æèâîòíûõ; – ãëîáàëüíûå ïîòåïëåíèÿ; – èñòîù åíèå îçîíîâîãî ñëîÿ è äð. Ï ðè ýòîì îáû÷íî èñïîëüçóþ òñÿ ëèáî ïðÿìûå îöåíêè (êàê â ñëó÷àå ïðîäóêöèîííîñòè), ëèáî êîñâåííûå, íàïðèìåð, ñ èñïîëüçîâàíèåì ôóíêöèé âîçäåéñòâèÿ	È ìåðîñÿ â âèäó äåíåæíàÿ îöåíêà âîçäåéñòâèÿ, óæå îïðåäåëåííîãî â íàóðàëüíûõ ïîêàçàòåëÿõ è èñïîëüçîâàíèå âñåãî àðñåíàëà «îöåíî÷íîé òåõíèêè». Í à ýòîì óðîâíå îáû÷íî âîçíèêàþ òêîíöåïòóàëüíûå è ìåòîäîëîãè÷åñêèå òðóäíîñòè, ñâÿçàíûå ñ îöåíêîé «íåðûí÷íîé» ñîñòàâëÿþ ù åé ïðèðîäíîãî êàïèòàëà (ñì. òàêæå ãë.5)

Оценочные трудности возникают, однако, не только в секторах (В) и (С) таблицы 3.4.2. Обычно информация, касающаяся сектора А, поступает из отраслевых ведомственных источников. Например, информация о состоянии лесных ресурсов – из форм Учета лесного фонда, который в установленном порядке производится лесной службой. Однако в последние годы экологами выявлены существенные негативные изменения в состоянии лесных экосистем, которые не находят отражения в стандартных формах учета. В связи с ростом спроса на древесину на рынках АТР (в основном в Китае и Японии), с 1998 г. большое распространение получили нелегальные рубки леса на Дальнем Востоке и Восточной Сибири. Поскольку наибольшим спросом пользуется крупномерная древесина, такие рубки производятся выборочно, чаще всего в лесах первой группы и водоохранных зонах. Эти зоны долгое время были вне коммерческого лесопользования, поэтому там сохранилось достаточно много деревьев, из которых получается древесина «экспорт-

ного качества». Объемы нелегального лесопользования уже превысили легальные лесозаготовки. В этот бизнес вовлечены и криминальные структуры с мощным техническим потенциалом. Ущерб от таких рубок не ограничивается стоимостью незаконно добытой древесины, главная опасность заключается в разрушении лесных экосистем и утрате их экологических функций. Однако, поскольку рубки производятся выборочно, то так называемые «лесопокрытые площади» существенно не уменьшаются. Формы лесного Учета стабильно показывают, что количество земель лесного фонда, покрытых лесом, не сокращаются, а лишь местами даже отмечают небольшое их увеличение (за счет естественного и искусственного лесовосстановления). Получается, что очевидные для экологов негативные изменения лесных экосистем (локальная эрозия почв, пересыхание ручьев и т.д.) никак не отражаются в ведомственной информации лесной службы. Вероятно, долгосрочные последствия этих процессов будут еще более серьезными, поскольку разрушаются экосистемы старовозрастных лесов, это приведет к сокращению популяций животных и растений, в том числе, эндемиков, и к общему нарушению экосистемной устойчивости. Очевидно, что необходимы новые формы мониторинга лесных экосистем и адекватные наблюдаемым процессам информационные потоки. Причем речь не идет о мониторинге, который проводят научные организации в рамках собственных исследований. Такие исследования обычно носят локальный характер, планируются *в соответствии с логикой научных исследований*, которая может отличаться *от логики управления ресурсами*. **Необходимо добиться, чтобы это вошло в систему государственного мониторинга и было включено в процедуры принятия управленческих решений.**

Некоторые страны уже с конца 80-х годов предпринимают усилия для учета экологических факторов в своих национальных счетах. В Норвегии основные усилия направляются на улучшение оценок изменений запасов ресурсов в физических показателях по отраслевому признаку: добыча полезных ископаемых, рыболовство, лесопромышленный комплекс, гидроэнергетика и т.д. В Нидерландах уже примерно около 15 лет вводят экономические оценки утраты экосистемных функций. Во Франции создается система, учитывающая влияние изменений в окружающей среде в трех аспектах: экономическом, социальном, собственно экологическом. В США главным направлением усилий является сбор данных по загрязнениям и необходимым затратам на их предотвращение и устранение [166]. В то же время ряд исследователей считает неудачной попытку Великобритании ввести экологически скорректированные ВВП [112].

Тем не менее, 178 стран, подписавшие «Повестку на 21 век» в Рио-де-Жанейро в 1992 г., обязались «расширить существующие

системы национальных счетов для того, чтобы интегрировать в них социальные и экологические аспекты развития, предусмотрев, как минимум, дополнительный (satellite) учет природных ресурсов». В 1993 году Статистическая Комиссия ООН после 10 лет работы одобрила переработанную систему Национальных счетов (System of National Accounts, SNA). Общая схема SNA для ВВП представлена на рис. 3.4.1 [166].

Как показано на рисунке 3.4.1, экологически скорректированный ВВП существует в двух формах: EDP_1, учитывающий только истощение природных ресурсов, и EDP_2, учитывающий, кроме этого, деградацию окружающей среды, в т.ч. утрату экологических функций, загрязнение, отходы, эрозию почв и т.д.

3.5. ВВП и экологический долг

Использование экологически скорректированных макроэкономических показателей, несомненно, должно стать позитивным шагом в направлении получения адекватных оценок результатов общественного развития. В то же время многие исследователи и аналитики отмечают слабость и ограниченность этих показателей с точки зрения целей устойчивого развития (см., например [188]). Основными аргументами являются следующие:

- экологически скорректированный ВВП может служить индикатором благосостояния страны лишь при абсолютной заменимости природного капитала произведенным, и, наоборот (это следует из схемы на рис. 3.4.1);
- существующие методы денежных оценок обычно приводят к колоссальной недооценке экологических благ (см. также разделы 1.5–1.6);
- игнорируются проблемы бедности и неравенства в распределении благ, чрезвычайно существенных для концепции устойчивого развития.

Поэтому политика, направленная на рост даже экологически скорректированного ВВП в силу трех предыдущих обстоятельств, слишком ограничена в достижении реальных результатов, отвечающих концепции устойчивого развития.

Е.В. Рюмина в книге «Анализ эколого-экономических взаимодействий» предлагает наряду с экологически отрегулированными макропоказателями рассматривать экологический долг, определенный на макроуровне, как показатель качества развития. Подробное изложение этого подхода представлено в упомянутой книге [82], поэтому здесь лишь коротко отметим его связь с идеей экологически скорректированных национальных счетов. Основным свойством траектории устойчивого развития она рекоменду-

ет считать неувеличение (а еще лучше – снижение абсолютной величины) экологического долга вместе с постоянным экономическим ростом. Это позволяет в некоторой степени преодолеть упомянутые выше недостатки экологически скорректированных показателей валового внутреннего продукта – EDP_1 и EDP_2.

Если рассматривать величину денежного показателя в секторе (С) таблицы 3.4.1 как приращение (уменьшение) экологического долга, то мы получаем новую методологию расчетов. Хотя известные способы экологической оценки (WTP и др.) могут быть использованы при определении приращения экологического долга, такой подход менее подвержен опасности недооценки экологических благ. Предлагается также интерпретация процентов по экологическому долгу в соответствии с рис. 3.5.1.

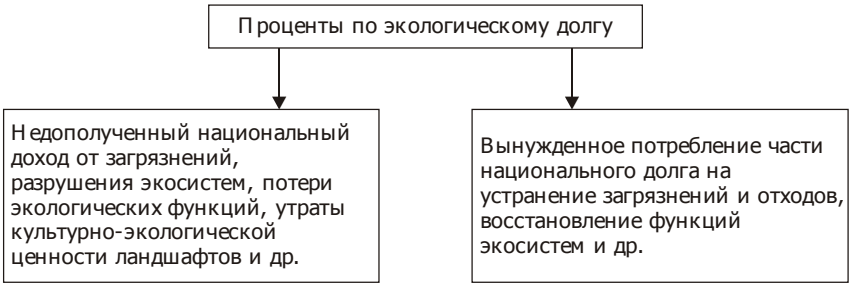


Рис. 3.5.1. **Две составляющих процентов по экологическому долгу**

Очевидно, что эта же схема может быть использована при определении процентов по экологическому долгу на региональном и местном уровнях.

Если мы будем интерпретировать макропоказатель EDP_2 как ВВП, скорректированный на величину экологического долга (ЭД), т.е.

$$EDP_2 = ВВП - ЭД,$$

то получим более тонкий и точный инструмент для оценки качества экономического развития.

В работе Е.В. Рюминой предлагается концепция совершенствования национальной системы экологического анализа, направленная на получение макропоказателей, скорректированных с учетом экологического долга. Как отмечается в [82], «необходимо создание институциональной основы кредитно-денежных отношений между обществом и природой, т.е. должен быть «представитель» природной среды в системе управления экономикой». Здесь

же представлена программа действий реализации предлагаемой концепции на практике от микро- до макроуровня.

В одной из своих самых известных работ, прощальной лекции с обращением к Всемирному Банку [127], Х. Дейли в качестве первого пожелания рекомендует «перестать рассматривать потребление природного капитала как доход». Несмотря на кажущуюся абсурдность такого подхода, это – довольно частое явление. Прежде всего, в традиционно рассчитываемые национальный доход и ВВП включена и стоимость природных ресурсов. «Зеленые» национальные счета частично устраняют этот недостаток. Кроме, того природоохранные затраты, которые осуществляет государство, рассматриваются как конечные результаты и, таким образом, включаются в ВВП. В [82] ставится задача выделить природоохранные затраты – это, в сущности, покрытие расходов на амортизацию природного капитала (а именно, ассимиляционного потенциала окружающей среды). Здесь же предлагается модификация национального дохода с учетом экологических благ.

Особо следует отметить раздел «Отражение экологических обязательств в бухгалтерской отчетности предприятий» в [82]. Рассматривается способ определения экологически отрегулированной прибыли предприятий – для того, чтобы прибыль стала характеристикой эффективности с учетом воздействия на окружающую среду. Повсеместное введение такой системы учета, отражение ее в статистической отчетности предприятий создало бы механизм формирования экологически скорректированных макропоказателей одновременно на национальном и региональном уровнях.

Еще одна проблема в расчетах национального дохода связана с тем, что экспорт природных ресурсов тоже рассматривается как доход. Х. Дейли считает это принципиальной ошибкой [127], если речь идет об экспорте минеральных ресурсов, нефти или древесины, которая вырублена сверх того, что компенсируется лесовосстановлением. Эта часть стоимости экспорта должна рассматриваться, как продажа активов (капитала). Если это правильно сделать, то некоторые страны поймут, что в действительности они теряют от этого больше, чем приобретают. Такая реформа платежного баланса должна стать первым шагом и при проведении Международным Валютным Фондом политики развития в соответствии с концепцией экологической устойчивости.

Правительства многих стран, особенно развивающихся, часто устанавливают низкие ставки платежей за природные ресурсы для стимулирования экологического роста. Это означает прямое субсидирование ресурсоемких (лесозаготовок, энергетики и др.) производств. Наряду с этим существует и «неявное субсиди-

рование» производства, оказывающее негативное воздействие на окружающую среду. Это происходит в тех случаях, когда платежи за загрязнения устанавливаются ниже реальных затрат на их устранение, не учитывается ущерб от разрушения ландшафтов, климаторегулирующих функций экосистем и др. Это происходит и в России. Требования экологов повысить платежи за негативное воздействие на окружающую среду встречают протест производителей, поскольку другие налоги, даже после принятия в июле 2000 г. второй части налогового кодекса, остаются весьма обременительными. Таким образом, приняв модель развития с высокими ставками налогов на оплату труда, прибыль и низкие природно-ресурсные налоги, «мы из трех зол выбираем все три» (см. табл. 3.5.1).

Таблица 3.5.1

Последствия различных вариантов налоговой политики для состояния окружающей среды и природных ресурсов

Áàçà íàëîãîîáëîæåíèÿ	*Âûñîêèå íàëîãè*	*Íèçêèå íàëîãè*
1	*2*	*3*
Ï ïëàòà òðóäà (ïîäîõîäíûé è ñîöèàëüíûé íàëîãè)	Çàìåíà òðóäà êàïèòàëîì, ðîñò áåçðàáîòèöû è, êàê ñëåäñòâèå, ðàñïðîñòðàíåíèå íåëåãàëüíîãî ïðåäïîëîçíâàíèÿ. Ñìåù åíèå ðûíêà òðóäà «â òåíü», îòñóòñòâèå îôèöèàëüíûõ êîíòðàêòíûõ îòíîø åíèé. Î òñþ äà: – íàðóø åíèå ïðàâ íàåì-íûõ ðàáîòíèêîâ è óò-ðàòà èì è ñîöèàëüíûõ ãàðàíòèé (ïåíñèîííûõ, ìåäèöèíñêèõ), íèçêàÿ çàðàáîòíàÿ ïëàòà; – áåçîòâåòñòâåííîñòü, êàê ðàáîòíèêîâ, òàê è ðàáîòîäàòåëåé çà óù åðá îêðóæàþ ù åé ñðåäå, íàïðèìåð, ïðè íàðóø åíèè ïðàâèë ëåñîïîëüçîâàíèÿ	Ñíèæåíèå áåçðàáîòèöû è, òåì ñàìûì, ñîêðàù åíèå íåëåãàëüíîãî ïðèðîäîïîëüçîâàíèÿ. Âûõîä «èç òåíè» òðóäîâûõ îòíîø åíèé. Î ñþ äà: – ïîâûø åíèå îòâåòñòâåííîñòè çà âîçäåéñòâèå íà îêðóæàþ ù óþ ñðåäó; – ïîâûø åíèå çàðàáîòíîé ïëàòû, óêðåïëåíèå ñòèìóëîâ ê êà÷åñòâåííîìó òðóäó, â ò.÷. è ïî òíîø åíèþ ê ïðèðîäå – ðîñò ñïðîñà íà **êà÷åñòâî æèçíè,** â ò.÷. íà çäîðîâüþ îêðóæàþ ù óþ ñðåäó

Окончание табл. 3.5.1

1	*2*	*3*
Ï ðèáûëü	È ñêóññòâåííûå çàíèæåíèå ïðèáûëè, êîòîðûå, â ñâîþ î÷åðåäü, ÿâëÿþòñÿ ïðåïÿòñòâèåì ê âíåäðåíèþ íîâûõ òåõíîëîãèé, â ò.÷. ýêîëîãè÷åñêè ÷èñòûõ, áåçîòõîäíûõ è ò.ä.	Ñòèìóëèðóþ ò ðîñò ïðèáûëè è èíâåñòèöèîííóþ àêòèâíîñòü ïðåäïðèÿòèé. Â ñëó÷àå ñóùåñòâåííûõ ýêîëîãè÷åñêèõ íàëîãîâ ïîÿâëÿþ òñÿ è ñòèìóëû, è âîçìîæíîñòè äëÿ ïðèðîäîîõðàííûõ èíâåñòèöèé
Ï ðèðîäíûå ðåñóðñû, âîçâðàùàåìûå íà îêðóæàþ ùóþ ñðåäó (ýêîëîãè÷åñêèå è ðåñóðñíûå íàëîãè)	Ñòèìóëèðóþ ò ðåñóðñîñáåðåæåíèå è èíâåñòèöèè â ïðèðîäîîõðàííóþ äåÿòåëüíîñòü, à òàêæå ðàçâèòèå ýêîëîãè÷åñêè ÷èñòûõ è ìàëîîòõîäíûõ òåõíîëîãèé.	Ðàñòî÷èòåëüíîå èñïîëüçîâàíèå ïðèðîäíûõ ðåñóðñîâ, è îòñóòñòâèå ñòèìóëîâ ïðèðîäîîõðàííûõ èíâåñòèöèé.

Макроэкономические процессы в странах с переходной экономикой, как правило, на первом этапе приводят к резкому снижению уровня жизни большинства населения. Чтобы обеспечить в этой ситуации некоторый минимум социальных гарантий, правительства усиливают налоговое бремя. Второй, возможно, недооцененной «движущей силой» увеличения налогов является стремление власти как можно более централизовать финансовые потоки, чтобы затем управлять ими в своих интересах. Коррупция во власти способствует тому же самому, поскольку часть средств уводится для далеко не государственных нужд, опять возникает бюджетный дефицит и т.д. Есть основания считать, что в России коррупция сильно влияла и влияет на **количественные** параметры налоговой системы. Кроме того, особенности российской власти вообще, и коррупция, в частности, повлияли и на **качественную** сторону налогообложения. Природно-ресурсные олигархии (связанные преимущественно с добычей нефти и газа) оказывали существенное давление на власть уже на первых этапах реформ. Возможно, поэтому платежи за право пользования недрами были и остаются до сих пор на очень низком уровне. Эти платежи рассчитываются по объему добычи, и их труднее скрыть, чем прибыль и объем заработной платы. Не удивительно, что многие горнодобывающие предприятия в качестве государственной поддержки требуют, прежде всего, освобождения их от платежей за недропользо-

вание. Остальные проблемы с налогами они часто «решают сами». Вероятно, аналогичное воздействие оказывали лоббирующие группы, связанные с рыболовством и лесопользованием. Поэтому фокус налогообложения был перенесен на оплату труда, прибыль и НДС. В результате в российской экономике к началу XXI века так и не началась структурная перестройка, и она осталась « экономикой трубы».

Х. Дейли в [127] также высказывает мысль, что налоги на труд и доход надо снижать, а ресурсные и природоохранные – повышать. При этом он не считает важнейшей задачей точно рассчитывать налог Пигу. Напомним, что налог Пигу – это природоохранный/ресурсный налог, призванный уравнять предельные затраты производящей компании, оказывающей воздействие на окружающую среду, и предельные затраты общества, которые оно несет вследствие этого производства. Как отмечает Дейли, это очень заманчиво. Но, если настаивать на проведении таких вычислений, то это надолго обеспечит занятость всех специалистов по эконометрике в мире и одновременно приведет к безработице для всех остальных и, к тому же, к деградации окружающей среды [127]. Однако изменение налоговой структуры – повышение ресурсных налогов и снижение остальных – должно происходить постепенно, по заранее объявленному плану, чтобы избежать сбоев в работе налоговой системы. Причем начать этот переход должны развитые страны Запада. Один из главных недостатков политики всемирного Банка, считает Дейли – это то, что он свои природоохранные усилия направляет исключительно на Юг (развивающиеся страны), тогда как ключевой проблемой является увеличение ресурсосбережения на Западе. Это – один их самых важных вопросов, связанный с концепцией устойчивого развития. На него есть два альтернативных ответа, но они не могут быть верны одновременно (см. табл. 3.5.2).

3.6. Стратегия и тактика инвестиций в природный капитал

Если мы имеем некоторый лимитирующий фактор экономического развития (или производства), то в краткосрочном плане наши усилия необходимо направить на увеличение эффективности его использования (продуктивности). В качестве долгосрочной стратегии мы должны произвести **инвестиции**, чтобы увеличить объемы (предложение) этого фактора в будущем. Так следует относиться к природному капиталу. Налоговая система, основанная на высоких природно-ресурсных налогах и низких налогах на труд и доход (прибыль), отвечает этим задачам, как в

Таблица 3.5.2

Два ответа на один вопрос *[127]*

Âîïðîñ: *È ñïîëüçîâàíèå ïðèðîäíûõ ðåñóðñîâ â ñò ðàíàõ Çàïàäà ïðîäîëæ àåò ðàñò è. Õîðîø î ýò î èëè ïëîõî äëÿ ðàçâèâàþ ù èõñÿ ñò ðàí è ñò ðàí ñ ïåðåõîäíîé ýêîíîì èêîé?*	
Î ò âåò 1	*Î ò âåò 2*
Õîðîø î Ðîñò ðåñóðñîïîòðåáëåíèÿ íà Çàïàäå âåäåò ê ðàçâèòèþ ýêñïîðòà ïðèðîäíûõ ðåñóðñîâ èç ðàçâèâàþ ù èõñÿ ñòðàí, ðîñòó äîõîäîâ. Ñ äðóãîé ñòîðîíû, Çàïàä íàêàïëèâàåò ñðåäñòâà äëÿ ïîñëåäóþ ù èõ ðåèíâåñòèöèé â ðàçâèâàþ ù èåñÿ ñòðàíû è ñòðàíû ñ ïåðåõîäíîé ýêîíîì èêîé	**Ï ëîõî** Çàïàä îïóñòîø àåò ðåñóðñíîå è ýêîëîãè÷åñêîå ïðîñòðàíñòâî áåäíûõ ñòðàí, êîòîðîå íóæíî èì ñàì èì äëÿ ïîñëåäóþ ù åãî ðîñòà è óñòîé÷èâîãî ðàçâèòèÿ. Òàêàÿ ïîëèòèêà Çàïàäà âåäåò ê óâåëè÷åíèþ íåðàâåíñòâà äîõîäîâ â ðàçíûõ ñòðàíàõ ìèðà è ê ïîëèòè÷åñêîé íàïðÿæåííîñòè è íåñòàáèëüíîñòè

краткосрочном, так и в долгосрочном планах. Напротив, низкие ресурсные налоги не позволяют решать эти важнейшие задачи (см. раздел 3.5).

Кроме экономических механизмов регулирования (таких, как платежи за природные ресурсы и экологические налоги), на продуктивность природопользования и на долгосрочные инвестиции в природный капитал, влияет характер институционального устройства государственного управления.

Примером могут служить тенденции в развитии нефтяной и газовой промышленности России. Как отмечается в [16], «эти отрасли всегда имели достаточный объем ресурсов, необходимый для капитальных вложений». Однако реальные инвестиции в геологоразведочные работы для наращивания запасов были явно недостаточны. Объемы эксплуатационного и разведочного бурения сократились в 3–5 раз, общие капиталовложения – на 70 % по сравнению с дореформенным периодом [16]. То, что оборудование для нефтедобычи и нефтепереработки устарело и морально, и физически, отмечают практически все аналитики.

Решение задачи (В) из табл. 3.6.1 – это не обязанность нефтяной или газовой промышленности. Но это – **задача государства, принявшего концепцию устойчивого развития**. Часть рентных платежей (т.е. платежей за право пользования недрами и платежей на восстановление сырьевой базы) должна быть направлена отдельной строкой федерального бюджета на развитие альтернативных источников энергии. Федеральный бюд-

Таблица 3.6.1

Стратегические и тактические действия, направленные на сохранение природного капитала при добыче нефти и газа

Ñò ðàò åãè÷åñêèå öåëè: íàðàù èâàíèå çàïàñîâ íåô ò è è ãàçà, âîññò àíîâëåíèå ýíåðãåò è÷åñêîé ñîñò àâëÿþ ù åé ïðèðîäíîãî êàïèò àëà	*Òàêò è÷åñêàÿ öåëü: óâåëè÷åíèå ýô ô åêò èâíîñò è èñïîëüçîâàíèÿ ïðèðîäíîãî êàïèò àëà*
(À) È íâåñòèöèè â ãåîëîãîðàçâåäî÷íû å ðàáîòû â íåîáõîäèì îì îáúåì å. (Â) È íâåñòèöèè â ðàçâèòèå àëüòåðíàòèâíû õ èñòî÷íèêîâ ýíåðãèè, íå ñâÿçàííû õ ñî ñæèãàíèåì óãëåâîäîðîäíîãî ñû ðüÿ	(Ñ) È íâåñòèöèè â ðàçðàáîòêó è âíåäðåíèå áîëåå ñîâåðø åííîãî è ýêîëîãè÷íîãî îáîðóäîâàíèÿ äëÿ äîáû÷è, ïåðåðàáîòêè è òðàíñïîðòèðîâêè

жет предпочтительнее, так как вряд ли регионы самостоятельно могут решать такие наукоемкие задачи, и это как раз тот случай, когда лучше централизовать усилия. Кроме того, необходимо разработать комплексную институциональную схему для решения такой задачи с привлечением существующих организаций: академической и отраслевой науки, опытных производств и др., что также более целесообразно делать на федеральном уровне.

Создание альтернативных энергоресурсов – экзотическая задача для нефтяной и газовой промышленности. Но и задачи геологоразведки и переоборудования также находятся в условиях хронического недофинансирования. В то же время доходы отрасли, особенно нефтяной, показывают, что доля прибыли в цене реализации устойчиво остается высокой (табл. 3.6.2).

В отличие от газовой отрасли, где доля прибыли существенно ниже, после падения курса рубля в 1998 г. абсолютная прибыль

Таблица 3.6.2

Динамика цен сырой нефти на внутреннем рынке *[16]*

	1997 ã.	*1999 ã.*	*2000 ã.*
Ö åíà ïðèîáðåòåíèÿ 1 ò ñû ðîé íåô òè íà âíóòðåííåì ðû íêå, ðóá.	541	2103	2634
Ï ðèáû ëü, ðóá. äîëë.	210 36,3	1350 55,3	1740 63,3
Äîëÿ ïðèáû ëè â öåíå ïðèîáðåòåíèÿ	38,82%	64,19%	66,06%

нефтяной отрасли растет не только в рублевом, но и в долларовом выражении. На рис. 3.6.1 показана сравнительная динамика доли прибыли нефтяной и газовой промышленности в 1997–2000 гг.

Особенностью организации нефтяной промышленности России является наличие многочисленных посредников, которые чаще всего являются дочерними предприятиями крупных нефтедобывающих компаний. Покупая у производителя сырую нефть по низкой цене и продавая ее нефтеперерабатывающим заводам по высокой, эти трейдеры получают сверхприбыль.

Часть ее направляется на инвестиции в отрасль, часть – в неизвестном направлении через офшорные зоны [16]. Доля средств, направленных на инвестиции, с 1997 г. по 1999 г. существенно снизилась.

Этот краткий анализ служит наглядным примером негативных последствий просчетов в экономическом и институцио-

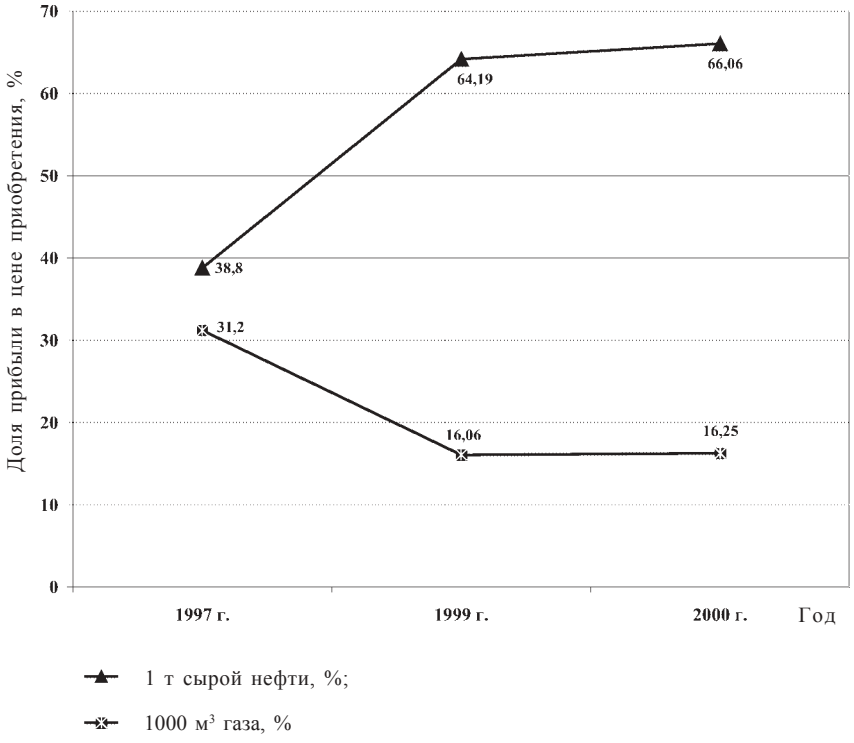


Рис. 3.6.1. **Доля прибыли (%) в цене приобретения в нефтяной и газовой промышленности в России** [16]

Таблица 3.6.3

Российская нефтяная промышленность: прибыль и инвестиции *[16]*

	1997	*1999*
× èñòàÿ (âêëþ ÷àÿ ýêñïîðòíóþ) ïðèáûëü + àì îðòèçàöèîííûå îò÷èñëåíèÿ, ìëðä. äîëë.	9,3	12,7
È íâåñòèöèè â ãåîëîãîðàçâåäêó, äîáû ÷ó è òðàíñïîðòèðîâêó, % îò ïðèáûëè	6,7 (72,04)	1,9 (14,96)

нальном регулировании природопользования. Низкие ставки платежей за природные ресурсы снижают себестоимость добычи нефти, и одновременно, снижают объемы финансовых потоков, направленных на сохранение природного капитала. При этом увеличивается прибыль, которая тоже могла быть направлена на эти цели, хотя бы в виде инвестиций на разведку новых запасов и техническое обновление производства. Мы видим, однако, что этого в достаточном объеме не происходит. Финансовые ресурсы, сравнимые с федеральным бюджетом России, имеющие рентную природу, присваиваются владельцами нефтяных компаний. Это парадоксально, учитывая, что государство, согласно «Закону о недрах», является владельцем всех минерально-сырьевых ресурсов страны. Это – еще один пример, показывающий, что государство не имеет эффективных механизмов реализации своих прав собственности на природные ресурсы. Происходит изъятие ренты от природного капитала, владельцем которого является все общество, не в целях возмещения ему (обществу) потерь его собственности (природного капитала) в процессе хозяйственной деятельности, и не в целях роста его благосостояния, поскольку эти финансовые потоки старательно направляются в обход бюджетов всех уровней.

Еще один аспект этой проблемы связан с платежами за загрязнение, т.е. возмещение природоохранного ущерба.

Добывающее предприятие, продавая компаниям-посредникам свою продукцию по низкой цене, хронически работает с рентабельностью близкой к нулю. В этих условиях оно часто оказывается в ситуации, когда не имеет возможности заплатить платежи в экологический фонд, поскольку статус приоритетности таких платежей традиционно ниже, чем у налогов и взносов в социальные (особенно Пенсионный) фонды. Убедительно продемонстрировав это состояние своих расчетных счетов, предприятия пытаются расплатиться денежными суррогатами или произвести взаимозачет. Учитывая, что благополучие добывающих предприятий нередко имеет важное соци-

альное значение (например, если предприятие – градообразующее), органы исполнительной власти позволяют ему рассчитаться таким образом. Негативная же роль взаимозачетов общеизвестна, как с экономической, так и с экологической точки зрения. Посредник-трейдер, получивший сверхприбыль от своей деятельности, в свою очередь, не имеет никаких обязательств пред экологическими фондами, поскольку производством не занимается. Описанная схема применяется не только в нефтяной, но и во многих других отраслях горнодобывающей промышленности. Повышение ставок природно-ресурсных платежей в достаточном объеме, возможно, приведет к ликвидации института трейдеров. В качестве дополнительной меры может быть введение особого порядка налогообложения посреднической деятельности в минерально-сырьевых отраслях, специальным федеральным законом.

Таким образом, в случае нефтяной промышленности мы имеем дело с ситуацией, когда экологический долг, образовавшийся в процессе использования сырьевых ресурсов, полностью не возмещается. При этом часть природно-ресурсной ренты изымается в пользу собственников компаний, а не в пользу владельца недр. Выполнение задач (A), (B) и (C) (табл. 3.6.1) может существенно изменить это положение. Повышение ставок платежей за минерально-сырьевые ресурсы окажет стимулирующее действие для всех трех задач. Как уже отмечалось в 3.4, это должно сопровождаться одновременным снижением других налогов. Необходимы введение и других, нефискальных инструментов регулирования, в частности,

- экономическая ответственность горнодобывающих компаний за невыполнение инвестиционных условий (по геологоразведке, техническому оснащению и др.) должна быть закреплена законодательно, и санкции за невыполнение не должны зависеть от решений конкретных чиновников;
- введение отдельной строки в федеральном бюджете для развития альтернативных источников энергии, формируемой за счет отчислений недропользователей (поскольку часть природного капитала страны (например, запасов нефти) расходуется безвозвратно, необходимо направлять усилия на создание его энергетических заменителей);
- государственная поддержка отечественным создателям экологичных технологий добычи, транспортировки и переработки минерально-сырьевых ресурсов, а также производителям для их внедрения – **за счет природно-ресурсной ренты.**

3.7. Экспорт природных ресурсов и «Голландская болезнь»

Мне более симпатичны те, кто стремится минимизировать экономическую взаимозависимость между народами. Идеи, знание, искусство, гостеприимство, путешествия – это по своей природе должно быть интернациональным. Но пусть товары останутся преимущественно «домашнего производства», когда это разумно и удобно, и пусть финансы тоже будут преимущественно национальными.

Дж. М. Кейнс [159]

Экспорт природных ресурсов дает значительные доходы тем странам, у которых эти ресурсы есть. Значительная доля природно-ресурсного экспорта в ВВП – довольно характерная черта развивающихся стран. Например, в 1980 г. в Индонезии она составляла 70 %, в Эквадоре – 62 %, в Нигерии – 98 % [191]. В России доля экспорта энергоносителей в 1990 г. составляла 46 % ВВП, в 1992–52 %. Бурный рост экспорта природных ресурсов в развивающихся странах и странах с переходной экономикой начинается обычно после либерализации внешнеторговой деятельности, при наличии спроса на эти ресурсы. Цены внешнего рынка (которые могут быть существенно выше внутренних) делают добычу и продажу ресурсов высокорентабельным бизнесом. В добывающих отраслях растет заработная плата, вслед за этим повышаются цены на услуги (быстрее, чем цены на товары). Это, в свою очередь, приводит к перераспределению рабочей силы из обрабатывающего сектора экономики в сектор, занятый добычей природных ресурсов и сектор услуг. Создается благоприятная среда для развития малого и среднего бизнеса в сфере услуг (при разумной налоговой политике), и весь процесс сопровождается ростом благосостояния. Поэтому в краткосрочном плане экспорт природных ресурсов, в соответствие с описанной выше схемой, может дать положительный экономический эффект [53].

Но, процессы, протекающие в реальных экономиках, не всегда укладываются в эту схему. Появляются дополнительные обстоятельства, существенно снижающие этот дополнительный эффект. Прежде всего, ресурсные платежи (плата за недра, лесные подати и т.д.) чаще всего бывают значительно заниженными. В период роста эти ценовые искажения могут привести к серьезной экологической деградации (см. 2.1). Данные, приведенные в главах 2 и 3, касающиеся использования лесных ресурсов и ресурсов недр, говорят о том, что рентные доходы лишь частично достаются собственнику ресурсов. И этой части, как правило, недостаточно для

покрытия экологического долга общества природе. Можно сказать, что этот долг остается обществу, а доходы, в основном – компаниям-экспортерам (или вертикально интегрированным корпорациям, таким как «Газпром» и нефтяные компании).

Существует мнение, что – это неизбежная плата за экономический рост, и качеством окружающей среды можно пожертвовать ради будущего благосостояния. Исполнительная власть в России, как уже отмечалось, ориентирована на достижение результатов во временных интервалах не более 3–5 лет. Поэтому такая позиция характерна именно для представителей исполнительной власти. Действительно, активный экспорт природных ресурсов дает ощутимые краткосрочные выгоды. Но краткосрочные интересы далеко не всегда совпадают с долгосрочными, и экспорт природных ресурсов – как раз такой случай.

Экономические процессы в странах-экспортерах природных ресурсов активно изучались, начиная с 70-х годов [111]. Был отмечен интересный феномен, названный «голландской болезнью». Долгосрочный эффект постоянного экспорта природных ресурсов может проявиться в снижении темпов экономического роста страны-экспортера. Впервые этот эффект был отмечен в Голландии, где таким образом проявились последствия экспорта природного газа в 70-е годы. Саш и Уорнер в [195] провели эмпирический анализ на примере около 100 стран в период 1970–1989 гг. Это исследование довольно убедительно демонстрирует отрицательную корреляцию между долей экспорта природных ресурсов в ВВП и темпами роста ВВП в расчете на душу населения.

На качественном уровне этот феномен объясняют оттоком капитала и трудовых ресурсов из обрабатывающего сектора в добывающий, а также в сектор услуг. Это, в свою очередь, замедляет темпы научно-технического прогресса, который является решающим фактором роста в долгосрочной перспективе. В работе [53] О.А. Эйсмонт и К.З. Куралбаева анализируют возможные последствия для России, в которой доля ресурсного экспорта остается стабильно высокой. Авторы приходят к выводу, что либерализация финансовых потоков приводит к уменьшению ренты владельцев ресурсов. Кроме того, низкая эффективность процесса накопления человеческого капитала в долгосрочной перспективе может привести к деиндустриализации страны. Повышение издержек добычи природных ресурсов повышает возможность деиндустриализации страны, богатой природными ресурсами.

В своих знаменитых тезисах к Всемирному Банку из «прощальной лекции» [127] Х. Дейли прямо призывает Банк изменить стратегические приоритеты, лежащие в основе политики помощи

развивающимся странам и странам с переходной экономикой. «Надо уходить от идеологии глобальной экономической интеграции, предполагающей свободную торговлю, свободное перемещение капиталов и рост за счет экспорта; более предпочтительна национальная ориентация развития, ориентированная, прежде всего, на производство для внутреннего рынка и выход на внешний рынок только при условии очевидной и безусловной эффективности экспорта». То, что ориентация на экономический рост за счет экспорта природных ресурсов может привести к тяжелым (как в экономическом, так и в экологическом смысле) последствиям, уже хорошо известно. Протест экологических организаций под лозунгом «Fifty years enough!» против политики Всемирного Банка, (приуроченный к 50-летию создания этого финансового института), прямо или косвенно поощрявшего такой экспорт, вполне оправдан. В последнее десятилетие XX века с этой проблемой столкнулась и Россия. Несмотря на все различия природных, экономических, социальных условий, уровня образования и развития науки, для ресурсоэкспортирующих стран характерна общая тенденция к возрастанию экологического долга, утрате потенциала для устойчивого развития и, в долгосрочном плане, замедлению экономического роста.

Аргументируя свою позицию, Дейли отмечает следующие факторы. Уничтожение экономических границ в результате свободной торговли, перемещения капиталов, и, вследствие этого, миграции населения, ведет к тому, что разрушаются национальные, региональные и местные сообщества, которые могли бы взять на себя ответственность за природно-ресурсную и экологическую политику. Поскольку весь мир становится «общим», притупляются национальные интересы по сохранению конкретных территорий, так как они связаны с передающимися из поколения в поколение традициями. Как следствие, снижаются стимулы для разработки международных экологических соглашений, где каждая страна эти интересы отстаивает, и в конечном итоге, сохраняя планету, выигрывают все. Если страны плохо контролируют свои границы, то их возможности по проведению экологической политики также снижаются. В то же время усиливаются транснациональные корпорации, перед которыми местные сообщества становятся все более беззащитными. Поскольку не существует «мирового правительства», которое регулировало бы «глобальный капитал» и отстаивало бы «глобальные интересы», необходимо сделать капиталы менее глобальными и более национальными. Таким образом, Дейли отмечает, что **экологически опасен не только экономический рост за счет экспорта природных ресурсов, но и глобализация экономики вообще** (в том числе рост за счет экспорта любых ресурсов). То, что называют «глобальной конкурен-

цией», отмечает Дейли, обычно вовсе не выражается в повышении эффективности и продуктивности ресурсов, а является банальным сокращением затрат за счет снижения заработной платы, экономии на природоохранных мерах и социальном обеспечении в «третьих странах».

Дейли предсказывает, что человечество вскоре осознает несостоятельность глобализации; «Я знаю, что сейчас это звучит немыслимо (статья написана в 1994 г. – *прим. авт.*), но рассматривайте это как прогноз: через 10 лет мы будем постоянно слышать слова «ренационализация капитала», и «закрепление капиталов для развития национальной и местной экономики». Действительно, громкие протесты противников глобализации заставили мировое сообщество услышать их мнение уже в 1999 г.

Глава 4

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЦЕЛОСТНЫХ ЭКОСИСТЕМ

4.1. Целостность экосистем – качественная характеристика природного капитала

В работе [32] отмечается, что уже в середине IXX в. А. Гумбольд в итоговом труде «Космос» [38] обратил внимание на то, что «история физического миросозерцания – есть история познания целостности природы». К настоящему времени изучение «целостности» природных систем сформировалось как концептуальное и методологическое понятие в естествознании. На рубеже тысячелетий проблемы сохранения целостности экосистем оказались в фокусе внимания исследователей самых разных дисциплин и научных школ. Стало ясно, что научные задачи, связанные с сохранением целостности экосистем лежат в сфере мультидисциплинарных (трансдисциплинарных) исследований [157, 216, 217]. Дальнейшее изложение данной главы будет, в основном, следовать работам [32, 89, 90, 151].

Ключевую роль разнообразия живых организмов в сохранении устойчивости биогеоценозов, и геосистем отмечали в своих работах Сукачёв В.Н. [91], Сочава В.Б. [87] и многие другие исследователи. Сегодня уже очевидно, что видовое и популяционное разнообразие живой природы является не только важнейшим условием сохранения стабильности природных систем разного ранга, но и выступает лимитирующим и/или регулирующим фактором в развитии хозяйственной деятельности человека. Существенная утрата экономического потенциала живой природы планеты, а также утрата экосистемных функций явилась основанием для практических действий политиков и государственных деятелей [50, 69]. **Сохранение экологической целостности** является одним из десяти важнейших принципов сохранения биологического и ландшафтного разнообразия в Европе [32].

Задача сохранения целостности экосистем неразрывно связана с проблемой сохранения биологического разнообразия. В 1995 г. Россия ратифицировала Конвенцию о сохранении природного и биологического разнообразия. С этого момента задача сохранения живой природы была поставлена как государственная, и были предприняты целенаправленные усилия для её решения на всех уровнях: национальном, региональном и локальном. Конвенция «...предложила новый подход, когда **биологическое разнообразие** уже не рассматривается лишь с точки зрения защиты экосистем и видов, а **расценивается в качестве одного из основополагающих элементов процесса обеспечения устойчивого развития**» [85].

Несмотря на то, что интуитивное понятие «целостности» достаточно информативно, стоит отметить попытки дать точное определение этого термина. Например, в [157] экологическая целостность определяется как «совокупность условий, когда (1) структура и функции экосистем остаются ненарушенными в результате антропогенного воздействия; (2) сохраняется устойчивость биологического разнообразия и природных процессов. В работах [32, 151] целостными называются экосистемы, сохранившие свои основные экологические функции и способные к восстановлению своих нарушенных (в результате антропогенного воздействия) элементов. В любом случае, сохранение целостности экосистем означает сохранение высокого качества природного капитала. Можно сказать, что целостность экосистем является качественной характеристикой природного капитала. В контексте данной книги мы будем рассматривать именно эти аспекты понятия экологической целостности.

Одна из центральных проблем в этом контексте – наблюдаемый интенсивный рост фрагментации экосистем в условиях хозяйственной деятельности человека. Как отмечено в [32], «заблуждения относительно высокой буферности и/или пластичности крупных экосистем (оз. Байкал, океаны или крупные лесные массивы и др.) позволяет ресурсопотребителям не замечать процесса накопления множественных количественных изменений в экосистемах (сокращение лесистости, увеличение загрязняющих веществ, изменение водного стока и пр. и пр.). Даже перешагнув «порог допустимых воздействий», когда количественные изменения перевели экосистему на качественно новый уровень, инерционность поведения потребителя продолжает сохраняться».

Целостность является качественной характеристикой любой экосистемы и в значительной степени определяет её биосферную ценность. Сохранение целостности любой экосистемы независимо от её уровня (глобального, регионального, локального) является важнейшим методологическим принципом и одновременно важнейшей стратегической задачей. Абсолютно очевидно, что эта

задача не может иметь универсального решения и зависит как от природных особенностей территории, так и от ее социально-экономических параметров. При реализации проекта, целью которого является сохранение целостности экосистемы, очевидно важно соотнести задачу с границами, статусом, размером и типом конкретной экосистемы. Во многих случаях в качестве территорий, целесообразно выбирать водосборный бассейн реки или озера. Существует достаточно большое количество убедительных аргументов в пользу такого выбора.

Советскими, а затем российскими учеными концепция обособления речных бассейнов в качестве главных биосферных подразделений была разработана ещё в начале 60-х годов. Затем этот важный методологический подход был развит в бассейновую концепцию управления природопользованием [70]. Корытный Л.М. [51] рассматривает речной бассейн как функционально-целостную геосистему, границы которой объективны и имеют высокую пространственную выраженность. В пределах этой геосистемы «замыкается» ряд природных балансов, что имеет большое значение для оценки трансформации ресурсов и загрязнений. Водосборный бассейн, особенно крупный, часто обладает уникальным сообществом видов растений и животных, сохранение которых требует особых мероприятий институционального и управленческого характера [32].

Стоит отметить также интересные попытки определить количественные характеристики целостности экосистем. В частности, индекс биологической целостности Карра, «мера функциональной целостности» Лукса, производство избыточной энтропии (Ю.М. Свирежев, А. Свирежева-Хопкинс) [157], «экологический след» У. Риса [188, 214]. В целом, следует выделить два подхода к этой проблеме. Первый состоит в выделении системы индикаторов (мультииндикаторов), характеризующей целостность в физических параметрах; строятся такие индикаторы на основе сравнения с нетронутой природой. Второй подход основан на построении методологии оценки целостности с точки зрения теории сложных систем: ключевыми факторами в этом случае будут энергия, степень организации, способность к самовосстановлению.

4.2. Экологические сети и резервные территории

Как уже указывалось, задача сохранения целостности экосистем не имеет общего решения для всей планеты. Здесь мы будем обсуждать подходы, наиболее адекватно, по нашему мнению, отвечающие условиям Восточной Сибири [158], следуя работам [32, 151]. Большинство этих территорий имеет низкую плот-

ность населения: 1–5 человек на квадратный километр. В то же время, «ленточный» тип расселения вдоль рек приводит к значительной антропогенной нагрузке в речных долинах. Одновременно сохраняются значительные площади нетронутых и слабонарушенных территорий, обладающих мощным ассимиляционным потенциалом. Следует, однако, отметить, что продолжающиеся коммерческие рубки, разработка месторождений полезных ископаемых медленно, но неотвратимо усиливают антропогенную фрагментацию экосистем, нарушают пути миграции животных, подавляют естественные функции экосистем. Традиционные подходы, которые реализовывались, например, на территории Байкальского бассейна при выделении особо охраняемых природных территорий (ООПТ) различного статуса, базировались на главном принципе – размеры территории должны максимально способствовать сохранению экологического равновесия. Этот принцип обусловил достаточно высокую, в сравнительном плане, обеспеченность байкальского бассейна охраняемыми территориями высокого статуса. Только в Бурятии территория ООПТ занимает почти 20%, и существует объективная возможность увеличения ее более чем в два раза [45]. Предлагаемый в отечественной и зарубежной литературе оптимальный процент выделения территорий для сохранения экологического баланса близок к 50% [80, 176]. Е.Одум приходит к выводу, что «... треть всей среды обитания человеческого общества должны составлять... различные охраняемые участки спонтанной природы». Ключевую роль охраняемых территорий в сохранении экологической целостности отмечают и многие авторы книги [157]. В частности, рекомендуется придать тот или иной охранный статус примерно 30 процентам территории планеты. В настоящее время охраняемые территории составляют 8,2% площади суши, преимущественно в южных странах [157]. В таблице 4.2.1 приведены данные о площади охраняемых территорий, а также о состоянии биоразнообразия в различных странах.

С учетом высокой биосферной значимости экосистемы оз. Байкал, максимальный экологический эффект может быть достигнут либо при значительно более высоком процентном показателе ООПТ, чем сейчас, либо на основе иных подходов. В сложившейся ситуации, очевидно бесперспективно и невозможно ориентироваться на простое увеличение заповеданных или заказанных, или других охраняемых территорий. Необходимо искать новые решения, обеспечивающие длительное сохранение ландшафтного и биологического разнообразия. Для сохранения целостности экосистем, идеология Пан-Европейской стратегии [69] представляется достаточно перспективной, например, в приложении к байкальскому бассейну. Базовым принципом Стратегии

Таблица 4.2.1

***Сохранение наземных экосистем и биоразнообразия в некоторых странах** [206]*

Страна	Площадь			
	площадь, % к площади страны	площадь ПОПТ, % к площади страны	число/% природных зон	число/% природных зон, имеющих 10% охраняемых земель
Северная Америка				
Россия	45,2	3,1	269/11,52	628/4,945
Канада	15,9	1,6	–	263/3,80
Аляска	35,5	4,1	–	221/1,81
Мексика	11,8	7,4	–	–
Центральная Америка	11,4	5,5	–	–
Куба	42,9	2,7	–	–
Гаити	10,8	1,2	68/2,94	177/3,96
Ямайка	30,5	10	68/7,69	202/1,98
Пуэрто-Рико	47,6	12,1	65/6,15	213/0,94
Багамские острова	3,9	2,7	–	–
Виргинские острова	8,0	4,2	–	–
Невис	22	2,0	–	–
Сент-Китс	3,8	3,6	–	–
Монтсеррат	2,9	4,2	–	–
Барбадос	46,4	12,6	83/4,82	217/2,77
Северная Южная Америка				
Венесуэла	53,5	5,5	69/ 14,49	207/ 1,45
Чили	34,0	15,8	–	199/ 3,02
Перу	28,7	9,6	84/ 11,90	227/ 2,64
Аргентина	18,6	6,8	72/ 11,11	205/ 4,88
Боливия	32,6	6,6	–	224/ 1,79
Западная Европа				
США	23,2	13,4	428/ 8,18	650/ 7,69
Австралия	5,3	7,3	252/ 23,02	649/ 6,93
Канада	26,5	10,0	193/ 3,63	426/ 1,17
Финляндия	65,8	6,0	60/ 6,67	248/ 1,61
Швеция	59,3	8,8	60/ 8,33	249/ 1,61
Австрия	46,9	28,3	83/ 8,43	213/ 2,35
Швейцария	28,6	18	75/ 8	193/ 2,07
Германия	30,7	27,0	76/ 10,53	239/ 2,09

является не простое увеличение размеров площади, отведенной охраняемой территории, а густота и структура самой сети. Экологическая сеть должна представлять собой взаимосвязанную систему охраняемых территорий разного статуса (для выделенной области, района, речного бассейна и т.д.) вместе с их буферными зонами, которая обеспечивает сохранение в долгосрочном плане природного капитала. Создание такой сети обычно требует предварительных научных исследований и определенных финансовых ресурсов для создания институциональной структуры. При этом надо иметь в виду высокую степень неопределенности в существующих базах данных и ограниченность наших знаний о том, что такое целостность, и как ее можно измерить. Однако это не может быть основанием для того, чтобы отложить действия по сохранению экосистем до получения более совершенных знаний. В связи с этим предлагается сохранить часть природного капитала «в резервном фонде» [30, 149]. Поэтому в экологическую сеть необходимо, помимо охраняемых территорий (соответствующих классификации IUCN), включить так называемые **резервные территории.** В [32, 44, 151] выделяются три типа таких территорий:

- **резервные территории историко-культурного назначения и традиционного природопользования** – культовые и святые места и охранные зоны вокруг них, другие участки, сохраняющие элементы духовной и (или) материальной культуры местного или национального значения, территории, перспективные в археологическом отношении, а также используемые для традиционных природосберегающих видов хозяйственной деятельности;
- **резервные территории природоохранного назначения** – территории, обладающие набором признаков и качеств, позволяющих отнести их в будущем к той или иной категории ООПТ. На этой территории разрешается регулируемая хозяйственная деятельность, не допускающая необратимых изменений природной среды;
- **резервные территории ресурсного назначения** – территории, природные ресурсы которых (возобновляемые и невозобновляемые, в том числе месторождения и рудопроявления, не вовлеченные в недропользование) сохраняются до создания экологически безопасных и экономически эффективных технологий их добычи и переработки.

При создании экологической сети очень важно охранять не отдельные ресурсы, а по возможности целостные экосистемы, чтобы сохранить потенциал устойчивого развития территорий.

Такая структура экологической сети представляется актуальной для Восточной Сибири, где сохранились обширные почти

нетронутые и неизученные пространства, природный капитал которых еще адекватно не оценен. В Читинской области в 1997 г. принят региональный закон «Об особо охраняемых и резервных природных территориях» [44], в котором сохранение природного капитала сформулировано как государственная задача, и где законодательно введены перечисленные выше категории резервных территорий. Этот закон предлагает также механизмы для создания экологических сетей, которые будут основными факторами поддержки целостности экосистем.

4.3. Ответственность за целостность экосистемы

Целостность экосистемы, особенно в случаях совпадения её границ с географическим рубежом, является важнейшей функциональной характеристикой, обеспечивающей способность к самовосстановлению её нарушенных элементов и поддержанию их естественного режима. Совершенно очевидно и то, что ценность целостной экосистемы гораздо больше экономических выгод, получаемых от использования ее отдельных ресурсов. Несомненно, что в этом положении отражаются в большей степени ценностные ориентации, чем научные знания. Эта оценка не может быть выведена при помощи традиционного анализа затрат – выгод, поскольку она характеризует скорее «предпочтения гражданина», чем «предпочтения потребителя» [194]. «Предпочтения гражданина» (в отличие от потребительских предпочтений) вряд ли могут быть выражены в денежной форме, они скорее «предмет изучения в проблемах, связанных с ответственностью» [203]. С точки зрения автора, денежные оценки экосистем и их функций имеют смысл лишь в случае, если есть возможность либо непосредственно включить их в процедуры принятия решений **сейчас или в ближайшем будущем,** либо опосредованно, например сравнивая их результаты с данными «рыночного» происхождения (так как в [120], где стоимость суммарного ВВП всех стран сравнивается со стоимостью экологических услуг всех экосистем планеты). Поскольку оценки с необходимостью должны базироваться на системе общественных и личных ценностей (которые в долгосрочном аспекте плохо предсказуемы), то количественные оценки в денежной форме, рассчитанные «на века», дают лишь иллюзию «научной объективности». Поэтому в нашем рассмотрении мы сфокусируем внимание не на задачах определения стоимости экосистем, а на проблеме ответственности за их целостность.

Специально уполномоченные органы по контролю за природопользованием и охране окружающей среды в России работа-

ют по принципу охраны и защиты отдельных ресурсов. Они ответственны за лес, воду, воздух и т.д. Целостность экосистем не ставится как важная государственная задача и не входит в сферу чьей-либо ответственности, хотя давно уже осознана профессионалами-экологами.

Попытки ввести в природоохранное законодательство механизмы ответственности за целостную экосистему встречают ощутимое сопротивление властей. Основными причинами, по-видимому, являются следующие:

1) непонимание чиновниками важности сохранения целостной экосистемы и того факта, что экосистема есть нечто большее, чем сумма отдельных ее элементов, и нечто более ценное, чем источник природных ресурсов.

2) «жесткость» существующей системы управления природными ресурсами и охраны окружающей среды, ее неспособность к образованию гибких механизмов обратной связи.

3) прямая заинтересованность чиновников и промышленных групп в сохранении существующего положения, когда «размытая» ответственность дает им возможность дешевого и/или почти свободного доступа к ресурсам.

4) общество не имеет опыта адекватной оценки качества работы органов государственного управления. Это позволяет им почти безнаказанно работать не в целях совершенствования механизмов управления, а в целях отдельных (чаще всего – финансово-промышленных) групп, а иногда и в режиме борьбы политических партий.

Примером неудачи создания механизмов ответственности за целостность экосистемы может служить федеральный закон о Байкале, принятый в России весной 1999 г. Подготовка этого закона началась в 1994 г. Первоначальная версия, подготовленная группой, в составе которой были ученые Байкальского региона, отражала экосистемный подход к сохранению этого уникального озера. Однако последующие действия, политическая борьба вокруг ресурсов Байкальского региона, сопротивление федеральных властей процессам децентрализации в управлении природными ресурсами привели к последней версии, почти пустой с точки зрения экосистемного подхода.

Хотя в законе декларируется цель сохранения уникальной экосистемы озера Байкал, в нем нет никаких механизмов ее реализации. Следовательно, ее дальнейшая судьба будет зависеть от качества подготовки подзаконных актов, где опять будут играть роль межведомственные, межрегиональные и другие противоречия. Таким образом, работу предстоит начинать почти с нуля, поскольку уже принятый закон не содержит ничего, что могло бы помочь решить накопившиеся проблемы.

Вероятно, сейчас уже трудно определить, кто и когда впервые высказал идею создания федерального «Закона о Байкале». Так или иначе, в 1991–1993 гг., в период разработки российско-американской «Комплексной программы политики землепользования в Байкальском регионе» под руководством Дж. Дэвиса, эта идея была в фокусе внимания рабочей группы программы.

С точки зрения сохранения целостности экосистемы Байкала, ключевой институциональной идеей «Комплексной программы» была идея создания Байкальской Комиссии. Комиссия была задумана, как государственный орган, обеспечивающий управление природными ресурсами и охрану окружающей среды в водосборном бассейне Байкала на основе экосистемного подхода [205]. Байкальская комиссия должна была также осуществлять координацию между органами государственного управления трех субъектов РФ в их ежедневной работе, связанной с природопользованием и охраной природы Байкальского региона. Предполагалось, что Байкальская комиссия будет работать в Байкальском регионе. Именно в таком варианте идея Байкальской комиссии была предложена на начальном этапе подготовки Закона о Байкале в 1994–1995 гг.

В последней версии Закона, который получил название Федеральный Закон «Об охране озера Байкал», само название Байкальской Комиссии исчезло из текста. В статье 15 лишь указано, что «в соответствии с Конституцией Российской Федерации и Федеральным конституционным законом «О правительстве Российской Федерации» определяется федеральный орган исполнительной власти, специально уполномоченный на осуществление государственного регулирования в области охраны озера Байкал». Таким федеральным органом позже, уже после ликвидации Госкомэкологии России, было определено Министерство природных ресурсов Российской Федерации. В целом, хотя указанный закон можно рассматривать как определенный шаг вперед в российском природоохранном законодательстве, его вклад в создание системы ответственности за целостность экосистемы Байкала намного меньше того, что ожидалось, и что было предусмотрено в более ранних версиях.

Хотя среди принципов Закона объявлен приоритет видов деятельности, не приводящих к нарушению уникальной экологической системы оз. Байкал и природных ландшафтов его водоохранной зоны, документ не содержит механизмов выполнения этого принципа. Обязательность государственной экологической экспертизы для хозяйственной деятельности в Байкальской природной территории (что, само по себе, несомненно, важный положительный аспект Закона) не является мерой, обеспечивающей ответственность за сохранение целостности экосистемы, посколь-

ку является разовым мероприятием, обычно лишь в начале выполнения какого-либо проекта.

Текст Закона содержит слишком мало механизмов прямого действия. Например, одна из главных экологических проблем Байкала связана с работой Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК), на закрытии или перепрофилировании которого давно настаивают экологи. В тексте Закона (статья 18) лишь указывается, что «ликвидация или перепрофилирование экологически опасных хозяйственных объектов на Байкальской природной территории осуществляется в порядке и в сроки, которые установлены законодательством Российской Федерации», то есть Закон ничего не дает для решения этой старой проблемы.

Байкальская Комиссия все же была создана в 1994 г. задолго до принятия Закона о Байкале как Правительственная Комиссия. Большая часть ее членов представляла различные федеральные структуры, расположенные в Москве. Она собиралась несколько раз в году, обычно в Москве, для решения отдельных вопросов. Такая комиссия не могла стать государственным органом, ответственным за сохранение целостности экосистемы Байкала.

В 2000 г. руководители субъектов РФ Байкальского региона предложили воссоздать Правительственную Комиссию по Байкалу (прежняя была упразднена с ликвидацией Госкомэкологии), и подготовили Проект ее Положения. Из этого проекта следует, что новая Комиссия будет работать примерно в том же режиме, что и прежняя. В Положении указывается, что «Комиссия состоит из Председателя, являющегося заместителем председателя Правительства Российской Федерации, отвечающим за вопросы природопользования и охраны окружающей природной среды, Коллегии, включающей полномочных представителей органов исполнительной власти Республики Бурятия, Иркутской области, Читинской области, Усть-Ордынского Бурятского автономного округа, представителя Сибирского отделения Российской Академии наук, членов Комиссии, Представителя ЮНЕСКО в Российской Федерации и рабочего аппарата (секретариата). Председатель Комиссии руководит ее деятельностью и несет персональную ответственность за выполнение возложенных на нее задач. Персональный состав Комиссии утверждается Правительством Российской Федерации». Для обеспечения работы Комиссии «создается Секретариат (в прежней был только Секретарь), в который входит представитель МПР России, ответственный за работу Комиссии, представитель СО РАН, ответственный за организацию взаимодействия с российскими и международными научными организациями и координацию разработки правовой базы охраны озера Байкал, представитель субъектов Российской Фе-

дерации, ответственный за организацию взаимодействия с Республикой Бурятия, Иркутской и Читинской областями, Усть-Ордынским Бурятским автономным округом, другие специалисты в соответствии с решением Комиссии». Судя по этим процедурам, Байкальская Комиссия будет опять собираться в Москве. Возможно, ее деятельность принесет положительные результаты. Но, к сожалению, с ее созданием вопрос об обеспечении ответственности за целостность экосистемы озера Байкал по-прежнему остается нерешенным.

Более обнадеживающие результаты можно получить на региональном, и более того, на локальном уровнях. В 90-х годах в Восточном Забайкалье было запущено несколько проектов, **в которых принципы сохранения целостности экосистемы и ответственности за экосистему были базовыми** при разработке стратегии управления природопользованием на модельных территориях. Два проекта были ориентированы на создание новых для региона ООПТ (национальный парк «Алханай»[3] в верховьях бассейна р. Или и региональный Ивано-Арахлейский заказник [32, 90, 151] на периферии Байкальского бассейна).

4.4. Проект «Бассейн реки Хилок»

На основе регионального закона об ООПТ с 1997 г. в Читинской области реализуется проект «Бассейн реки Хилок» как часть общего проекта «Сохранение биоразнообразия», поддерживаемого Глобальным Экологическим Фондом. Хотя в таком проекте невозможно полностью реализовать принцип ответственности за целостность экосистем (для этого, в частности, нужны серьезные реформы системы государственного управления природными ресурсами), в его рамках предполагается создать ряд механизмов, способствующих его реализации. В частности, планируется создание экологической сети водосборного бассейна реки Хилок, одного из притоков Селенги в бассейне Байкала.

Основные разделы проекта:

1. ***Разработка стратегии землепользования, ориентированной как на сохранение экосистемы озера Байкал, так и на сохранение биоразнообразия бассейна р.Хилок.*** Фокусом этого раздела является разработка экологической сети бассейна р. Хилок. Здесь предусмотрена значительная исследовательская работа, включающая оценку существующего состояния биологического и ландшафтного разнообразия и его динамику. Важной частью раздела будут рекомендации для принятия решений в области охраны окружающей среды и управления природными ресурсами, адресованные органам государственной власти.

2. ***Программа развития мониторинга для сохранения биоразнообразия.*** Существующая система мониторинга ориентирована на исследование и оценку отдельных элементов окружающей среды и состояния природных сред. Несмотря на многолетнюю традицию и высокий профессионализм сотрудников соответствующих служб, она не отвечает требованиям экосистемного подхода в целом и задачам сохранения биоразнообразия в частности. В проекте не ставится задача реформировать гидрометеослужбу или другие ведомства. Предполагается разработать такую систему информационных потоков (включающую уже существующие), чтобы вся информация, необходимая для принятия решений (в области охраны окружающей среды и природопользования) на базе экосистемного подхода, могла быть эффективно использована. В качестве одной из основных, сформулирована задача создания институциональных механизмов для включения данных мониторинга в процедуры принятия решений, а также информационных и институциональных средств поддержки обратной связи и ответственности должностных лиц за принимаемые решения.

3. ***Сохранение лесных экосистем и устойчивое лесопользование.*** В этой части предусмотрены как первоочередные меры защиты лесных экосистем от пожаров, так и программные разработки среднесрочного и долгосрочного характера. Лесной фонд бассейна реки Хилок дает возможность производить лесозаготовки и использовать недревесные ресурсы. В долгосрочном плане основная ориентация в хозяйственной деятельности на эти возобновляемые природные ресурсы, имеющиеся в достаточном количестве, представляется наиболее целесообразной. Однако существующая практика лесопользования, развитие теневой экономики в лесном секторе уже сейчас приводят к значительному ущербу для лесных экосистем. (Эколого-экономические проблемы, связанные с доступом к природным ресурсам и развитием теневого сектора, более детально рассмотрены в разделах 2.2 и 2.3). Рост объемов лесозаготовок не сопровождается ростом доходов местных бюджетов и лесной службы. Поэтому финансовые потоки, необходимые для охраны и ухода за лесом, остаются ничтожными. Ставится задача разработки основ такой региональной лесной политики, при которой экологически целесообразное лесопользование обеспечивало бы экономическую основу для сохранения биоразнообразия лесных экосистем, наряду с ростом доходов территорий и благосостояния местного населения. Одним из важнейших является раздел «Как сохранить кедровые леса бассейна реки Хилок: план действий». Экосистемы кедровых лесов горных массивов играют важнейшую роль в сохранении биоразнообразия Забайкалья.

4. ***Программа экологического образования, воспитания и просвещения местного населения.*** Главной целью раздела является развитие механизмов и форм такого общественного воздействия на власть, **чтобы экологически ответственное поведение гражданина, независимо от его должностного и общественного статуса, стало общепринятой нормой в 21 веке.** Для успешной реализации проекта необходимо более широкое вовлечение местных жителей в процесс выполнения проекта. Необходимо, чтобы жители тех районов, где выполняется проект, понимали, что их территория принадлежит к водосборному бассейну оз. Байкал и, более того, оказывает существенное влияние на состояние его уникальной экосистемы. Необходимо также, чтобы они осознали проблему сохранения биологического разнообразия как задачу, стоящую перед человечеством на пороге 21 века, и тот факт, что их территория имеет важное средообразующее значение как для местных экосистем, так и для экосистемы Байкала в целом. Учет этих знаний в принятии решений в повседневной жизни, в работе промышленных предприятий, сельском хозяйстве, земельной политике будет способствовать более бережному отношению к окружающей среде и природным ресурсам. Здесь также ставится задача создания и развития механизмов реализации открытой эколого-экономической политики при помощи СМИ. Обсуждение проблем в местной и региональной печати, проведение круглых столов будет способствовать перемещению этих вопросов в фокус общественного внимания. Профессиональная работа должностных лиц, отвечающих за состояние окружающей среды и использование природных ресурсов, в настоящее время почти «непрозрачна» для населения региона, ответственность за принятие решений «размыта» невнятными должностными инструкциями и противоречивым законодательством (в том числе и региональным). Общественные обсуждения выявят ключевые аспекты, причины, качество работы конкретных должностных лиц, от действий которых зависит решение описанных проблем, а также направления совершенствования регионального законодательства. Развитие общественных механизмов воздействия на власть необходимо для того, чтобы природный капитал территории использовался в интересах общества, а не (только) в интересах отдельных групп и лиц. Поэтому особенно важно поддержать инициативы, направленные на повышение степени открытости общества, развитие систем обратной связи, участия всего населения в принятии решений и обсуждении их последствий.

5. ***Формирование механизмов принятия решений на основе экосистемного подхода на местном уровне.*** В этом разделе предполагается адаптировать разработки проекта для государствен-

ных органов Читинской области и муниципальной власти в районах, включая координацию с другими органами государственного управления. Для этого в рамках проекта предусмотрено информационное и методическое обеспечение. Кроме того, в Петровск-Забайкальском районе создается общественный экологический центр с доступом в ИНТЕРНЕТ, в котором работы в контексте раздела 4 будут продолжаться и после завершения проекта.

4.5. Экономические и институциональные механизмы сохранения целостных экосистем в условиях переходной экономики

Одним из важных аспектов, который необходимо учитывать при рассмотрении вопросов сохранения целостности экосистем, является ограниченность сферы действия экономических механизмов управления в условиях переходной экономики [23, 32, 152, 212].

Децентрализация экономики является необходимым, но далеко не достаточным условием для того, чтобы её можно было назвать рыночной. Для того, чтобы работали рыночные механизмы в сфере природопользования, необходимы следующие условия [152]:

1) права собственности на природные ресурсы должны быть четко определены и подкреплены законодательно, каждый собственник имеет возможность полностью воспользоваться своими правами, и в то же время, поставлен в такие условия, что не может нарушать аналогичные права других;

2) все экономические агенты стремятся максимизировать свои целевые функции – функцию полезности для потребителей и функцию прибыли для производителей, их поведение должно быть «чувствительным» по отношению к изменениям экономических условий;

3) экономические агенты работают в условиях жестких бюджетных ограничений (имеются в виду их собственные бюджеты): они также имеют недискриминационный доступ к кредитам на конкурентном финансовом рынке;

4) затраты на устранение ущерба окружающей среде (в процессе производства и потребления) становятся частью себестоимости и, тем самым, включаются в рыночные цены соответствующих товаров и услуг.

Практически все эти условия нарушаются в нынешней российской экономике.

Права собственности на землю находятся в состоянии неопределенности, поскольку до сих пор не принят Земельный кодекс. Права на лесные ресурсы определены, но удовлетворитель-

ного законодательного обеспечения этих прав до сих пор нет. Не прекращаются споры об управлении ресурсами растительного и животного мира, которые являются частью лесных экосистем. Но хуже всего обстоит дело с соблюдением прав собственников. Прежде всего, главного собственника – государства, поскольку именно оно в соответствии с российскими законами владеет основными природными ресурсами. Его целевой задачей является использование этих ресурсов с максимальной пользой для Общества, интересам которого оно призвано служить. Система платежей – это одна из форм экономической реализации прав собственника на природные ресурсы [52], не выполняет этой функции.

«Поведение» государства как собственника существенно отличается от поведения частных собственников. Часто оно не ставит задачу максимизировать «естественные» целевые функции: полезность, когда оно представляет интересы потребителей, и прибыль, если оно действует как производитель. Государство, как экономический агент, также не обладает достаточной чувствительностью к изменению экономических условий, выраженных производственными функциями и предельными затратами на покрытие ущерба окружающей среде. В «классическом» случае эффективность управления собственностью частных компаний гораздо выше, поэтому приватизация природных ресурсов нередко рассматривается как перспективный путь. Следует, однако, иметь в виду, что условия переходной экономики существенно отличаются от классических.

Печальный опыт приватизации предприятий показал, что «собственники в первом поколении» в своем экономическом поведении сильно отличаются от «классических собственников». ***Их целевой функцией не является максимизация прибыли предприятия и долгосрочная, устойчивая его работа.*** Многочисленные примеры говорят о том, что очень часто целью было быстрое изъятие ликвидных ресурсов предприятия и использование их для личного обогащения его владельцев и/или главных менеджеров. Такой сценарий в приватизации природных ресурсов может привести не только к экономическому провалу, но и к экологической катастрофе.

Необходимо отметить, что иностранные владельцы собственности в России также нередко предпочитают краткосрочные выгоды долгосрочной и ответственной экономической деятельности, поскольку и они вынуждены работать в условиях политической нестабильности и экономической неопределенности. Все эти обстоятельства мы рассматриваем как серьезный аргумент против быстрой приватизации природных ресурсов, хотя и не исключаем ее навсегда.

Сохранение целостности экосистемы, также как и ее восстановление (когда это возможно), требует осуществления целенаправленной политики в сфере природопользования и охраны окружающей среды, выраженной в виде **комплексных долгосрочных программ.** А для них, в свою очередь, необходимо регулярное обеспечение, источником которого могут и должны служить финансовые потоки, образующиеся при хозяйственном использовании природных ресурсов. Эти потоки должны не только пополнять природоохранные фонды, но и обладать **регулирующими функциями:** например, стимулировать природопользователя к снижению негативных воздействий на окружающую среду и снижать использование особо ценных и ограниченных элементов природного капитала.

Однако в настоящее время в России доступ к ограниченным и истощаемым ресурсам почти не контролируется конкурентным рынком. В этих условиях финансовые потоки за счет платежей за право пользования природными ресурсами формируются хаотически. Их размеры далеко не соответствуют стоимости изъятого (у общества!) природного капитала, и они практически не выполняют никаких регулирующих функций.

Поэтому можно сформулировать следующие экономические задачи, решение которых необходимо для сохранения целостности экосистем, биологического и ландшафтного разнообразия (табл. 4.6.1):

1. Создать и ввести в действие конкурентные механизмы в распределении природных ресурсов, т.е. обеспечить действие рыночных механизмов доступа к этим ресурсам. Для этих целей приватизация не необходима; напротив, положение собственника позволяет государству занять здесь активную и сильную позицию [30]. Есть основания полагать, что существуют процедуры вмешательства государства в экономику, предусматривающие ограничения объемов изъятия ресурсов, не разрушают эффективные рыночные механизмы ([143, 144, 180], см. также гл. 6). Для этого необходим целый комплекс институциональных мер.

2. В случае принципиального решения первой задачи можно разрабатывать и вводить в действие экономические механизмы, формирующие необходимые финансовые потоки, которые будут обеспечивать поддержку долгосрочных программ и одновременно выполнять регулирующие функции «экологизации» хозяйственной деятельности.

3. Активно внедрять «инструменты третьего поколения» [152]: диалог, консультации, добровольные соглашения и все средства для реализации открытой экономической и экологической политики. Примером такого «инструмента» может служить Общественный Договор о сохранении живой природы России, кон-

Таблица 4.6.1

Экономические факторы, препятствующие эффективности природопользования и сохранению целостных экосистем

Ô àêò îðû	*Ï ñíîâíûå íåãàò èâíûå ïîñëåäñò âèÿ*	*Ï ðåäëàãàåìûå ìåðû è ìåõàíèçìû*
(À) Í åîïðåäåëåííîñòü ïðàâ ñîáñòâåííîñòè íà ðÿä ïðèðîäíûõ ðåñóðñîâ (çåìëÿ, àññèìèëÿöèîííûé ïîòåíöèàë, óãëåðîäíûé êðåäèò è äð.)	Ï î÷òè “ñâîáîäíûé” äîñòóï ê íåêîòîðû ì ðåñóðñàì, ðàñòî÷èòåëüíîå èõ èñïîëüçîâàíèå, îòñóòñòâèå îòâåòñòâåííîñòè çà íåãàòèâíûå ýêîëîãè÷åñêèå ïîñëåäñòâèÿ. Î òñóòñòâèå ñòèìóëîâ ñíèæåíèÿ ðåñóðñîåìêîñòè.	Çàêîíîäàòåëüíîå ðåø åíèå âîïðîñîâ ñîáñòâåííîñòè íà ïðèðîäíûå ðåñóðñû íà ôåäåðàëüíîì óðîâíå íà îñíîâå êîíöåïöèè îòâåòñòâåííîñòè çà öåëîñòíîñòü ýêîñèñòåì.
(Â) Í åðàâíûå óñëîâèÿ äîñòóïà ê èñïîëüçîâàíèþ ïðèðîäíûõ ðåñóðñîâ	Í å äåéñòâóþ ò ðåãóëèðóþ - ù èå ìåõàíèçìû êîíêóðåíòíûõ ðûíêîâ, ïîâû - ø àþ ù èå ýô ôåêòèâíîñòü ïðîèçâîäñòâà. Ñíèæåíèå ðåñóðñîåìêîñòè íå îòðàæàåòñÿ â ïðîöåññàõ öåíîîáðàçîâàíèÿ. Ô îðìèðîâàíèå “ðåñóðñíûõ îëèãàðõèé” íà ôåäåðàëüíîì, ðåãèîíàëüíîì è ëîêàëüíîì óðîâíÿõ.	Ðàçâèòèå èíô ðàñòðóêòóðû “îòêðûòîãî” îáù åñòâà äëÿ îáåñïå÷åíèÿ ýô ôåêòèâíîãî âîçäåéñòâèÿ îáù åñòâà íà âëàñòü. Ðàçðàáîòêà ïðîöåäóð “ðàâíîãî äîñòóïà” è èíñòèòóöèîíàëüíîå çàêðåïëåíèå îòâåòñòâåííîñòè çà èõ ñîáëþ äåíèå.
(Ñ) Í åðàçâèòîñòü ìåõàíèçìîâ ðåàëèçàöèè ñâîèõ ïðàâ ñîáñòâåííèêà ðåñóðñîâ – ãîñóäàðñòâà	È ñïîëüçîâàíèå ïðèðîäíûõ ðåñóðñîâ íå â èíòåðåñàõ ïîâûø åíèÿ áëàãîñîñòîÿíèÿ âñåãî îáù åñòâà, à â öåëÿõ îáîãàù åíèÿ îòäåëüíûõ ãðóïï, ôèðì, êîìïàíèé. Äåãðàäàöèÿ ýêîñèñòåì, óõóäø åíèå ñîñòîÿíèÿ îòäåëüíûõ ðåñóðñîâ. Ðàçâèòèå, òàê íàçûâàåìîé, “ãîëëàíäñêîé áîëåçíè” â ðåñóðñîîðèåíòèðîâàííîé ýêîíîìèêå: ñíèæåíèå òåìïîâ ðîñòà Í ÒÏ è îáðàáàòû âàþ ù åãî ñåêòîðà â äîëãîñðî÷íîì ïëàíå.	Ðàçðàáîòêà èíô îðìàöèîííûõ ïîòîêîâ, îáåñïå÷èâàþ ù èõ àíàëèç “÷óâñòâèòåëüíîñòè” ãîñóäàðñòâà êàê ñîáñòâåííèêà ðåñóðñîâ ê èçìåíÿþ - ù èìñÿ óñëîâèÿì è ïðîöåññàì â ñôåðå ïðèðîäîïîëüçîâàíèÿ. Ðàçðàáîòêà “äèíàìè÷åñêîé” ñèñòåìû ýêîíîìè÷åñêîãî è èíñòèòóöèîíàëüíîãî ðåãóëèðîâàíèÿ ïðèðîäîïîëüçîâàíèÿ íà ðåãèîíàëüíîì óðîâíå ñ èíñòèòóöèîíàëüíî çàêðåïëåííîé îòâåòñòâåííîñòüþ çà öåëîñòíîñòü ýêîñèñòåì.

цепция которого была разработана в уже упоминавшемся проекте «Сохранение биоразнообразия» [67, 86]. В стране с 2000 года активно идет процесс присоединения к этому Договору не только научных сообществ и экологических НПО, но и административных органов, и хозяйствующих субъектов. Не надо забывать, что при решении первых двух задач обнажатся серьезные противоречия и будут задеты чьи-то очень существенные интересы. Государству необходимо будет проявить политическую волю; для того, чтобы оно это сделало, необходимы эффективные инструменты воздействия на власть, среди которых главными будут те, которые обеспечивают контроль со стороны общества за качеством принимаемых решений.

В Проекте «Сохранение биоразнообразия» предусмотрены ряд направлений деятельности, направленных на решение указанных проблем. В частности, как уже отмечалось в разделе 3.7 планируется разработка экономических механизмов регулирования природопользования для целей сохранения биоразнообразия. В проекте «Бассейн реки Хилок» (см. раздел 4.3) на региональном и локальном уровнях также планируется разработка соответствующих мер. В частности, одно из заданий посвящено экономической оценке природных ресурсов и экосистемных функций территории Ивано-Арахлейского заказника и разработке рекомендаций по управлению этой территорией на основе экосистемного подхода и принципа ответственности за целостность экосистем. Предварительный анализ, результаты которого представлены в таблице 4.6.2 говорят о том, что макроэкономические реформы в России, стимулирующие экономический рост, могут благоприятно сказаться на экологическом состоянии этой территории, где ведется разнообразная хозяйственная деятельность. Одновременно, эта же таблица говорит о том, что возможны и отрицательные последствия. Курсивом выделены положительные последствия, для которых недостаточно одних только изменений экономических условий, а необходимы также сопровождающие институциональные меры.

Придание территориям природоохранного статуса (например, национального парка) часто является принципиальным условием для привлечения инвестиций в туристический бизнес, поскольку это дает долгосрочные гарантии поддержания необходимых экологических стандартов и норм. Поскольку для целей туризма высокое качество окружающей среды является важным *экономическим* условием, то развитие туризма, особенно, экотуризма, следует считать желательным с точки зрения концепции экологической устойчивости направлением развития территорий Восточной Сибири. Поэтому создание и развитие экологических сетей – это перспективный путь институционального совершенствования

Таблица 4.6.2

Модельная территория: Ивано-Арахлейская система озер в верховьях р. Хилок. Матрица воздействия макроэкономических реформ (прогноз)

факторы воздействия	*Влияние на природные ресурсы и экосистемы*			
	лесные и луговые экосистемы	*прибрежные рекреационные зоны*	*водные экосистемы/качество воды*	*загрязнение воздуха*
1	*2*	*3*	*4*	*5*
(А) Общий экономический рост и рост благосостояния влечет за собой: (А1) увеличение числа посещений рекреационных территорий	[-] Увеличение числа лесных пожаров, мусора и др. Деградация луговых экосистем	[-] Увеличение загрязнения мусором и ГСМ, разрушение берегов	[-] Ухудшение качества воды, эвтрофикация озер, снижение рыбопродуктивности	[-] Ухудшение качества воздуха вследствие увеличения объема автомобильных выхлопов
(А2) Рост спроса на "качество жизни", в частности, на качество окружающей среды	[+] *Общественные инициативы, направленные на борьбу с пожарами, загрязнениями и т.д.*	[+] *Развитие инфраструктуры и обустройство жилых и рекреационных объектов способствует снижению негативного воздействия*	[+] *Развитие береговой инфраструктуры с соблюдением санитарных и экологических норм способствует уменьшению стока загрязняющих веществ*	

Окончание табл. 4.6.2

1	*2*	*3*	*4*	*5*
(В) Снижение налогов в соответствии с новым налоговым кодексом и, как следствие: (В1) Развитие малого и среднего бизнеса в сфере услуг для рекреации и туризма	[+] *Долгосрочная аренда земель лесного фонда для рекреационных и туристических целей будет способствовать сохранению их экосистем, если в условиях аренды зафиксирована ответственность арендатора по ООС*	[-] Увеличение количества бытовых отходов		
(В2) Сокращение доли "теневого" сектора в экономике	[+] *Создание рабочих мест в сфере услуг приведет к сокращению нелегальных рубок - основного вида "теневой" хоз. деятельности*	[+] *Юридически закрепленная экологическая ответственность компаний и необходимость поддержания привлекательности рекреационных зон и способствует улучшению их состояния*	[+] *Юридически закрепленная ответственность компаний за выполнение санитарных и экологических норм способствует уменьшению стока загрязняющих веществ*	

отношений между природой и обществом, который позволяет разрабатывать стратегии «двойного выигрыша» и экологического, и экономического.

Период экономических реформ в России сопровождается дальнейшим ухудшением состояния окружающей среды, несмотря на резкое снижение объемов производства. Эти процессы особенно очевидны в Восточной Сибири, где природопользование составляет существенный сектор экономики. Компании и даже местное население готовы развивать любую деятельность, приносящую ненулевой доход, несмотря на очевидный экологический ущерб – из-за очень низкого (и еще снижающегося) уровня жизни и растущей безработицы. Слабость государственной системы контроля нередко позволяет использовать природные ресурсы почти бесплатно и не покрывать при этом природоохранные затраты. В это же время большинство используемых технологий являются крайне устаревшими и наносят существенный ущерб живой природе. Применение принципа «загрязнитель платит» в полном объеме привело бы к резкому росту себестоимости продукции и, соответственно, снижению ее конкурентоспособности на рынках. Но в полном объеме он и не применяется; компании всячески стремятся к снижению природоохранных платежей. Поскольку система принятия решений крайне несовершенна, закрыта, и часто все зависит лишь от мнения нескольких лиц, то природопользователи и стремятся с ними «решить вопрос», а вовсе не стараются внедрять экологически безопасные технологии для снижения части себестоимости за счет природоохранных затрат. Такая система создает благоприятную почву для коррупции.

Коррупция и теневая экономика уже стали одним из самых существенных факторов социально-экономического развития России. Гораздо менее бросается в глаза тот факт, что они становятся одним из важнейших факторов, способствующих деградации окружающей среды и разрушению экосистем [40]. Последние исследования в рамках Проекта «Сохранение биоразнообразия» показывают, что эта опасность весьма слабо осознана обществом [14].

Как уже отмечалось, экосистемный подход в управлении природными ресурсами требует долгосрочных программ и регулярных финансовых потоков для их поддержки из сферы природопользования. В коррумпированном обществе с развитой теневой экономикой значительная часть этих потоков направляется в криминальные структуры. Последние не заинтересованы ни в технологических инновациях, направленных на снижение ущерба окружающей среде, ни в восстановлении экосистем. По-видимому, болезнь зашла так далеко, что было бы иллюзией надеяться на быстрое излечение. Тем не менее необходимо посте-

пенно, но целенаправленно создавать «инструменты открытой эколого-экономической политики» и вводить их в практику принятия решения вместе с другими антикоррупционными механизмами.

В Восточной Сибири одним из возможных путей в управлении природными ресурсами могут стать процедуры принятия решения на основе концепции экологического долга [30, 82]. При решении вопроса об использовании природных ресурсов некоторой (рассматриваемой) территории необходимо оценивать не только ущерб для отдельных элементов окружающей среды, но и для экосистемы в целом. Если существующие технологии могут обеспечить конкурентоспособность продукции после **полного** покрытия экологического долга для экосистем, то хозяйственная деятельность может быть разрешена. Если нет, то природные ресурсы данной территории должны быть отнесены к «резервному фонду природного капитала», а сама территория – к одному из видов резервных территорий (см. п. 2) с приданием ей соответствующего статуса.

Глава 5

«УСЛУГИ» ЭКОСИСТЕМ

5.1. Экологические функции и экологические услуги

Природный капитал, как уже отмечалось, порождает потоки природных ресурсов, используемых в хозяйственной деятельности, которые являются аналогом товаров. Кроме того, он обеспечивает нашу планету тем, что называется «услугами экосистем» – по аналогии с рыночными услугами, которые «предоставляет» произведенный капитал.

Природные ресурсы используются при производстве рыночных товаров и услуг, поэтому их стоимость как-то «схватывается» рынком. (Насколько адекватно, зависит от степени развитости в экономике рыночных и институциональных структур.) Экологические услуги (например, ассимиляция отходов или перенесение цветочной пыльцы) далеко не в полной мере отражаются в процессах ценообразования, а иногда не отражаются совсем. По этой причине то место, которое они занимают при разработке программ развития территорий, в принятии локальных, региональных и на-

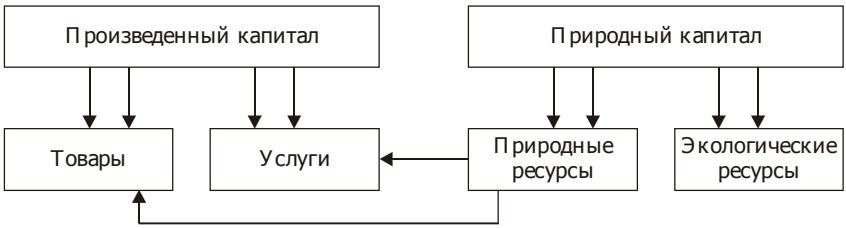


Рис. 5.1.1. **«Потоки благ», порождаемые произведенным и природным капиталом**

циональных экономических решений, далеко не соответствует их действительной значимости.

Совершенно очевидно, что такое положение ведет к неуклонной деградации экосистем, и эту проблему надо решать. Решения, точнее, подходы, предлагаемые различными специалистами, сильно отличаются друг от друга, иногда противоречат друг другу. Существует две крайних точки зрения. Первая состоит в том, что основным инструментом в решении этой проблемы признаются экономические оценки всех элементов природного капитала. Необходимо, постоянно совершенствуя методологию оценок, определить ценность природных ресурсов и экосистемных функций/услуг, и создавать механизмы включения этих оценок в процедуры принятия решений подобно тому, как рыночные ценности естественным образом включаются в экономическую политику. Такая (или близкая) концепция лежит в основе работ Пирса и Тернера [184], большой группы экономистов Всемирного Банка [136, 165, 218] и др. Вторая (крайняя) точка зрения отрицает ценность экономических оценок экосистемных услуг вообще. Утверждается, что, так как истинная ценность этих услуг и целостных экосистем равна бесконечности, то любые частные оценки отдельных элементов являются неадекватными. Постоянная «недооценка» экосистемных услуг приведет (и уже приводит) к искаженным решениям, наносящим ущерб живой природе [188, 213 и др.]. Как правило, большинство специалистов занимают промежуточную позицию, проводя экономические оценки, и осторожно предлагает их для решения конкретных задач, не забывая о том, что эти оценки могут обладать «неустранимыми дефектами».

В работе [120] была предпринята попытка оценить стоимость экосистемных услуг всей планеты. Авторы подчеркивают, что, по их мнению, истинная экономическая ценность этих услуг бесконечна, т.к. без них ни экономика, ни человечество существовать не могут. Однако можно поставить задачу оценить «маргинальную» стоимость экосистемных услуг, т.е. изменение в благосостоянии человечества при изменении самих экосистемных услуг по сравнению с текущим состоянием. Проводя эту работу, авторы поставили следующие задачи:

1) продемонстрировать ценность всего спектра экосистемных услуг;

2) определить хотя бы в первом приближении ценность глобальных экологических услуг;

3) установить методологические рамки для последующего анализа;

4) определить, какие территории больше всего нуждаются в дополнительных исследованиях;

5) стимулировать дополнительные исследования и дискуссии.

Авторы считают, что они получили минимальную оценку стоимости экосистемных услуг. Вероятно, она будет возрастать в силу следующих обстоятельств:

- в оценочный процесс будут включаться новые экосистемные услуги;
- будут уточняться данные по динамике и взаимозависимости экосистемных функций;
- в связи с деградацией и истощением экосистем.

В статье [120] понятия экосистемных услуг и экосистемных функций не отождествляются. Экосистемные функции авторы связывают со свойствами экосистем или процессами, которые в них происходят. Экосистемные услуги (так же, как и природные ресурсы, используемые в хозяйственной деятельности) представляют собой блага, которые человечество получает от экосистемных функций (например, водорегулирующие функции лесов способствуют предотвращению катастрофических наводнений). Виды и классификации экосистемных функций и услуг изучались многими авторами [136–142]. В работе [126] представлен наиболее полный обзор и описание экосистемных услуг. Авторы выделяют 17 основных категорий экосистемных услуг, которые представлены в таблице 5.1.1 (туда же включены и природные ресурсы). Между экосистемными услугами и функциями не существует взаимно-однозначного соответствия. Иногда экосистемную услугу обеспечивают несколько экосистемных функций, или наоборот.

Итак, в рамках концепции бесконечной ценности природного капитала планеты ставится задача оценить в денежной форме последствия количественных и качественных изменений природного капитала для благосостояния человечества.

5.2. Сколько стоят услуги экосистем всей планеты?

Изменения в ценности различных элементов природного капитала, в том числе, экосистемных услуг, может по-разному проявляться на рынках, или не проявляться совсем. Например, благодаря водоочищающей функции болот можно «сэкономить» некоторую сумму M_1 при строительстве или эксплуатации очистных сооружений. Однако существующие затраты на качественную очистку воды могут быть равны M_2, где M_2 на порядок меньше, чем M_1 [120]. В этом случае «потенциальная» ценность экологической услуги (очистки водных стоков) значительно превышает ее «актуальную» ценность в условиях существующих рынков, так как ценообразующим фактором будет величина M_2.

Таблица 5.1.1

Экосистемные функции и услуги [120]

1	Ýêîñèñò åìíûå óñëóãè	Ýêîñèñò åìíûå ôóíêöèè	Ïðèìåðû
1	2	3	4
1.	Ðåãóëèðîâàíèå ñîñòàâà àòìî-ñôåðû	Ðåãóëèðîâàíèå ñî-ñòàâà àòìîñôåðû	Áàëàíñ Ñ Ï $_2$/Ï $_2$, óðîâíåé SO $_x$, ñîäåðæàíèå îçîíà
2.	Ðåãóëèðîâàíèå êëèìàòà	Äëîáàëüíîå ðåãóëè-ðîâàíèå òåìïåðàòó-ðû è îñàäêîâ	Ðåãóëèðîâàíèå ïàðíèêî-âûõ ãàçîâ, îáðàçîâàíèå îáëàêîâ
3.	Ï îääåðæêà óñòîé÷èâûõ ñîñòîÿíèé ïðèðîäíûõ ñðåä	Ñ îïðîòèâëÿåìîñòü ýêîñèñòåì ïðèðîä-íûì ôëóêòóàöèÿì	Çàù èòà îò âåòðîâ è íà-âîäíåíèé, îáåñïå÷è-âàåìûå, ïðåèìóù åñòâåí-íî, ñòðóêòóðîé ðàñòè-òåëüíîñòè
4.	Âîäîðåãóëèðî-âàíèå	Ðåãóëèðîâàíèå ãèä-ðîëîãè÷åñêèõ ïîòî-êîâ	Ï ðåäîñòàâëåíèå âîäíûõ ðåñóðñîâ äëÿ ñåëüñêîõî-çÿéñòâåííûõ, ïðîìûø-ëåííûõ è òðàíñïîðòíûõ íóæä â óñòîé÷èâîì ðå-æèìå
5.	Âîäîîáåñïå÷å-íèå	Õðàíåíèå è óäåðæà-íèå âîäû	Ï ðåäîñòàâëåíèå âîäû ðåêàìè, îçåðàìè è äð.
6.	Ï î÷âîîáðàçî-âàíèå	Ï ðîöåññû ïî÷âîîá-ðàçîâàíèÿ	Àêêóìóëÿöèÿ îðãàíè÷å-ñêèõ ìàòåðèàëîâ
7.	Ýðîçèîííûé êîíòðîëü, ñî-õðàíåíèå ïî÷â	Ñ îõðàíåíèå ïî÷âåí-íîãî ñëîÿ	Ï ðåäîòâðàù åíèå ïîòåðü ïî÷âû îò âåòðîâîé è âîäíîé ýðîçèè
8.	Î áåñïå÷åíèå öèêëîâ ïèòà-íèÿ	Õðàíåíèå, ïåðåðà-áîòêà è ïðåäîñòàâ-ëåíèå ïèòàòåëüíûõ âåù åñòâ	Ï ðîöåññû ïèòàíèÿ, òðî-ô è÷åñêèå öåïî÷êè
9.	Àññèìèëÿöèÿ îòõîäîâ	Âîññòàíîâëåíèå çà-ïàñîâ ïèòàòåëüíûõ âåù åñòâ è ò.ï.	Ï îãëîù åíèå îòõîäîâ, äåòîêñèêàöèÿ, óòèëèçà-öèÿ çàãðÿçíÿþ ù èõ âå-ù åñòâ
10.	Î ïû ëåíèå	Ï åðåíîñ ïû ëüöû	Î áåñïå÷åíèå ðåïðîäóê-öèè ðàñòèòåëüíûõ ñîîá-ù åñòâ

Окончание таблица 5.1.1

1	2	3	4
11.	Áèîëîãè÷å-ñêèé êîíòðîëü	Ðåãóëèðîâàíèå äè-íàìèêè òðîô è÷åñêèõ ïðîöåññîâ	Ë îíòðîëü õèù íèêàì è ÷èñëåííîñòè òðàâîÿäíû õ
12.	Ðåô óãèóì û	Ï îääåðæêà ñðåäû îáèòàíèÿ äëÿ ðåçè-äåíòíû õ è òðàíçèò-íû õ ïîïóëÿöèé	Ñ ðåäà îáèòàíèÿ äëÿ ðàçì íîæåíèÿ ìèãðè-ðóþ ù èõ è ðåçèäåíòíû õ âèäîâ è äð.
13.	Ï ðîèçâîäñòâî ïðîäóêòîâ ïè-òàíèÿ	Î áåñïå÷åíèå ïðè-ðîäíû ì è ðåñóðñàì è, èñïîëüçóåì û ì è êàê ïðîäóêòû ïèòàíèÿ	Â îñïðîèçâîäñòâî ðû á-íû õ ñòàä, ïðîì û ñëîâû õ æèâîòíû õ, ãðèáîâ, ÿãîä, îðåõîâ è ò.ä.
14.	Ï ðèðîäíîå ñû ðüå	Î áåñïå÷åíèå ïðè-ðîäíû ì è ðåñóðñàì è, èñïîëüçóåì û ì è êàê ñû ðüå â õîçÿéñòâåí-íîé äåÿòåëüíîñòè	Ä ðåâåñèíà, ïîëåçíû å èñêîïàåì û å
15.	Ãåíåòè÷åñêèå ðåñóðñû	È ñòî÷íèêè óíèêàëü-íû õ áèîëîãè÷åñêèõ ìàòåðèàëîâ è ïðî-äóêòîâ	Î áåñïå÷åíèå ìàòåðèàëà-ìè äëÿ íóæä ìåäèöèíû, ãåííîé èíæåíåðèè, äå-êîðàòèâíû ì è âèäàì è ðàñòåíèé è æèâîòíû õ
16.	Ðåêðåàöèÿ	Î áåñïå÷åíèå óñëî-âèé äëÿ ðåêðåàöèîí-íîé äåÿòåëüíîñòè	Ý êîòóðèçì, ñïîðòèâíàÿ îõîòà è ðû áàëêà è ò.ä.
17.	Î áåñïå÷åíèå êóëüòóðíû õ ïîòðåáíîñòåé	Î áåñïå÷åíèå óñëî-âèé äëÿ íåêîì ìåð-÷åñêîãî èñïîëüçîâà-íèÿ æèâîé ïðèðîäû	Ý ñòåòè÷åñêèå, õóäîæåñò-âåííû å, îáðàçîâàòåëü-íû å, äóõîâíû å è íàó÷-íû å öåííîñòè ýêîñèñòåì

Аналогично можно утверждать, что между величиной традиционного ВВП и стоимостью экосистемных услуг не существует прямой и устойчивой связи. Большая часть этих услуг предоставляется без участия денежных рынков: чистый воздух и вода, регулирование климата, ассимиляция отходов, эстетическая значимость и др. Эти обстоятельства сильно затрудняют процесс оценки экосистемных услуг. Так или иначе, необходимо выделить факторы проявления изменений экосистемных услуг в деятельности человека и его благосостоянии (рис. 5.2.1).

Ухудшение качества воды, например, повлечет за собой негативные последствия для здоровья (снижение выгод) и, в то же

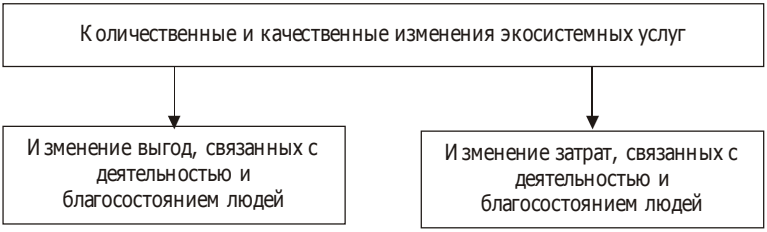


Рис. 5.2.1. **Последствия изменений экосистемных услуг**

время, дополнительные затраты, если вода используется для производства продуктов питания с определенными стандартами качества (увеличение затрат). Эти изменения могут проявляться или не проявляться в рыночной стоимости традиционных товаров и услуг. Коралловые рифы служат местом обитания рыбных стад. Поэтому деградация рифов приводит к сокращению рыбных популяций и ухудшению их качества, что, в свою очередь, сказывается на коммерческом рыболовстве. С другой стороны, это влечет за собой негативные последствия для биоразнообразия и уменьшает ценность коралловых рифов как мест рекреации. Последние два обстоятельства могут быть очень существенным, и то же время никак не отразиться на функционировании существующих рынков товаров и услуг.

В уже упомянутой работе [120] предпринята попытка оценить и «рыночные», и «нерыночные» экосистемные услуги. При этом преимущественно использовались методы, изложенные в работах [124, 136–138, 184] и др., с учетом их известных преимуществ и недостатков. Большинство методик так или иначе связано с определением «готовности платить» (willingness-to-pay, WTP), описанной в главе 1. Обычно только часть экосистемных функций находит отражение в «денежной экономике». Например, устойчивая лесная экосистема может обеспечить не только прирост древесины, но и эстетические потребности, а также потребности, связанные с «ценностью существования» (см. гл. 1). Но в экономической сфере ее ценность обычно определяется лишь стоимостью древесины.

На рисунке 5.2.2 показаны спрос и предложение для типичного «рыночного» товара (услуги). Величина $p \cdot q$ (площадь четырехугольника $OpBq$) – это вклад от производства данного товара в валовый национальный продукт (ВНП). Здесь p – равновесная цена, q – соответствующее ей количество произведенного товара.

Площадь треугольника OBq представляет собой затраты на производство товара. «Излишек производителя» (или рента) – это площадь треугольника OpB. Наконец, «излишек потребителя» (см.

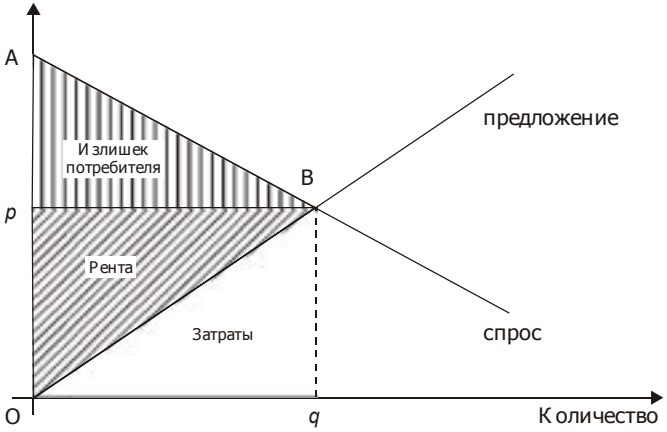
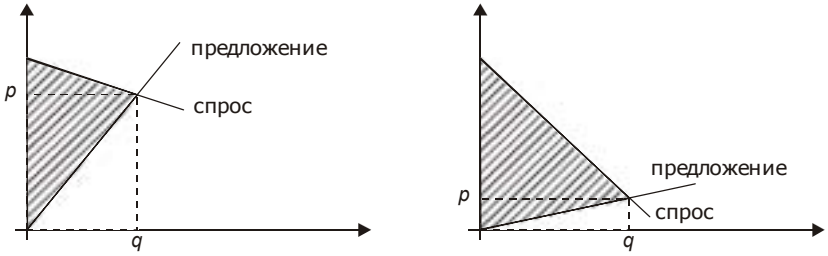


Рис. 5.2.2. **Спрос и предложение для «рыночных благ»**

гл. 1) – это площадь треугольника *pAB*. Общая экономическая ценность (TEV) рассматриваемого ресурса (блага) определяется как сумма излишков производителя и потребителя, т.е. площадь треугольника *OAB*.

Необходимо отметить, что общая экономическая ценность ресурса не обязательно совпадает с его вкладом в ВНП, т.е. с $p \cdot q$. Из рисунка 5.2.3 видно, что она может быть и больше, и меньше – это зависит от геометрии линий спроса и предложения.

В принципе, рис. 5.2.2 соответствует случаю произведенного и заменяемого ресурса (товара, блага). Если речь идет об экосистемных услугах, то объем предложения, как правило, не зави-



а) общая экономическая ценность ресурса меньше *pq*

б) общая экономическая ценность ресурса больше *pq*

Рис. 5.2.3. **Соотношение между общей экономической ценностью «рыночного» ресурса и его вкладом в ВНП**

сит от цены, даже если она существует для этой услуги. Кривая спроса тоже ведет себя иначе. С уменьшением количества жизненно важных экосистемных услуг цена их стремится к бесконечности (см. рис. 5.2.4). Поэтому «излишек потребителя», также как и общая экономическая стоимость, могут быть равны бесконечности.

В работе [120] оценивались экосистемные услуги в расчете на 1 га для основных видов экосистем. Для того, чтобы определить эту «удельную ценность», были (в порядке предпочтения) использованы:

1) сумма излишков производителя и потребителя;

2) излишек производителя (рента);

3) величина $p \cdot q$, как приближенная оценка общей экономической ценности, в предположении, что геометрия кривых спроса и предложения для экосистемных услуг соответствует в большей степени рисунок 5.2.2, чем рисунок 5.2.4.

Затем эта удельная ценность умножалась на площадь поверхности Земли, соответствующей данному типу экосистем, и, наконец, результаты суммировались по всем типам экосистем. Все экосистемы были разделены на морские и наземные. Морские включали экосистемы открытого океана и прибрежные устья, коралловые рифы, шельф, морские плантации. Наземные экосистемы были разделены на леса (тропические и умеренные/бореальные), степи/луга, болота/увлажненные места, пустыни, тундру, скалы/вечные снега, сельскохозяйственные и городские территории. Полные результаты оценки приведены в [120]. В таблице 5.2.1 приведены лишь некоторые из них.

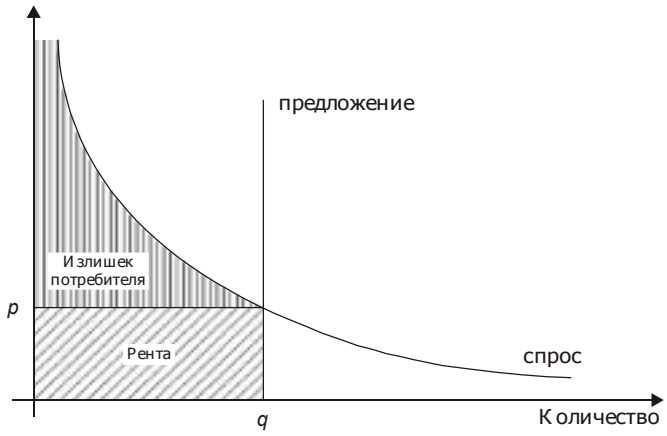


Рис. 5.2.4. **Спрос и предложение для экосистемных услуг** [120]

Таблица 5.2.1

Годовая экономическая ценность экосистемных услуг Земли (в млрд. долл. США, курс 1994 г.)

Òèï ýêîñèñò åìû	*Îáùàÿ ïëîùàäü, ìëí.ãà*	*Îáùàÿ ýêîíîìè÷åñêàÿ öåííîñò ü â ðàñ÷åò å íà 1 ãà â ãîä, äîëë.*	*Îáùàÿ ýêîíîìè÷åñêàÿ öåííîñò ü ýêîñèñò åìíûõ óñëóã â ãîä, ìëðä.äîëë.*
Ì îðñêèå	**36302**		**20949**
Îòêðûòûé îêåàí	33220	252	8381
Óñòüÿ	180	22832	4110
Ì îðñêèå ïëàíòàöèè	200	19004	3801
Ëîðàëëîâûå ðèôû	62	6075	375
Ø åëüô	2660	1610	4283
Í àçåìíûå	**15323**		**12319**
Òðîïè÷åñêèå ëåñà	1900	2007	3813
Áîðåàëüíûå ëåñà/ëåñà óìåðåííîãî ïîÿñà	2955	302	894
Ëóãà/ñòåïè	3898	232	906
Áîëîòà/óâëàæíåííûå ìåñòà	330	14785	4879
Îçåðà/ðåêè	200	8498	1700
Ïóñòûíè	1925	Îöåíêà íå ïðîèçâîäèëàñü	Îöåíêà íå ïðîèçâîäèëàñü
Òóíäðà	743	Îöåíêà íå ïðîèçâîäèëàñü	Îöåíêà íå ïðîèçâîäèëàñü
Ñêàëû/âå÷íûå ñíåãà	1640	Îöåíêà íå ïðîèçâîäèëàñü	Îöåíêà íå ïðîèçâîäèëàñü
Ñåëüñêîõîçÿéñòâåííûå çåìëè	1400	Îöåíêà íå ïðîèçâîäèëàñü	Îöåíêà íå ïðîèçâîäèëàñü
Ãîðîäñêèå òåððèòîðèè	332	92	128
Âñåãî	**51625**		**33268**
Äëÿ ñðàâíåíèÿ:ñóììàðíûé ÂÍÏ äëÿ âñåõ ñòðàí ïëàíåòû â 1996 ã.– îêîëî **18000 ìëðä.äîëë.ÑØ À**			

Все расчеты сделаны в долларах США (уровень 1994 г.). При определении ценности экосистем, находящихся в различных странах мира, и конвертации национальных валют в доллары США учитывался паритет покупательной способности этих валют. В

некоторых случаях оценки представлены интервалом значений, на основе тех данных, которые удалось найти в литературе; были определены также средние значения.

Авторы осознают несовершенство выполненных расчетов и в специальном разделе описывают источники возможных ошибок, неточностей и общие недостатки выполненной работы.

1. По некоторым типам экосистем оценки не проведены из-за отсутствия надежной и адекватной информации (тундра, пустыни и т.д.). Это означает, что общая оценка экосистемных услуг занижена.

2. Существующие цены, которые прямо или косвенно использовались в расчетах, могут быть искажены по многим причинам. В частности, они неадекватно отражают расход природного капитала, домашний труд и другие стороны «неформальной экономики», в том числе теневое природопользование. Кроме того, источником неточностей являются несовпадение «излишков потребителя и производителя» и величины $p \cdot q$, которая иногда используется для оценки полной экономической стоимости экосистемных услуг.

3. Во многих случаях оценки определялись на основе индивидуальной готовности платить. При этом люди не всегда были хорошо информированы о значимости услуг экосистем, имели разное (и не всегда адекватное) представление об экологической устойчивости, социальной справедливости и других важных аспектах.

4. При оценке не учитывались возможные необратимые последствия при утрате тех или иных экосистемных функций. Поэтому предлагаемая оценка заведомо занижена.

5. Неточности и ошибки возникают при экстраполяции результатов, полученных для конкретной территории на все экосистемы того же типа.

6. Оценка конкретных функций экосистем должна производиться в предположении, что ресурсы экосистем используются в экологически устойчивом режиме, нагрузка на окружающую среду не превышает ее способность к самоочищению. Для многих существующих экосистем это уже далеко не так.

7. Авторы не включили «инфраструктурную» ценность экосистем (в частности, ценность биоразнообразия для глобальной устойчивости), это тоже один из факторов «занижения» общей стоимости.

8. Различие в доходах населения различных стран и влияние этих различий на характер природопользования и «готовность платить» далеко не всегда адекватно отражается на величине паритета покупательной способности валют. Здесь – тоже источник неточностей.

9. В целом, авторы осознают, что они просто обошли многие трудные вопросы в своей попытке оценить годичный поток ценности экосистемных услуг. В сущности, оценки были основаны на статических «мгновенных снимках» объектов, которые по природе своей являются сложными динамическими системами. Были использованы модели частичного равновесия в том смысле, что ценность каждой экосистемной услуги определялась независимо от других. Тем самым игнорировалась сложная взаимосвязь между экосистемными услугами.

Все перечисленные обстоятельства изложены в Дополнении к описываемому исследованию. Авторы высказывают уверенность, что, несмотря на эти проблемы, грубая оценка минимальной стоимости экосистемных услуг может быть полезна как для исследовательских, так и для практических целей.

Итак, экосистемы предоставляют человечеству услуги, ежегодный объем которых следует оценить не менее, чем в 33 трлн. долл. США. Большая часть этих услуг находится вне рыночной системы. В работе [120] отмечается, что примерно 1,3 трлн. долл. в год приходится на регулирование состава атмосферы, 1,8 трлн. долл. в год – на поддержание устойчивых состояний природных сред, 2,3 трлн. долл. в год – на ассимиляцию отходов, 17 трлн. долл. в год – на обеспечение циклов питания. При этом наибольший вклад вносят морские прибрежные экосистемы (10,6 трлн. долл. в год). Среди наземных экосистем наибольший вклад дают лесные экосистемы (4,6 трлн. долл. в год) и водно-болотные угодья (4,9 трлн. долл. в год).

Указанный результат – 33 трлн. долл. – получился как средний при расчетах на основе различных подходов. Более точно: авторы получили, что общая экономическая ценность экосистемных услуг планеты составляет от 16 до 54 трлн. долл. Суммарный ВНП для всех стран планеты в 1996 г. составил около трлн. долл. США. Это говорит о том, что экосистемы обеспечивают более существенную часть благосостояния человечества, чем весь произведенный капитал. Авторы расчетов интерпретируют свои результаты следующим образом: для того, чтобы заменить природный капитал произведенным, необходимо увеличить суммарный ВНП, по меньшей мере, на 33 трлн. долл. (Другая интерпретация – в разделе 5.4). В дальнейшем, если живая природа планеты будет подвергаться дальнейшему разрушению, «дефицитность» экосистемных услуг возрастет. В случае перехода «порогов» безопасности, за которыми могут последовать необратимые изменения, ценность экосистемных услуг может вырасти до бесконечности. Учитывая принципиальную неопределенность многих данных и невозможность получить точные оценки, авторы обращают внимание научного сообщества на тот огромный вклад, который вносит окружающая среда для обеспечения благосостояния человечества.

5.3. Стоимость услуг экосистем: другие мнения

Статья в журнале Nature в 1997 г. с оценкой экосистемных услуг планеты [120], вызвала очень большой интерес и, одновременно, поток критических замечаний. По инициативе авторов она была перепечатана в 1998 г. в журнале Ecological Economics вместе с 12 статьям других авторов, так или иначе комментирующих полученные результаты. Большинство отзывов содержит положительную оценку и отмечает важность проведенных расчетов. Но, по-видимому, наибольший интерес представляют те из них, где указаны критические замечания и альтернативные подходы к проблеме. Эти вопросы будут кратко изложены в настоящем разделе.

В работе Р. Эйра [105] высказывается мнение, что предлагаемая методология (на основе суммарной оценки излишков производителя и потребителя) дает слишком грубый результат из-за того, что игнорирует фактор «теневых» цен. Автор считает более целесообразным производить оценки стоимости экосистемных услуг, исходя из затрат на контролирующие мероприятия и поддержание природного капитала в устойчивом состоянии, которое гарантирует предоставление этих услуг в необходимом объеме. Для каждой страны стоимость мониторинга качества воздуха и воды, вместе с мероприятиями по их очистке, не превысит несколько процентов ВВП. Об этом говорит практический опыт многих развитых стран, которые подошли к решению такой задачи. Проблемой остается деградация лесных экосистем и почв в развивающихся странах, а также глобальны процессы: снижение продуктивности рыбных популяций мирового океана, глобальное потепление и т.п. Автор считает, что несколько миллиардов долларов, используемых разумно, могут решить большинство старых проблем (таких, как рекультивация земель после открытых горных разработок). Другие несколько миллиардов необходимо направить на восстановление лесных экосистем, а также защиту водно-болотных угодий и других ключевых участков живой природы. Ликвидация всех мировых отходов и поддержание ассимиляционного потенциала будет стоить порядка нескольких процентов от ВМП (валового мирового продукта). Это может быть слишком высокая цена для большинства стран, особенно с переходной экономикой, но, как отмечает автор, это уже не вопрос оценки стоимости услуг экосистем. Таким образом, стоимость годичного потока экосистемных услуг может оказаться на порядок ниже.

Статья-отклик Р. Норгаарда, К. Боуда и их рабочей группы профессоров и студентов на статью [120] в Nature красноречиво называется: «Далее, ценность Бога – и другие отзывы» [174]. Авторы прежде всего отмечают, что есть вещи, принципиально не выражаемые в денежной форме: «Будет ли следующим шагом спе-

циалистов по экологической экономике определение ценности Бога? И будет ли это означать конец истории экономических оценок вообще?». Такова была первая реакция, как отмечают авторы. Далее они приводят резюме, сформированное в процессе более серьезной и длительной дискуссии.

Прежде всего, авторы считают, что многие услуги экосистем не могут быть отделены друг от друга, они являются «системным продуктом». Поэтому «атомистический» подход авторов статьи в Nature противоречит представлению об экосистемах как внутренне-структурированных системах в состоянии коэволюции, и это может быть источником ошибок.

Далее, Р. Норгаард и его коллеги обеспокоены тем, что для оценки используются цены, отражающие экономическую реальность, весьма далекую от экологической устойчивости. Поэтому определенная таким образом ценность услуг экосистем существенно занижена. Использование материальных ценностей, в условиях, когда некоторые экосистемы близки (в реальности, а не в теории) к коллапсу, также, с их точки зрения, проблематично. Эти недостатки, впрочем, отмечали и сами авторы статьи в Nature (см. гл. 5.2). Однако Р. Норгаард и его группа не считают, что дальнейшее углубление исследований в том же направлении имеет серьезные перспективы. Статья Р. Костанзы и др., считают они, не дает ничего нового для понимания роли экосистемных функций в жизни человечества по сравнению с тем, что дают естественно-научные исследования, результаты которых выражаются в неденежной форме. В тоже время они считают, что предложенные рамки дискуссии сужают возможности продуктивного сотрудничества ученых, изучающих роль экосистем в жизни людей.

В рамках этой же дискуссии по поводу статьи Р. Костанзы и др. в Ecological Economics появилась работа У. Риса «Как следует паразиту оценивать своего хозяина?» [189]. Основной вопрос, который ставит ее автор: «Могут ли современные усилия по оценке природных ресурсов и экосистемных услуг привести к более эффективным общественным решениям по поводу экономического развития?».

Экономика, напоминает автор, это комплексная самоорганизующаяся система, находящаяся в сфере действия второго начала термодинамики. Принципиальным является то обстоятельство, что экономика, как растущая система, вложена в ограниченную экосферу. Современная интерпретация второго начала термодинамики предполагает, что такая система может поддерживать внутренний порядок за счет импорта энергии/материи из своей «оболочки», и экспортировать обратно «деградировавшую» энергию/материю. Таким образом, комплексная система может развиваться и расти «за счет возрастающей энтропии на более высоком уровне в систем-

ной иерархии» [197]. Это не было бы проблемой, если бы потребление (природных) ресурсов не превышало бы их восстановление, а выбросы не превышали бы ассимиляционной способности окружающей среды. К сожалению, сегодня это уже не так. Экономика уже паразитирует на экосфере, поддерживая свой рост и жизнеспособность за счет деградации окружающей среды. У. Рис считает, что оценка экосистемных услуг не решает проблему т.н. «общей собственности». Несмотря на объявленную ценность услуг экосистем, человечество может придти к экологическому и социальному хаосу «в большей степени не из-за злых действий эгоистичных людей, а из-за ежедневной деятельности обычных людей, чье поведение, как правило, неосознанно, определяется беспощадной саморазрушительной логикой общей собственности» [178].

Трудности оценки экосистемных функций связаны не только с тем, что для большинства из них трудно определить адекватные количественные характеристики. Более важно то, что «для некоторых услуг экосистем их реальный вклад невозможно оценить до тех пор, пока они не перестанут функционировать» [210]. Оценка на основе обменной стоимости (предельной полезности и предельных затрат) может быть неадекватной в силу непредсказуемого поведения экосистем. Теория катастроф говорит о возможности непредсказуемого поведения экосистем в силу «пороговых эффектов».

У. Рис полагает, что самые лучшие намерения по определению денежной ценности живой природы могут быть бесполезны при измерении «экологической дефицитности». Это, в свою очередь, приведет к невозможности на их основе разработать процедуры сохранения природного капитала. Снижение запасов природного капитала ниже критического уровня, необходимого для поддержки жизненно важных экосистем недопустимо, поэтому риск такого истощения следует считать неприемлемым. Автор считает тезис работы Пирса, Барбье и Маркандиа [183] о том, что «сохранение того, что есть, могло бы стать нерискованной стратегией», неприемлемым, если «то, что есть» оценивать не в натуральных, а в денежных показателях. Иногда можно использовать и денежные оценки. При выполнении проектов, связанных с истощением природного капитала, исполнителям следует вменить в обязанность восстановление эквивалентного запаса природного капитала (возможно, в другом месте). **Ценность утраченного природного капитала необходимо оценивать по стоимости этого замещения, а не наоборот.**

Необходимо отметить, что некоторые «биофизические» услуги ни технически, ни экономически не заменимы. Примером может служить Гольфстрим. «Тепловой перенос» этого течения эквивалентен примерно триллиону киловатт (10^{15}W). Это примерно в 100 раз больше ежегодного производства всех видов энергии в мире.

Ожидающееся глобальное потепление может нарушить устойчивость этого потока. Возможные последствия – похолодание в Европе примерно на 5°С. Короче, считает автор, мы должны относится к природным услугам как к чему-то очень дорогому. «Если мы спросим цену, это, вероятно, окажется нам не по карману» [189].

Растущая деградация экосистем – это главная проблема в контексте зависимости человечества от экосферы. Несмотря на теоретическую привлекательность денежных оценок экосистемных услуг, они – лишь частичное решение проблемы. Если же считать их основными, то соответствующая практика может стать разрушительной, поскольку они не приближают нас к ответу на вопрос о том, как жить в гармонии с окружающей средой. Эта гармония требует колоссальных изменений человеческих представлений и ценностей. Пока их не будет, оценки на основе «готовность платить» отражают не более, чем представления ущербного сознания [189].

В заключение отметим еще один альтернативный подход к оценкам экосистемных услуг, изложенный в работах А.С. Мартынова, В.В. Артюхова и В.Г. Виноградова [60, 61]. Он основан на предположении, что, для того, чтобы успешно инвестировать в природный капитал, не обязательно определять ценность его элементов в денежном выражении. Выбору приоритетов для природоохранных инвестиций должен предшествовать анализ, в результате которого основные социально-экономические и экологические проблемы будут отделены от второстепенных. Важным аспектом этой работы является выбор ключевых показателей на основе системного анализа. Выделено три группы факторов устойчивости экосистем:

- энерговещественные: масса, запас свободной энергии;
- производящие: эффективность, «коэффициент полезного действия»;
- информационные: разнообразие, структурная гармоничность.

Вклад этих групп в общую устойчивость считается равнозначным. Для количественной оценки структурной гармоничности использовался разработанный одним из авторов, В.В. Артюховым, специальный математический аппарат.

Из нескольких тысяч доступных параметров авторы отобрали 250, наиболее пригодных для характеристики интенсивных, экстенсивных и структурных количественных показателей состояния природы, экономики и социума. Авторы разработали экспертную систему и информационный комплекс, позволяющие поддерживать принятие решений по устойчивому развитию для 89 субъектов РФ. Одним из основных результатов работы следует считать определение приоритетных направлений инвестирования в устойчивое развитие.

Авторы выделяют также шесть видов проектов в области охраны природы:

- увеличение площади ООПТ;
- снижение хозяйственных воздействий на природу;
- технологическая модернизация производств;
- развитие экономических механизмов охраны природы;
- экологическое образование и воспитание;
- усиление и повышение мобильности природоохранного управления.

Анализ, проведенный с использованием экспертной системы, позволил выделить приоритетные типы природоохранных проектов для всех регионов России. Система может использоваться и для принятия конкретных решений по выбору проекта инвестирования. Как отмечают авторы, это процедура может быть выполнена в диалоговом режиме.

Источниками информации для экспертной системы послужили данные государственной статистики, кадастровые данные ведомств природно-ресурсного блока, результатов космического сканирования, экспертных обобщений специалистов по отдельным таксономическим группам (было изучено более 5000 ареалов растений и животных).

5.4. Парадокс Лодердейла

Весьма тонкие и интересные замечания по поводу статьи Р. Костанзы и его коллег в Nature приводятся в короткой статье Х. Дейли «Возвращение к парадоксу Лодердейла» [129]. В процессах рыночного обмена рациональное поведение экономического агента выражается в том, что он жертвует предельной ценностью того, что он отдает и получает за это предельную ценность дополнительного количества товара (услуги), которую он получает. В процессе расширения ниши человечества в биосфере люди неявно действуют как участники рынка, определяя предельную ценность природного капитала на основе «теневых цен».

Чтобы не тратить природный капитал попусту, мы должны быть уверены, что та часть экосистемных услуг, которыми мы жертвуем в процессе экспансии, стоит не больше, чем ценность услуг, которую дает капитал, произведенный вследствие этой жертвы. Из вышесказанного следует, что надо уметь сравнивать ценность услуг природного капитала (экосистемных услуг) с ценностью услуг произведенного капитала. Мы измеряем ценность как «ценность – при – обмене» (предельную полезность, marginal utility), а не как «ценность пользователя» (общую ценность, total utility). Цены отражают именно стоимость–при–обмене, а не общую ценность

использования. Мы ориентируемся на эти маргинальные оценки, поскольку так работает рынок, и надо, чтобы результаты были сравнимы с традиционными экономическими количественными индикаторами. Какую же пользу может извлечь человечество из предлагаемых в [120] оценок? Х. Дейли приводит комментарий некоего репортера, который, узнав об оценке в 33 трлн. долл., решил, что «оказывается, мы гораздо богаче, чем мы думали, поэтому мы должны решить, что следует делать с этим дополнительным богатством». Реакция репортера, отмечает Дейли – это пример так называемого парадокса Лодердейла. Дж.М. Лодердейл, английский экономист, в работе 1819 г. отмечал разницу между «богатством общества» (public wealth) и «частным богатством», т.е. совокупностью всего, что находится в частной собственности (private riches). Богатство общества «состоит из всего, что человек хочет, что для него полезно или привлекательно». «Частное богатство» состоит из «всего, что человек хочет, что для него полезно или привлекательно, и что существует в недостаточном количестве». *Недостаточность* (для всех желающих) блага является необходимым условием для того, чтобы это благо имело обменную стоимость. Стоимость использования является достаточным условием для того, чтобы благо можно было считать частью богатства общества, но не достаточно, чтобы оно вошло в «частное богатство». Лодердейл обратил внимание на следующий парадокс. Частное богатство может возрастать в то же время, когда богатство общества в целом снижается. Это происходит в силу того, что блага, которые прежде были в избыточном количестве, в результате интенсивного использования стали дефицитными и тем самым, приобрели обменную стоимость. Природные ресурсы могут служить примером таких благ. Понимая, что дефицитность блага – необходимое условие для обладания обменной стоимостью, Лодердейл считал, что приращение богатств за счет создания недостаточности ресурсов, полезных и нужных людям, противоречит здравому смыслу.

Анализируя ситуацию, Дейли, говоря математическим языком, рассматривает «начальные условия задачи». В Саду Эдема (т.е. в Раю), не было дефицита никаких природных ресурсов и экосистемных услуг. В терминах природного капитала «частное богатство» было равно нулю. Но богатство общества, опять же в терминах природного капитала, достигало максимально возможного уровня. В нашем мире, когда население выросло и занялось активной хозяйственной деятельностью, прежде бесплатные ресурсы обрели стоимость, и возникли ненулевые цены. Наблюдая рост «частного богатства», мы, как тот репортер, упрямо радуемся этому обстоятельству, не замечая неуклонного снижения совокупного богатства общества. Эффект, отмеченный парадоксом Лодердейла – это та цена, которую общество платит за то, что измеряет богат-

ство по его обменной стоимости. Как отмечает Дейли, «в пустом мире» Лодердейла этот парадокс представлялся некоей теоретической аномалией, в нашем «полном мире» стал конкретной практической проблемой.

Таким образом, полученный в [120] результат – 33 трлн. долл. США – это обменная (вследствие дефицитности) ценность услуг природного капитала. Х. Дейли считает, что лучший путь интерпретации этой суммы – рассматривать ее как косвенный показатель степени прошлого истощения природного капитала (которое привело к его недостаточности, и в связи с этим возникла эта обменная ценность) и, следовательно, показателем дефицитности оставшегося природного капитала. Можно рассматривать это как показатель того, как далеко мы ушли от «начальных условий» Сада Эдема, когда маргинальная полезность природного капитала была равной нулю, а общая его стоимость – максимальной. 33 трлн. долл. США говорят нам о том, сколько природного капитала уже утрачено. Чем выше будет эта величина, тем сильнее должно быть наше сопротивление конвертации природного капитала в произведенный.

Конечно, существует достаточно исследований, которые, пользуясь физическими показателями деградации экосистем, в сущности, говорят то же самое. Однако, многие люди воспринимают лишь стоимостные оценки, поэтому их тоже следует делать. Дейли оценивает работу Костанзы и др, опубликованную в Nature, как нечто большее, чем «плохую оценку бесконечности». Для принятия решений оценивать услуги, предоставляемые природным капиталом, как имеющие бесконечную стоимость, не намного полезнее, чем придать им нулевое значение. Хотя агрегированные оценки менее надежны, чем расчеты для отдельных экосистем, но это дает нам инструмент для определения затрат, сопровождающих общий экономический рост.

Одновременно Дейли считает, что более весомым аргументом для ограничения конвертации природного капитала в производственный является взаимная *дополнительность* (complementarity) (и неполная взаимозаменяемость) этих двух видов капитала (см. гл. 1). Именно эта дополнительность является лимитирующим фактором развития. И экономическая теория, и здравый смысл подсказывают, что лимитирующие факторы надо экономить.

Глава 6

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО КАПИТАЛА

6.1. Экономики большого квадрата и теоремы о благосостоянии

Концепция конкурентного (вальрасовского) равновесия занимает одно из центральных мест в экономической теории. Впервые она появилась в работах Л. Вальраса [215] во второй половине 19 века, где была поставлена проблема о существовании системы цен, уравновешивающих спрос и предложение на товары при распределении этих товаров между потребителями на свободных рынках. В 1954 г. Эрроу и Дебре [102] предложили математическую модель для анализа этой проблемы, в которой были отражены традиционные ценности западного мира: приоритет личных экономических интересов, свобода в стремлении «экономических агентов» к достижению благосостояния в условиях децентрализованных рынков и т.д. В рамках этой модели были доказаны две фундаментальные теоремы современной математической экономики: теорема существовании конкурентного равновесия и теорема о соотношении между вальрасовским равновесием и Парето-оптимальными состояниями.

В качестве «пространства потребления» Эрроу и Дебре рассматривали конечномерное евклидово пространство $\mathbf{R}^n$, число экономических агентов предполагалось конечным. Подробное описание модели Эрроу-Дебре на русском языке можно найти в работах [2, 4, 58, 68]. Дальнейшее развитие этой теории в значительной степени связано с изучением условий существования равновесия. Поскольку число видов товаров в экономике постоянно увеличивается, то выбор $\mathbf{R}^n$ в качестве пространства потребления для «больших экономик» с длительным временным горизонтом постепен-

но перестал удовлетворять исследователей в этой области. Кроме того, многие потребительские блага неотъемлемо связанны с качеством природных ресурсов и окружающей среды вообще и, следовательно, с потенциально бесконечным числом состояний. Появились работы, где в качестве пространства потребления предлагалось бесконечномерные пространства с различной топологией [99, 100, 109] и др. – это были попытки отразить «потенциальную бесконечность» числа объектов потребления.

С другой стороны, рост числа «экономических агентов», а также то обстоятельство, что одно и то же лицо может как потребитель, выступать в (потенциально) неограниченном количестве ролей, привели к возникновению моделей с бесконечным числом действующих лиц. Одним из основных аргументов в пользу такого выбора послужило и то, что такое предположение отражает условия совершенной конкуренции, когда влияние одного экономического агента можно считать близким к нулю. Такие модели – с бесконечным числом товаров и действующих лиц – получили название «**экономики большого квадрата**» [2, 99, 100] (large square economy), или моделей с двойной бесконечностью (double infinity). Процессы глобализации экономики также усиливают интерес к таким моделям.

Оказалось, что результаты Эрроу и Дебре не переносятся автоматически даже на случай «одной бесконечности», например, для моделей с конечным числом потребителей и бесконечным числом товаров. Прежде всего, нуждается в интеграции само понятие «системы цен». Для конечномерных пространств система цен представляет собой вектор

$$p = (p_1, p_2, \ldots, p_n),$$

где p_i – цена i-го товара. Для бесконечномерных моделей система цен – это линейный непрерывный (относительно выбранной топологии) функционал на пространстве потребления, т.е. элемент двойственного пространства. Даже если пространство потребления – это пространство бесконечных последовательностей, элемент действительного пространства не обязательно может быть представлен в виде последовательности. Например, для l_∞ (модель Бьюли [108]) двойственным пространством является $\boldsymbol{ba}$ – множество ограниченных аддитивных мер, которые трудно интерпретировать как цены для набора товаров $\{a_i\} \in l_\infty$.

Доказательства существования равновесия в экономиках с бесконечным числом товаров требует существенных ограничений на топологию пространства потребления, систему предпочтений и/или начальный запас. Эти проблемы подробно описаны в книге [2]. Здесь же приведены примеры, показывающие, что в ряде случа-

ев конкурентное равновесие в бесконечномерной модели может не существовать.

Мы остановимся на трех фундаментальных результатах математической экономики, которые носят название теорем о благосостоянии. Точнее, речь идет о трех типах результатов, каждый из которых доказан для определенных моделей с некоторыми ограничениями на пространство потребления, первоначальный запас и характер предпочтений [2].

Первая теорема о благосостоянии. Всякое конкурентное равновесие, поддерживаемое ненулевой ценой, оптимально по Парето.

Вторая теорема о благосостоянии. Всякое распределение, оптимальное по Парето, реализуется как конкурентное равновесие с некоторой ненулевой ценой.

Третья теорема о благосостоянии. В «большой» экономике с совершенной конкуренцией множество всех конкурентных равновесий совпадает с ядром Эджворта.

Для конечномерных моделей (при определенных предположениях) первые две теоремы были доказаны Эрроу и Дебре [102], третья – Дебре и Скарфом [134]. Для экономик с бесконечным числом товаров их справедливость, вообще говоря, проблематична. Например, для большого класса моделей вальрасовские равновесия оказываются лишь слабо Парето-оптимальными, причем для этого, как правило, необходимы существенные ограничения на топологию двойственных пар [2]. Вопрос о третьей теореме о благосостоянии мы, более подробно рассмотрим в разделе 6.3.

При построении математических моделей этой главы используется теория векторных решеток [1, 17, 49], которые иногда называют пространствами Рисса [2]. Идея использования упорядоченных векторных пространств в математической экономке восходит к Л.В. Канторовичу [48]. Она получила свое развитие как в работах российских ученых [1, 49, 58 и др.], так и на Западе (подробная библиография представлена в книге [2].

6.2. Модель с ограничениями на изъятие природного капитала

Неоклассическая экономическая теория рассматривает принципы Парето-оптимальности как один из наиболее бесспорных нормативных принципов развития [76]. Установленные Эрроу и Дебре для конечномерных экономик первая и вторая теоремы о благосостоянии послужили серьезным аргументом и в пользу вальрасовских равновесий. Можно сказать, что конкурентное равновесие – это эффективный механизм распределения ресурсов для экономического роста. Однако, если поставить задачу обеспечения

экологически устойчивого развития, то с необходимостью придется ввести ограничения на использование природных ресурсов для экономической деятельности, т.е. ограничения на изъятие природного капитала. Как отмечает Х. Пан, «в принципе, имеет место конфликт между стремлениями к рыночной эффективности и экологической устойчивости» [180]. С другой стороны, оба эти стремления имеют свои достоинства, поэтому довольно естественно попытаться найти их удовлетворительную комбинацию. В упомянутой работе [180] Х. Пан показывает, что это возможно в рамках модели оптимального управления. Предполагается, что $S(\tau)$ – запас природного капитала в момент времени t, который может быть выражен в физических единицах, $S_{\min}$ – это минимальный уровень запасов природного капитала, необходимый для обеспечения экологической устойчивости. Другими словами, если запасы природного капитала будут ниже $S_{\min}$, могут разрушиться экологические функции и наступить необратимые изменения. $S_{\min}$ определяется исключительно из экологических соображений, независимо от экономических потребностей в природных ресурсах. Таким образом, ограничение на природный капитал вводится в модель оптимального управления следующим образом:

$$S(\tau) > S_{\min} \qquad \text{(SR)}$$

В данном разделе мы попытаемся реализовать эту же идею в рамках аналога модели Эрроу-Дебре для экономики большого квадрата, следуя [143, 144].

Описание модели.

Все термины, определения и понятия, относящиеся к функциональному анализу в векторных решетках соответствуют [2].

Символом E будем обозначать условно полную векторную решетку (пространство Рисса). Напомним, что ***главным идеалом*** E_a, порожденным элементом $a \in E$ называется множество

$$E_a = \{z \in E : \exists \lambda > 0 \text{ with } |y| \le \lambda a\} \qquad (1)$$

E_a является банаховой решеткой с нормой

$$\|z\|_\infty = \inf\{\lambda > 0 : |y| \le a\} \qquad (2)$$

Экономикой $\mathcal{E}$ будем называть структурированное множество

$$\{(T, \Sigma, \mu), E^+, \{\phi_t\}_{t \in T}, \{\omega(t)\}_{t \in T}\}, \text{ где:}$$

1) (T, Σ, μ) – измеримое пространство с неатомической мерой m (множество всех «экономических агентов», т.е. действующих лиц в экономике);

2) E^+– положительный конус пространства E (пространство потребления);

3) $\phi_t \subset E^+ * E^+$ – отношение предпочтения для $t \in T$;

4) $w(t) \in E^+$ – начальный запас (фонд) участника $t \in T$.

Пусть наша экономика удовлетворяет следующим условиям:

(M1) Отношение предпочтения ϕ_t антирефлексивно и транзитивно для всякого $t \in T$.

(M2) Все отношения предпочтения ϕ_t порядково непрерывны. Это означает, что из

$$z_\alpha \underset{0}{\to} z, z_\alpha \phi_t y (z_\alpha \pi_t z) \text{ следует } z \phi_t y (z \pi_t y).$$

(M3) Отношения предпочтения монотонны, т.е. для всех $t \in T$ из $x \phi_t y, z > 0$ следует $x + y \phi_t y$.

(M4) Множество всех индивидуальных начальных запасов участников экономики является порядково ограниченным подмножеством в E, т.е. существует $a = \sup\{\omega(t), t \in T\}$.

(M5) Функция $w : T \to E_a^+$ интегрируема по Бохнеру в банаховом пространстве $(E_a, \|\cdot\|_\infty)$.

(M6) Все отношения предпочтения ϕ_t измеримы.

На самом деле нам достаточно измеримости множеств вида $\{t \in T : x(t) \phi_t y(t)\}$, где x, y – интегрируемые по Бохнеру функции в $(E_a, \|\cdot\|_\infty)$.

Распределением в экономике *1* мы будем называть интегрируемую по Бохнеру функцию $x : T \to E_a^+$.

Распределение считаем ***допустимым***, если

$$\int_T x(t) d\mu = \int_T \omega(t) d\mu$$

Измеримое множество $S \subset T$, $\mu S > 0$, называется ***коалицией***. Будем говорить, что коалиция улучшает распределение x, если существует также распределение y, что

(C1): $$\int_S y(t) d\mu = \int_S \omega(t) d\mu$$

(C2): $y(t) \phi_t x(t)$ μ – почти везде на S.

Определения: *ядро и конкурентное равновесие*

Множество допустимых распределений, которые не могут быть улучшены никакой коалицией, называется **ядром экономики** и обозначается $C(1)$

Пара (x,p), где x – допустимое распределение, а $p \in (E_a^+)^*$ система цен, $p \neq 0$, называется **конкурентным равновесием (равновесием по Вальрасу),** если $x(t)$ является максимальным элементом относительно предпочтения ϕ_t бюджетного множества

$$B(t) = \{y \in E_a^+ : p \cdot x \le p \cdot \omega(t)\}$$

m – почти везде на T. Множество всех конкурентных равновесий обозначим $W(1)$.

Условие ограниченности использования природного капитала явно отражено в нашей модели в условии (M4). Элемент a можно интерпретировать как внешнее ограничение, установленное обществом исходя не из экономических факторов, а из соображений экологической устойчивости. Кроме того, тот факт, что допустимыми распределениями признаются лишь функции со значениями в E_a означает, что и в процессе перераспределения благ это ограничение не будет нарушено.

Пусть $\omega(t,\tau)$ – начальный запас экономического агента $t \in T$ в момент времени τ. Из критерия устойчивости (SR) мы получаем, что множество

$$\sup\{\omega(t,\tau), t \in T, \tau < +\infty\}$$

ограничено в $E^+(a)$, и, таким образом, существует

$$a = \sup\{\omega(t,\tau), t \in T, \tau < +\infty\} \in E^+(a)$$

В дальнейших выкладках мы будем писать $\omega(t)$ вместо $\omega(t,\tau)$, так как элемент a обеспечивает равномерную ограниченность во времени всех начальных запасов.

Покажем, что рассматриваемая модель допускает аналог первой теоремы о благосостоянии для бесконечномерных экономик (с конечным числом действующих лиц), доказанной в работе [2]. Сформулируем определение оптимальности по Парето для нашей модели.

Определение. *Допустимое распределение x будем называть*

а) слабо оптимальным по Парето, если не существует другого допустимого распределения y, для которого

$$y(t) \succ_t x(t) \text{ для } \mu \text{ – почти всех } t \in T.$$

б) оптимальным по Парето, если не существует такого распределения y

$$y(t) \succcurlyeq_t x(t) \text{ для } \mu \text{ – почти всех } t \in T \text{ и } \mu\{t \in T : y(t) \succ_t x(t)\} > 0.$$

Первая теорема о благосостоянии для экономики «большого квадрата». Пусть (x,p) – конкурентное равновесие в экономике чистого обмена l, удовлетворяющей условиям (М1) – (М6), с равновесной системой цен p, причем

$$p \cdot \omega(t) \neq 0 \ \mu \text{ – почти везде на } T.$$

Тогда распределение x слабо Парето-оптимально.

Доказательство. Предположим обратное, т.е. пусть x не является Парето оптимальным распределением. Тогда, существует другое допустимое распределение y, для которого

$$y(t) \succ_t x(t) \text{ для } \mu \text{ – почти всех } t \in T.$$

Так как $x(t)$ является максимальным элементом бюджетного множества $B(t)$ m – почти везде на T, то

$$p \cdot y(t) \geq p \cdot x(t) \text{ для } \mu \text{ – почти всех } t \in T.$$

Из условия

$$\int y(t)d\mu = \int x(t)d\mu = \int \omega(t)d\mu$$

следует, что

$$\int p \cdot y(t)d\mu = \int p \cdot x(t)d\mu, \quad p \cdot x(t) = p \cdot y(t), \quad p \cdot x(t) > 0$$

μ – почти везде на T. Из порядковой непрерывности предпочтений получаем, что существует число $\alpha_t \in [0,1]$, для которого $\alpha_t y(t) \succ_t x(t)$. Таким образом, мы получаем, что

$$px(t) = py(t) > \alpha_t py(t) = p(\alpha_t y(t)) > px(t)$$

Таким образом, x – слабо оптимально по Парето *1*.

6.3. Третья теорема о благосостоянии

Классическая гипотеза Эджворта [19] устанавливает соотношение между ядром и множеством конкурентных равновесий в экономике чистого обмена. Она утверждает, что с ростом экономики и развитием конкуренции ядро экономики стягивается к множеству равновесий. В 1964 г. Р. Ауманн [104] предложил точную математическую формулировку гипотезы Эджворта и разработал для этих целей специальную экономико-математическую модель. В качестве множества всех экономических агентов было использовано измеримое пространство с неатомической мерой – таким образом влияние отдельного агента (фирмы, предприятия, потребителя и т.д.) можно было реализовать как ничтожно малую величину. Это позволило отразить в модели условия, при которых возможна совершенная конкуренция: при этом число участников рынка оказывается бесконечным. Предполагая, что пространство потребления – это n-мерное евклидово пространство R^{n+}, Р. Ауманн доказал, что ядро такой экономики совпадает с множеством равновесий по Вальрасу. Это утверждение получило название «Третьей теоремы о благосостоянии». В последние три десятилетия разные авторы [144] изучали вопрос о том, верна ли эта теорема для экономик «большого квадрата» (см. предыдущий раздел), используя различные модели.

Нас будет интересовать тот же вопрос, что и в предыдущем разделе. Является ли ограничение по изъятию природного капитала существенным для гипотезы Эджворта в экономике «большого квадрата»? Справедливость гипотезы Эджворта означает, что всякое равновесное (по Вальрасу) распределение ресурсов принадлежит ядру, не может быть улучшено никакой коалицией, действующей в экономике, т.е. является коалиционно-устойчивым. Сохранится ли это важное свойство, если ввести ограничение на объем использованных ресурсов (и, тем самым, на объемы потребления), носящее экзогенный по отношению к экономике характер?

Ниже мы покажем, что в рамках модели экономики большого квадрата с совершенной конкуренцией ответ на этот вопрос – положительный. [144]. Таким образом, ограничения на объемы потребления природных ресурсов, неизбежно вытекающие из концепции устойчивого развития, не разрушают этот, безусловно важный, механизм саморегулирования децентрализованной экономики.

Традиционный способ доказательства третьей теоремы о благосостоянии состоит в том чтобы, построить «отделяющий» функционал для множества агрегированного спроса. Этот функционал и будет определять систему равновесных цен. Построив его, мы докажем, что произвольное распределение из ядра экономики будет равновесным по Вальрасу. Для того, чтобы это сделать при помощи теоремы Хана-Банаха, необходимо быть уверенным, что замыкание множества агрегированного спроса выпукло. Если пространство потребления сепарабельно [49], то выпуклость этого множества следует из теоремы А. Хана [160]. Однако, в нашем случае требование ограниченности изъятия природного капитала заставляет нас использовать в качестве пространства потребления $(E_a, \|\cdot\|_\infty)$, которое сепарабельным не является [49]. Тем не менее, и в нашем случае имеет место выпуклость замыкания множества агрегированного спроса. В данном разделе, который носит технический характер, мы докажем это утверждение.

Как обычно [1, 12, 99], символом $L_1(\mu, E_a)$, будем обозначать множество классов эквивалентности интегрируемых по Бохнеру функций $f : T \to E_a$ с нормой

$$\|f\| = \int_T \|f\|_\infty d\mu$$

Пусть $S(\Psi)$ – это множество интегрируемых по Бохнеру сечений соответствия $\Psi : T \to 2^{E_a}$ [1], т.е.

$$S(\Psi) = \{f \in L_1(\mu, E_a) : f(t) \in \Psi(t)\ \mu - \text{ïî÷òè âåçäå}$$

Интегралом от соответствия Ψ мы называем

$$\int \Psi = \left\{ \int_T f(t) d\mu(t) : f \in S(\Psi) \right\}$$

Теперь определим ***множество агрегированного спроса.*** Это будет соответствие

$$\Psi(t) = \{z \in E_a^+ : z \phi_t x(t)\} \cup \{\omega(t)\} \qquad (6.3.1)$$

где x – некоторое допустимое распределение.

Теорема о выпуклости замыкания множества агрегированного спроса. Для любого допустимого распределения x и соответствия у, определенного равенством (6.3.1), замыкание $\overline{\int \Psi}$ является выпуклым множеством.

Для доказательства нам потребуется несколько лемм. Введем, кроме того, некоторый аналог «ступенчатых» функций со значениями в E_a. Характеристической функцией $\chi(A)$ множества A называется вещественная функция

$$\chi(A)(t) = \begin{cases} 1, & \text{если } t \in A \\ \chi(A)(t) = 0, & \text{если } t \notin A \end{cases}$$

Пусть $H \subset S(\Psi)$ – это множество интегрируемых по Бохнеру функций, которые имеют вид

$$f(t) = \sum \lambda_i \chi(A_i)(t) + \omega(t)\chi(A')(t) \qquad (6.3.2)$$

где все $A_i \subset T$ – измеримые множества, $\chi(A_i)$ – характеристическая функция множества A_i, $A_i \cap A_j = \varnothing$ $(i \neq j)$, $A' = T \setminus (\cup A_i)$, $\lambda_t \in E_a$ и сумма в (6.3.2.) является не более, чем счетной.

Лемма 1. Пусть $L \subset T$ – измеримое подмножество, α, $\beta > 0$, $\alpha + 1 = 1$, а элемент $\lambda \in E_a$ обладает свойством

$$\lambda \phi_t x(t) \text{ для m – почти всех } t \text{ O } L$$

Тогда существует функция $\psi \in H$, представленная в виде ( ), для которой

$$\int_L \psi d\mu = \alpha\lambda\mu(L) + \beta\int_L \omega d\mu$$

Доказательством служит стандартное построение функции

$$\psi(t) = \begin{cases} \lambda, & t \in K \\ \omega(t), & t \notin K \end{cases}$$

где $\mu(K) = \alpha\mu(L)$, а $\int_{T \setminus K} \omega d\mu = \beta\int_L \omega d\mu$.

Важно отметить, что для почти всех $t \in L$ либо $\psi(t) = \lambda$, либо $\psi(t) = \omega(t)$.

Лемма 2. Если $f, g \in H$, $\varphi = \alpha f + \beta g$, $\alpha + \beta = 1$, $\alpha, \beta > 0$, то

$$\int \varphi d\mu \in \int H \qquad (6.3.3)$$

Доказательство. Пусть f определено равенством (6.3.2), а

$$g = \sum v_i \chi(B_i) + \omega\chi(B'), B_i \cap B_j = \emptyset, B' = T \setminus (\cup B_j)$$

Тогда

$$\int_{A_i \cap B_j} \varphi d\mu = \alpha\lambda_i \mu(A_i \cap B_j) + \beta v_j \mu(A_i \cap B_j)$$

Так как m – неатомическая мера, то существуют измеримые множества C_{ij}, $D_{ij} \subset A_i \cap B_j$, для которых

$$\mu(C_{ij} \cup D_{ij}) = \mu(A_i \cap B_j), C_{ij} \cap D_{ij} = \emptyset$$

$$\mu(C_{ij}) = \alpha\mu(A_i \cap B_j), \mu D_{ij} = \beta\mu(A_i \cap B_j)$$

Определим функцию $\xi : A_i \cap B_j \to E_a^+$ следующим образом:

$$\xi(t) = \begin{cases} \lambda_i, & t \in C_{ij} \\ v_j, & t \in D_{ij} \end{cases}$$

Очевидно, что $\xi(t) \phi_t x(t)$ μ почти везде на $A_i \cap B_j$

Если $t \in A_i \cap B_j'$, то $\varphi(t) = \alpha\lambda_i(t) + \beta\omega(t), \lambda_+ \phi_t x(t)$. Воспользуемся Леммой 1, взяв $L = A_i \cap B_j'$ и $\lambda = \lambda_i$. Тогда

$$\int_{A_i \cap B'} \varphi d\mu = \int_{A_i \cap B'} \psi d\mu$$

и, таким образом, (6.3.3) доказано.

Лемма 3. Пусть $\xi, f : T \to E_a^+$ – интегрируемые по Бохнеру функции на множестве C О е и существует элемент $\lambda \in E_a^+$, для которого

$$\|f(t) - \lambda\|_\infty < \delta \text{ и } f(t) \phi_t x(t) \mu \text{ – почти везде на } C \qquad (6.3.4)$$

Тогда существует такое $\gamma \in E_a^+$, что $\gamma \phi_t x(t)$ m – почти везде на C и

$$\left\| \int_{\tilde{N}} (f(t) - \gamma) d\mu \right\|_\infty < 4\delta\mu(C) \qquad (6.3.5)$$

Доказательство. Пусть

$$C_0 = \{t \in C : \|f(t) - \lambda\|_\infty < \delta\}$$

Поскольку E_a является AM-пространством, то оно изоморфно пространству непрерывных функций $C(Q)$, где Q – экстремально-несвязный компакт [17]. Поэтому в этом доказательстве мы будем обозначать элементы E_a и их образы в $C(Q)$ одними и теми же символами.

Для каждого $t \in C$ мы определим множества

$$Q_t = \{q \in Q : f(t)(q) \geq \lambda(q)\}$$

$$Q_t = \{q \in Q : f(t)(q) \leq \lambda(q)\}$$

$$Q_0 = \cup\{Q_t, t \in C_0\}, Q_0' = Q \setminus Q_0$$

Все множества Q_t являются открыто-замкнутыми подмножествами компакта Q, поэтому существует конечное покрытие $\{Q_{t_1}, \ldots Q_{t_n}\}$ для множества Q_0. Без ограничения общности можно считать, что они не пересекаются:

$$Q_{t_i} \cap Q_{t_j} = \varnothing \quad (i \neq j).$$

Пусть $e(Q_t)$ – характеристическая функция множества Q_t, в силу того, что Q – экстремально-несвязно, все такие функции непрерывны.

Определим $\gamma \in E_a^+$ следующим образом:

$$\gamma(\cdot) = \lambda e(Q_o') + \sum_j [f(t_j) + 2\delta \cdot 1] e(Q_{t_j})$$

Здесь **1** – единичная функция на Q. Порядковый интервал $[-\mathbf{1}, \mathbf{1}]$ совпадает с единичным шаром пространства $C(Q)$ с sup-нормой. Тогда мы получаем

$$\left| f(t_j) + \delta 1 - f(t) \right| \geq \left| f(t_j) - \lambda \right| + \left| f(t) - \lambda \right| + \delta 1$$

$$\left\| f(t) - \gamma \right\|_\infty = \sup_Q \left| f(t_j)(q) - \gamma(q) \right| \geq$$

$$\geq \sup_{q \in Q_0} \left\| f(t_j)(q) - \gamma(q) \right\|_\infty \vee \sup_j \sup_{Q_j} \left| f(t_j)(q) + \delta - f(t)(q) \right| < 4\delta$$

Отсюда следует (6.3.4)

Кроме того,

$$\gamma = f(t) + (f(t) - \lambda) e(Q_0') + \sum_j [f(t_j) + 2\delta 1 - f(t)] e(Q_{t_j}) \downarrow f(t) \phi_t x(t)$$

Следовательно,

$$\gamma \phi_t x(t) \text{ m} - \text{почти везде на } C,$$

что и требовалось доказать.

Лемма 4. Для всякого e > 0 и любой функции $f \in S(\Psi)$ найдется «ступенчатая» функция $\varphi_\varepsilon \in H$, такая, что

$$\left\| \int (f(t) - \varphi(t)) d\mu \right\|_\infty < \varepsilon$$

Доказательство. Введем обозначения:

$$A = \{t \in T : f(t) \phi_t x(t)\}$$

$$A' = \{t \in T : f(t) \phi_t \omega(t)\}$$

Поскольку f – это интегрируемая по Бохнеру функция, то найдется аппроксимирующая её последовательность простых интегрируемых функций [49] на множестве A, для которых выполняются условия

$$f_n(t) \to f(t) \ \mu - \text{почти везде на } A_i$$

$$\left\| \int_A (f(t) - f_n(t)) d\mu \right\|_\infty < \frac{\varepsilon}{4\mu(A)}.$$

Без ограничения общности можно считать, что последнее неравенство выполняется для любого n. Для μ – почти всех $t \in A$ существует натуральное n (зависящее от t), при котором

$$\| f_1(t) - f(t) \|_\infty < \frac{\varepsilon}{4\mu(A)}, (1 > n) \qquad (6.3.6)$$

Для всякого n мы определим подмножество $D_n \subset A$ следующим образом: $t \in D_n$ тогда и только тогда, когда n является минимальным номером для t, при котором верно (6.3.6).

В этом случае

$$D_n \cap D_k = \varnothing \ (n \neq k), \mu(D_1 \cup D_2 \cup \ldots) = \mu(A)$$

Зафиксируем натуральное число n. Пусть $t \in D_n$,

$$f_n(t) = \sum_{i=1}^{N} \lambda_i \chi_i(A)(t)$$

$$A_i \cap A_j = \varnothing,\ A = \cup A_i,\ \lambda_i \in E_a^+ (i = 1, \ldots N)$$

Определим для некоторого i множество

$$C_{ni} = D_n \cap A_i$$

и воспользуемся леммой 3, взяв $C = C_{ni}$, $\lambda = \lambda_i$, $\delta = \varepsilon/4\mu(A)$. Тогда существует $\gamma_{ni} \in E_a^+$ такое, что $\gamma_{ni} \in \{x(t)\}$ m – почти везде на C_{ni} и

$$\left\| \int_{C_{ni}} (f(t) - \gamma_{ni})\,d\mu \right\|_\infty < \frac{\varepsilon\mu(C_{ni})}{\mu(A)}$$

Теперь мы определим новую функцию на D З A_i для всех i равенством:

$$\varphi(t) = \gamma_{ni}\chi(D_n \cap A_i),\ t \in D_n \cap A_i$$

Тогда

$$\left\| \int_{D_n \cap A} (f(t) - \varphi(t))\,d\mu \right\|_\infty \le \sum \left\| \int_{D_n \cap A_i} (f(t) - \gamma_{in})\,d\mu \right\|_\infty < \frac{\varepsilon\mu(D_n)}{\mu(A)}$$

Таким образом, мы можем определить функцию φ на множествах вида $D_n \cap A_i$ для всех n. Мы получим

$$\varphi(t) = \begin{cases} \sum_n \sum_i \gamma_{ni}\chi(A_i \cap D_n)(t), & t \in A \\ \omega(t), & t \in A' \end{cases}$$

Очевидно, что $\varphi \in H$ и

$$\left\| \int_T (f(t) - \varphi(t))\,d\mu \right\|_\infty = \left\| \int_T (f(t) - \varphi(t))\,d\mu \right\|_\infty < \varepsilon \sum_n \frac{\mu(D_n)}{\mu(A)} = \varepsilon .$$

Теперь можно доказать теорему о выпуклости $\overline{\int \Psi}$.

Надо установить, что для $f, \gamma \in S(\Psi)$, $\alpha, \beta > 0$, $\alpha + \beta = 1$

$$\int (\alpha f + \beta g)\,d\mu = \overline{\int \Psi} \qquad (6.3.7)$$

Действительно, из леммы 4 получаем, что существуют такие функции φ_1, $\varphi_2 \in H$

$$\left\| \int_T (f(t) - \varphi_1(t) d\mu \right\|_\infty < \frac{\varepsilon}{2}, \left\| \int_T (g(t) - \varphi_2(t) d\mu \right\|_\infty < \frac{\varepsilon}{2}$$

следовательно,

$$\left\| \int_T (\alpha f + \beta g) d\mu - \int_T (\alpha\varphi_1 + \beta\varphi_2) d\mu \right\|_\infty < \varepsilon$$

Так как $\int_T (\alpha\varphi_1 + \beta\varphi_2) d\mu \in \overline{\int \Psi}$, утверждение теоремы доказано.

Доказательство третьей теоремы о благосостоянии. Итак, необходимо доказать, что при выполнении условий (M1) – (M6)

$$C(1) = W(1)$$

Утверждение $W(1) \subset C(1)$ хорошо известно. Поэтому надо доказать только, что $C(1)$ M $W(1)$.

Пусть $x \in C(1)$ – некоторое вальрасовское равновесие.

$$\Psi(t) = \{z \in E_a^+, z \underset{t}{\succ} x(t)\} \cup \{\omega(t)\} \quad (t \in T)$$

Доказательство разобьем на несколько шагов.

Шаг 1. Для всех $\psi \in S(\Psi)$

$$\left[\int \psi d\mu - \int \omega d\mu\right] \notin E_a^+ \setminus \{0\} \tag{6.3.8}$$

Докажем от противного, т.е. пусть существует $\psi \in S(\Psi)$, для которого

$$-v = \left[\int \psi d\mu - \int \omega d\mu\right] \in E_a^- \setminus \{0\}$$

Множества

$$A = \{t \in T : \psi(t) = \omega(t)\} B = \{t \in T : \psi(t) \underset{t}{\succ} x(t)\}$$

измеримы. Если $\mu B = 0$, то

$$0 = \int \psi d\mu - \int \omega d\mu \notin E_a^- \setminus \{0\}$$

Если же нет, т.е. m$B > 0$, то можем определить новую функцию

$$\psi^{\sim}(t) = \begin{cases} \psi(t) + v / \mu(B), & t \in B \\ \omega(t), & t \in A \end{cases}$$

Тогда

$$\int_B \psi^{\sim} d\mu = \int_B \psi d\mu + v = \int_T \psi d\mu + v - \int_{T \setminus B} \psi d\mu = \int_T \omega d\mu - \int_A \omega d\mu = \int_B \omega d\mu$$

т.е. коалиция B улучшает распределение x, что противоречит предположению $x \in C(1)$. В частности, это утверждение означает, что для любой интегрируемой по Бохнеру функции $\psi : T \to E_a^+$ и множества $S = \{t \in T : \psi(t) \not\geq_t x(t)\}$ верно утверждение

$$\int_S (\omega - \psi) d\mu \notin E_a^+ \setminus 0$$

Шаг 2. Существование «отделяющего» функционала.

Множество $E_a^- \setminus 0$ имеет непустую внутренность относительно нормы $\| \cdot \|_\infty$. Из (6.3.8) мы получаем, что

$$\left\{ \overline{\int \Psi} - \int \omega d\mu \right\} \cap \{ \text{int} E_a^- \} = \varnothing .$$

Из теоремы о выпуклости множества агрегированного спроса мы получим, что множество

$$\overline{\int \Psi} - \int \omega d\mu$$

выпукло. Таким образом, по одной из версий теоремы Хана-Банаха для векторных решеток [49], существует линейный непрерывный функционал $p : E_a \to \mathbf{R}$ такой, что

$$\begin{aligned} p \cdot y &\geq c, \quad \text{ãäå} \quad y \in \{ \overline{\int \Psi} - \int \omega d\mu \} \\ p \cdot y &< c, \quad \text{ãäå} \quad y \in \text{int} E_a^- \end{aligned} \tag{6.3.9}$$

Очевидно, что $0 \notin$ int E_a^-, поэтому $c \geq 0$.

Однако, из того, что

$$0 \in \left\{ \int \Psi d\mu - \int \omega d\mu \right\}$$

следует, что $c = 0$. Таким образом, p – положительный функционал с требуемыми свойствами.

Шаг 3. Покажем, что для всякого $z \in E_a^+$

$$\mu(\{t \in T : z \phi_t x(t)\} \cap \{t \in T : p \cdot z < p \cdot \omega(t)\}) = 0$$

Пусть

$$U = \{t \in T : z \phi_t x(t)\} \quad V = \{t \in T : p \cdot z < p \cdot \omega(t)\},$$

$\mu U > 0$. Определим функцию z_1 равенством

$$z_1(t) = \begin{cases} z, & t \in U \cap V \\ \omega(t), & t \notin U \cap V \end{cases}$$

Ясно, что $z_1 \in S(\Psi)$ и из (6.3.9) мы получаем

$$p \cdot \int_T z_1 d\mu \leq p \cdot \int_T \omega d\mu$$

С другой стороны, если $\mu(U \cap V) \neq 0$, то

$$p \cdot \int_T z_1 d\mu = \int_{U \cap V} p \cdot z d\mu + p \cdot \int_{T \setminus (U \cap V)} \omega d\mu < p \cdot \int_T \omega d\mu$$

Шаг 4. Осталось показать, что $x(t)$ является максимальным элементом в бюджетном множестве $B(t)$ для μ – почти всех $t \in T$.

Рассмотрим

$$G = \{t \in T : p \cdot \omega(t) > 0\}$$

и зафиксируем $t_0 \in G$. Пусть $z \in E_a^+$, такое, что $0 < p \cdot z < p \cdot \omega_0(t)$. Обозначим

$$V = \{t \in T : p \cdot z < p \cdot \omega(t)\}$$

Необходимо показать, что $z \phi_t x(t)$ μ – почти везде на V. Выберем $z' \in E_a^+$, для которого $p \cdot z' < p \cdot z$ и определим последовательность $\{z_n\}$:

$$z_n = \left(\frac{1}{n}\right) z' + \left(1 - \frac{1}{n}\right) z$$

Тогда

$$p \cdot z_n = \left(\frac{1}{n}\right) p \cdot z + \left(1 - \frac{1}{n}\right) p \cdot z < p \cdot \omega(t)$$

выполняется для всех $t \in V$ и согласно результатам предыдущего шага,

$$\mu(\{t \in T : z_n \phi_t x(t)\} \cap V) = 0$$

Последнее означает, что $z_n \phi_t x(t)$ μ – почти везде на V. Учитывая, что $z_n \xrightarrow{0} z$, из порядковой непрерывности предпочтений получаем, что $z \phi_t x(t)$ μ – почти везде на V.

Теперь предположим, что $t \in G'$ (т.е. $\omega(t) = 0$) и существует элемент $y \in E_a^+$ со свойствами

$$p \cdot y = 0 \text{ è } y \phi_t x(t)$$

Из порядковой непрерывности предпочтений следует, что если

$$y_n \xrightarrow{0} y, y \phi_t x(t)$$

то существует номер N, начиная с которого $y_n \phi_t x(t)$ $(n > N)$. В качестве y_n рассмотрим последовательность $y - a/n$. Тогда при $n > N$ $y_n \phi_t x(t)$, но это противоречит тому, что

$$p \cdot y_n = p \cdot y - p(a/n) = -p(a/n) < 0$$

Таким образом, включение $C(1) \subset W(1)$ и третья теорема о благосостоянии полностью доказаны.

Замечание 1. В доказательстве теоремы была использована только секвенциальная непрерывность предпочтений.

Замечание 2. Конструкция элемента g в Лемме 2 – это вариант операции «перемешивания», определенной в работе А. Кусраева и С. Кутателадзе [54].

Замечание 3. Третья теорема о благосостоянии не является частным случаем теоремы 4.1 из работы [193] даже для сепарабельных пространств потребления. Предположение о строгой положительности агрегированного начального запаса:

$$e = \int \omega d\mu \; . \; 0$$

не следует из условия (M4).

ЛИТЕРАТУРА

1. Акилов Г.П., Кутателадзе С.С. Упорядоченные векторные пространства. – Новосибирск: «Наука», 1975.

2. Алипрантис, К., Браун, Д., Беркеншо, О. Существование и оптимальность конкурентного равновесия. – М.: «Мир», 1995.

3. Алханай: природные и духовные сокровища/Под ред. М.Ц.Итигилова, С.М.Синица.– Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000.

4. Ашманов С.А. Введение в математическую экономику.– М.: «Наука», 1984.

5. Бандман М.К., Лаппо Г.М., Машбиц Я.Г. Проблемные регионы: понятие, типы, особенности// Известия РАН, серия геогр., 1994, № 5, с.5–55.

6. А.Р.Белоусов. Системный кризис как вызов российскому обществу// *Проблемы прогнозирования*, 1998, № 2, с. 17–51.

7. Бобылев С.Н. Основные понятия экономики биоразнообразия // Экономика сохранения биоразнообразия. – М.: Минприроды России, 1995.

8. Бобылев С.Н. Экономические проблемы биоразнообразия: определение взаимосвязей (матричный подход)// Экономика сохранения биоразннобразия. – М.: Минприроды России, 1995.

9. Бобылев С.Н., Голуб А.А., Плетникова И.П., Струкова Е.Б. Измерение эффекта от сохранения биоразнообразия через косвенную стоимость использования// Экономика сохранения биоразнообразия. – М.: Минприроды России, 1995.

10. Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования. Уч. пособие.– М.: ТЕИС, 1997.

11. Брезгин В.С. Экспорт древесины и анализ условий торговли с Китаем// *Новые идеи – новому тысячелетию: Сб. тезисов докладов международной конференции*. – Чита: Комитет по делам молодежи Администрации Читинской обл., 2001, Ч. 2, с. 6–8.

12. Брезгин В.С., Глазырина И.П. Оценка изменений основных макроэкономических показателей регионального развития при введении торговли правами на выбросы CO_2// *Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI в.:* Тезисы докл. Второй международной научной конференции творческой молодежи. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2001, т.1, с. 9–10.

13. Вальтух К.К. Системные экономические оценки минеральных ресурсов// Информационная теория стоимости и системные оценки природных ресурсов. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1999, с. 77–141.

14. Вальтух К.К. Горная рента: реализация в ценах// Информационная теория стоимости и системные оценки природных ресурсов. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1999, с. 142–208.

15. Викулов В.Е., Гурман В.И., Данилина Е.В. и др. Эколого-экономическая стратегия развития региона.– Новосибирск: «Наука», 1990.

16. Волконский В., Кузовкин А. Сколько должны стоить нефть, газ, уголь?// «Независимая газета», № 16, 21.11.2000.

17. Вулих В.З. Введение в теорию упорядоченных векторных пространств. – М.: Физматгиз, 1961.

18. Герасимович В.Н., Голуб А.А. Методология экономической оценки природных ресурсов. М.: «Наука», 1988.

19. Гильденбранд, В. Ядро и равновесие в большой экономике. – М.: «Наука», 1986.

20. Гирусов Э.В., Бобылев С.Н., Новоселов А.Л., Чепурных Н.В. Экология и экономика природопользования.– М.: «Закон и право», Изд. объед. «ЮНИТИ», 1998.

21. Глазырина И.П., Стрижова Т.А., Задорожный В.Ф. Приоритетное направление освоения природно-ресурсного потенциала// *География, экология и здоровье населения*.– Чита, 1992, с. 76–80.

22. Глазырина И.П. Равновесие в нежесткой модели рыночной экономики с неограниченным числом потребителей. //*Моделирование природных систем и задачи оптимального управления*.– Новосибирск: «Наука», 1993, с. 55–64.

23. Глазырина И.П., Стрижова Т.А., Цыбекмитова Г.Ц. Проблемы определения ассимиляционного потенциала и экологическая емкость// *Математические проблемы экологии*. – Чита, 1994, с. 32–33.

24. Глазырина И.П., Стрижова Т.А., Савенкова Т.П. Экономическая оценка ущерба при добыче россыпного золота в бассейне реки Чикой// В кн. *Экономика сохранения биоразнообразия*.– М.: Минприроды России, 1995, с.184–190.

25. Глазырина И.П. Информационные системы в экономике ресурсных регионов// *Информационные системы в экономике – опыт, проблемы, перспективы*. – Иркутск: Изд-во Иркут. экон. академии, 1996, с. 35–37.

26. Глазырина И.П., Стрижова Т.А. Децентрализация в области охраны окружающей среды и управления природными ресурсами// *Вестник МАНЭБ*. – Чита, 1998, № 8, с. 25–29.

27. Глазырина И.П. Сохранение биоразнообразия и управление водными бассейнами на региональном уровне// *Природа и общество на рубеже нового тысячелетия: Глобализация и региональные эколого-экономические проблемы*. Материалы 4 международной конференции Российского отделения Международного общества экологической экономики (ISEE), – Саратов: ИКД «Пароход», 1999, с. 35–36.

28. Глазырина И.П., Брезгин В.С. Внешний рынок и проблема сохранения лесных ресурсов// *Вестник МАНЭБ.* – Чита, 1999, № 6(18), с. 19–25.

29. Глазырина И.П., Ананьин А.В., Ботвинник В.М., и др. ГИС технологии в решении задачи сохранения биоразнообразия бассейна реки Хилок// *ИНТЕРКАРТО-5. ГИС для устойчивого развития территорий.* Докл. международной конференции, ч. 4. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 1999, с. 85–88.

30. Глазырина И.П., Глазырин В.В. Экологический долг и информационная поддержка процедур принятия решений// *Экономика и математические методы,* 2000, т. 36, № 1, с. 47–54.

31. Глазырина И.П., Зайцев В.Ф. Роль государственного регулирования в восстановлении промышленности Читинской области// *Вестник МАНЭБ.*– Чита, 2001, № 10(34), с. 31–33.

32. Глазырина И.П., Стрижова Т.А. Целостность экосистем и управление природными ресурсами на региональном уровне// *Известия РАН, сер. географ.*, 2001, №3, с. 75–82.

33. Говорин Б.А., Жеребцов Г.А., Думова И.И. Озеро Байкал как Участок мирового природного наследия и проблемы Байкальского региона// Байкал как Участок мирового наследия: результаты и перспективы международного сотрудничества/ Под ред. Н.Л.Добрецова. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1999, с.17–24.

34. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природопользования. – М.: Аспект Пресс, 1995.

35. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Социально-экономические основы экологической политики // *Экономика и математические методы*, 1991, т. 27, № 3, с. 510–521.

36. Горшков С.П. Географическая организация биосферы и проблемы управления природными системами// Природа и ресурсы, 1989, т. 25, № 1–4, с. 9–25.

37. Гофман К.Г., Рюмина Е.В. Кредитные отношения общества и природы// *Экономика и мат. методы,* 1994, т. 30, вып. 1, с. 17–32.

38. Гумбольд А. Космос. Опыт физического мироописания. Ч.2.– СПб., 1851, 462 с.

39. Гурман В.И., Кульбака Н.Э., Рюмина Е.В. Проблемы учета экологической составляющей в системе национальных счетов// *Экономика и мат. методы,* 1996, т. 32, вып. 1, с. 111–120.

40. Гусев А.А. Ассимиляционный потенциал окружающей среды в системе прав собственности на природные ресурсы// *Экономика и мат. методы*, 1996, т. 33, вып. 3, с. 5–15

41. Гусев А.А., Гусева И.Г. Эколого-экономические проблемы устойчивого развития// *Экономика природопользования*, 1996, № 1.

42. Документы и материалы к национальной стратегии сохранения биоразнообразия.– М.: Госкомэкология России. Проект Глобального Экологического Фонда «Сохранение биоразнообразия», 1999.

43. Думова И.И. Социально-экономические основы управления природопользованием в регионе.– Новосибирск: «Наука», 1996, 165 с.

44. Закон «Об особо охраняемых и резервных природных территориях Читинской области»// *Вестник Читинской областной Думы и Администрации Читинской области*, 1997, № 20, с. 52–64.

45. Иметхенов А.Б., Тулохонов А.К. Особо охраняемые природные территории Бурятии. – Улан-Удэ, 1992, 150 с.

46. Исаев А.С., Коровин Г.Н., Сухих В.И., и др. Экологические проблемы поглощения углекислого газа посредством лесовосстановления и лесоразведения в России. – М.: Центр экологической политики России, 1995.

47. Каменнова И.Е., Мартынов А.С. Укрупненная оценка «готовности платить» и другие элементы экономической оценки биологических ресурсов Московской области// Экономика сохранения биоразнообразия. – М.: Минприроды России, 1995.

48. Канторович Л.В., Вулих В.З., Пинскер, А.Г. Функциональный анализ в полуупорядоченных пространствах. – М. – Л.: Гос. изд-во технико-теор. лит-ры, 1950.

49. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ. 3-е изд.,– М.: «Наука», 1984.

50. Коптюг В.А. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июнь 1992 г.). Инф. обзор.– Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1992, 62 с.

51. Корытный Л.М. Бассейновый подход в географии// География и природные ресурсы, 1991, № 1.

52. Котляков В.М, Трофимов А.М., Селиверстов Ю.П., Кашбразиев Р.В. Комплексные эколого-экономические системы: проблемы изучения// Известия АН, сер. географ., 1999, № 1, с.7–12.

53. Куралбаева К., Эйсмонт О.Истошение природных ресурсов и долгосрочные перспективы российской экономики// Российская программа экономических исследований. Серия «Научные доклады». Научный доклад № 99/07.

54. Кусраев А.Г., Кутателадзе С.С. Субдифференциалы в булевозначных моделях теории множеств// Сибирский математический журнал, т. 24, № 5, стр. 109–122.

55. Лукьянчиков Н.Н. Ноосферный путь развития России.– М.: Тройка, 1995.

56. Лукьянчиков Н.Н. Экономико-организационый механизм управления окружающей средой и природными ресурсами.– М.: НИА-Природа, 1998.

57. Лукьянчиков Н.Н, Потравный И.М. Экономика и организация природопользования. – М.: Тройка, 2000.

58. Макаров В.Л., Рубинов А.М. Математическая теория экономической динамики и равновесия. – М.: «Наука», 1973.

59. Максименко Ю.Л. Система подготовки и принятия хозяйственных решений. Взгляд эколога.– М.: Диалог – МГУ, 1999.

60. Мартынов А.С. *Природа и люди России: экология, религия, политика и действия*.– М.: Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия», 1999.

61. Мартынов А.С., Артюхов В.В., Виноградов В.Г. Устойчивое развитие и приоритеты природоохранного инвестирования в регионах России. Экспертная система// *Бюллетень* «*На пути к устойчивому развитию России*», 2000, № 5 (16).

62. Медведева О.Е. Применение метода восстановительной стоимости к оценке биологических ресурсов Московского региона// Экономика сохранения биоразнообразия. – М.: Минприроды России, 1995.

63. Медведева О.Е. Экономическая оценка биоразнообразия. Теория и практика оценочных работ.– М.: Диалог- МГУ,1998.

64. Михеева Н.Н. Дифференциация социально-экономического положения регионов России и проблемы региональной политики// Российская программа экономических исследований. Серия «Научные доклады». Научный доклад № 99/09.

65. Методы оценки ущерба биоресурсам. Сб. нормативно-правовых документов и их аналитический обзор/ Под ред. Тишкова А.А. – М.: АО «ОКАЭКОС», 2000.

66. Мовшович С.М., Крупенина Г.А., Богданов М.С. Оценка избыточных тягот налогообложения в российской экономике// Российская программа экономических исследований. Серия «Научные доклады». Научный доклад № 98/05.

67. На пути к устойчивому Развитию России// Бюллетень Центра экологической политики России, 1996 г., № 3.

68. Никайдо Х. Выпуклые структуры и математическая экономика. – М.: «Мир», 1972.

69. Общеевропейская стратегия в области биологического и ландшафтного разнообразия. – Нидерланды: Европейский центр охраны природы, 1996, 50 с.

70. Олдак П.Г. Равновесное природопользование. Взгляд экономиста. – М.: «Наука», 1983, 128 с.

71. Орлов В.А. Конвенция о биологическом и природном разнообразии// Бюллетень Центра экологической политики России, 1998, №5, с. 12–13.

72. Основы лесной политики в Красноярском крае/ Под ред. акад. А.Исаева.– Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000.

73. Палмизано Дж. Практические основы формирования ранка прав на загрязнение атмосферы в США// *Экономика и мат. методы,* 1992, т. 28, вып. 1, с. 39–47.

74. .Пан-Европейская стратегия сохранения биологического и ландшафтного разнообразия// Охрана живой природы. – Нижний Новгород, 1997, вып. 2(7), 77 с.

75. Полищук Л.И. Экономическая эффективность и присвоение ренты: анализ спонтанной приватизации// *Экономика и математические методы,* 1996, т. 32, вып. 2, с. 5–24.

76. Полтерович В.М. Экономическое равновесие и хозяйственный механизм. – М.: Наука, 1900, 256 с.

77. Полтерович В.М. Факторы коррупции// *Экономика и математические методы*, 1998, т. 34, вып. 3, с. 30–39.

78. Потравный И.М. Экологический аудит в России: современное состояние// *Инвестиции в России*, 1998, № 5.

79. Птицын А.Б., Глазырина И.П., Задорожный В.Ф., и др. Проблемные аспекты формирования экологической политики в бассейне озера Байкал// Байкал как Участок мирового наследия: результаты и перспективы международного сотрудничества/ Под ред. Н.Л.Добрецова.– Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1999, с. 31–36.

80. Реймерс Н.Ф., Штильмарк Ф.Р. Особо охраняемые природные территории.– М.: «Мысль», 1978, 295 с.

81. Рюмина Е.В. Экологический фактор в эколого-экономичеких моделях.– М.: «Наука», 1980.

82. Рюмина Е.В. Анализ эколого-экономических взаимодействий. – М.: «Наука», 2000.

83. Сидорчук В.Л. Экологический аудит территории. – М: Изд-во Рос. эконом. акад. им. Плеханова, 2000.

84. Смит Л.Ф. Рыночная экология: использование частной собственности для защиты окружающей среды// *Экономика и мат. методы,* 1992, т. 28, вып. 1, с. 29–38.

85. Сохранение биологического разнообразия в России. Первый Национальный доклад Российской Федерации. – М.: Госкомэкологии России, 1997.

86. Сохранение биологического разнообразия: позитивный опыт/ Под ред. А.А.Тишкова. Глобальный Экологический Фонд. Проект «Сохранение биоразнообразия».– М., 1999.

87. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978, 318 с.

88. Стратегия Сохранения биологического разнообразия России. Компонент А проекта Глобального Экологического Фонда. Глобальный Экологический Фонд. Проект «Сохранение биоразнообразия».– М., 1998.

89. Стрижова Т.А. Региональные модели механизмов сохранения ценных природных территорий// *Материалы конференции «Устойчивое развитие: проблемы охраняемых территорий и традиционное природопользование в Байкальском регионе*». – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1999, с. 47–51.

90. Стрижова Т.А., Михеев И.Е., Агафонов Г.М. Проблемы создания и функционирования ООПТ в хозяйственно освоенных районах Байкальского региона// *Материалы конференции «Устойчивое развитие: проблемы охраняемых территорий и традиционное природопользование в Байкальском регионе*».– Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1999, с. 85–87.

91. Сукачев В.Н. Основные понятия лесной биогеоценологии// В кн: Основы лесной биогеоценологии.- М., 1964, 49 с.

92. Тикунов В.С., Цапук Д.А., Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение. – М. – Смоленск: Изд-во СГУ, 1999.

93. Тихомиров Н.П. Социально-экономические проблемы защиты природы.– М.: Экология, 1992.

94. Ушаков Е.П. Методология оценки национального богатства России// Оценка национального богатства страны.– М.: СИМПТОМ, 1998, № 7.

95. Хуснутдинов Д.С. Совершенствование управления системой экологических фондов в условиях рыночных отношений// Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. эконом. наук. – М., 2000.

96. Эйсмонт О.А. Экономический рост при непостоянных издержках добычи природных ресурсов// *Экономика и мат. методы,* 1995, т. 31, вып. 3, с. 29–38.

97. Экологические фонды в странах с переходной экономикой.– Париж: Центр по сотрудничеству со странами с переходной экономикой. Организация экономического сотрудничества и развития, 1997.

98. Экономическая оценка биоразнообразия/ Под ред. Бобылева С.Н. и Тишкова А.А.. Глобальный Экологический Фонд. Проект «Сохранение биоразнообразия».– М., 1999.

99. Aliprantis C.D., Burkinshaw O. Positive operators. – New York: Academic Press, 1985.

100. Anderson R.M. Large square economies: asymptotic interpretation. University of California at Berkely: Working Paper, 1990.

101. Arrow K.J. Social Choice and Individual Values. – New York: Cowles Foundation Monographs, Wiley, 1953.

102. Arrow K., Debreu, G. Existence of an equilibrium for a competitive economy// *Econometrica,* 1954, v. 22, pp. 265–290.

103. Attfield R. Existence value and intrinsic value// *Ecological Economics,* 1998, v. 24, pp. 163–168.

104. Aumann R.J. Markets with a continuum of agents// *Econometrica*, 1964, v. 22, pp. 265–290.

105. Ayres R.U. The price-value paradox// *Ecological Economics*, 1998, v. 25, pp. 17–19.

106. Ayres R.U. Ecothermodynamics: economics and the second law// *Ecological Economics,* 1998, v.26**,** No 2, pp. 189–210.

107. Barde J.-Ph. Economic instruments for environmental protection: experience in OECD countries// In: *Role of Economic Instruments in Integrating Environmental Policy with Sectoral Policies.* Proceedings of the Workshop United Nations– New York and Geneva, 1998, pp. 29–43.

108. Bewley T. Existence of equilibria in economies with infinitely many commodites// J.Econom. Theory, 1972, v. 4, pp. 514–540.

109. Bewley T. The equality of the core and set of the equilibria in economies with infinitely many commodities and a continuum of agents// International Economic Review, 1973, v. 14, pp. 383–393.

110. Broome J. Counting the Cost of Global Warming. – London: White Horse Press, 1992.

111. Bruno N, Sachs J. Energy and resource allocation: a dynamic model of the «Dutch disease»// *Review of Economic Studies*, v.49,845–859.

112. Bryant C., Cook P. Environmental issues and the National Accounts// Economics Trends, 1992, November.

113. Chichilnisky G. Development patterns and the international order// J Int. Affairs, 1977, v. 31(2), pp. 275–304.

114. Chichilnisky G. The cone condition, properness and extremely desirable commodities// Economic Theory, 1993, v. 3, pp. 178–182.

115. Chichilnisky G. An axiomatic approach to sustainable development// Social Choice and Welfare, 1996, v. 13, pp. 231–257.

116. Cobb C., Cobb J. The Green National Product: a Proposed Index of Sustainable Economic Welfare. – New York: University Press of America, 1994.

117. Collados C., Duane T.P. Natural capital and quality of life: a model for evaluating the sustainability of alternative regional development path// *Ecological Economics,* 1999, v. 30, No 2, pp. 189–210.

118. Coppel J. Implementing a global environmental policy: some selectd issues. Economic Division, OECD// in OECD: The Economics of Climate Change. The International Conference on the Economics of Climate Change/ ed. T. Jones. – Paris: OECD/IEA, 1993, pp. 141–159.

119. Costanza R. What is Ecological Economics?// *Ecological Economics,* 1989, v. 1, pp. 1–7.

120. Costanza R., d'Arge R., d'Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital// Nature, 1997, v. 387, pp. 253–260.

121. Costanza R., Daly H.E., Bartholomew J.A. Goals, Agenda and Policy Recommendation for Ecological Economics// In: Costanza, ed. *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability.* – New York: Columbia University Press, 1991.

122. Costanza R., Daly H. Natural capital and sustainable development// *Conservation Biology*, 1992, v. 6 , No1, pp. 37–46.

123. Costanza R. The Importance of Envisioning in Motivating Changes Toward Sustainability// *Ecological Economics, bulletin*, 1996, v. 1(2), pp. 11–13.

124. Costanza R. *Frontiers in Ecological Economics. Transdisciplinary Essays*. – Edward Elgar Publishing, 1997.

125. Costanza R., Farber S.C., Maxwell J. Valuation and management of wetlands ecosystems// Ecol. Econ., 1989, v. 1, pp. 335–361.

126. Daily G. (Ed.) Nature's Services Societal Dependence on Natural Ecosystems. – Island, Washington, DC, 1997.

127. Daly H. Fostering environmentall sustainable development: four parting suggestions for the World Bank// *Ecological Economics,* 1994, v. 10, No 3, pp. 183–188.

128. Daly H. Georgescu- Roegen versus Solow/Stigliz// *Ecological Economics,*1997, v. 22, No 3, pp. 261–267.

129. Daly H. The return of Lauderdale paradox// *Ecological Economics,* 1998, v. 25, No 1, pp. 21–24.

130. Daly H.E. Operationalizing sustainable development by investing in natural capital// In: Investing in natural capital: the ecological economic approach to sustainability. – Washington DC: Island Press, 1998, pp. 22–37.

131. Daly H.E., Cobb J.J. *For the Common Good: Redirecting Economy Toward Community, Environment and Sustainable Future.* – Boston: Beacon Press, 1989.

132. Dasgupta P, Heal G. Economic Theory and Exhaustible Resources.– Cambridge: University Press, 1979.

133. Debreu G. Valuation equilibrium and Pareto optimum// Pro Nat Acad Sciences, 1954, v. 40, pp. 588–592.

134. Debreu G., Scarf H. E. A limit theorem on the core of an economy// Internat. Econom. Review, 1963, v. 4, pp. 235–246.

135. Delbeke J., Bergman H. The opportunity for an increased use o environmental taxes and charges in European Union and Eastern European countries// In: *Role of Economic Instruments in Integrating Environmental Policy with Sectoral Policies*. Proceedings of the Workshop United Nations. – New York and Geneva, pp. 45–48.

136. Dixon J.A., Sherman P.B. Economic of Protected Areas.– Island, Washington, DC, 1990.

137. de Groot R.S. Environmental functions as a unifying concept for ecology and economics// Environmentalist, 1987, v. 7, pp. 105–109.

138. de Groot R.S. Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision Making. – Wolters-Noordhoff, Groningen, 1992.

139. El Serafy S. The proper calculation of income from depletable natural resources// In: Y.J.Ahmad, S. El Serafy, E.Lutz, editors. Environmental accounting for sustainable development. A UNEP –World Bank Symposium. The World Bank, Washington, DC, 1989, pp. 10–18.

140. El Serafy S. Green accounting and economic policy// *Ecological Economics,* 1997, v. 21, No 3, pp. 217–230.

141. Faber M., Manstetten R., Proops J. Ecological Economics. Concepts and Methods. – Edward Elgar, Cheltenham, UK – Northampton, MA, USA, 1996.

142. Funtovicz S., Ravetz J.R. The worth of a songbird: ecological economics as a post-normal science// *Ecological Economics,* v.10, No 3, pp. 197–209.

143. Glazyrina I., Glazyrin V.V. Third Welfare Theorem in Economies with a Requirement of Sustainability// In: *Econometrics of Environment and Transdisciplinarity*/ Eds. Baranzini A., Carlevaro F. – Lisboa – Conches-Geneve, 1996, v. 2, pp. 567–573.

144. Glazyrina I. Edgeworth's conjecture in atomless economies with a non-separable commodity space// *Journal of Mathematical Economics,* 1997, v. 27, pp. 79–90.

145. Glazyrina I., Glazyrin V.V. Ecological Debt and Nature Use Management on a Regional Level// Integrating Environment and Economy: Accounting, Policy, Business. 3th ISEE/RC International Conference. Abstracts.– Novgorod, 1997, pp. 29–30.

146. Glazyrina I. Sustainability and Regional Ecological Debt: Ecosystem approach// In: *With rivers to the sea. Joint Water Conference*. – Stockholm, 1997, pp. 61–63.

147. Glazyrina I., Glazyrin, V.V. Pathways to a Sustainability in Transitional Economy: Approach to the nature use regulation in Eastern Siberia// *Proceedings of Athens International Conference «Urban, Regional, Environmental planning and informatics to planning in an era of transition».*– Athens, 1997, pp. 1–6.

148. Glazyrina I.P. Looking for a path to Sustainability in Eastern Siberia// *Ecosystem Health,* 1998, v. 4, No 4, pp. 248–255.

149. Glazyrina I.P. Ecological Debt Concept Implementation in Biodiversity Conservation// Ecological Economics & Development. Second Intenational Conference of the European Society for Ecological Economics. – Geneve: Universite de Geneve, 1998, pp. 119–120.

150. Glazyrina I.P. Regional ecological debt: ecosystem approach. Global change in the mountains// Proceedings of the European Conference on Environmental and Social Change in Mountain regions. – Oxford, UK: Parthenon Publishing, 1999, pp. 92–93.

151. Glazyrina I., Strizhova T. Ecosystem Integrity and Its Implementation in Eastern Siberia// In: Implementing Ecological Integrity/ Eds. F.Crabbe, A. Holland, L. Ryszkovski, L.Westra – Kluwer Academic Publishers. *NATO Science Series, IV. Earth and Environmental Sciences,* 2000, v. 1, pp. 77–88.

152. Godard O. On market and the conditions of a profitable use of economic instruments for environmental policy in counties in transition to market// In: *Role of Economic Instruments in Integrating Environmental Policy with Sectoral Policies*. Proceedings of the Workshop United Nations. – New York and Geneva, 1998, pp. 11–21.

153. Gowdy J., O'Hara S. Weak sustainability and viable technologies// *Ecological Economics*, 1997*,* v. 22, No 3, pp. 239–248.

154. Gregory R., Slovic P. A constructive approach to environmental valuation// *Ecological Economics,* 1997, v. 21, No 3, pp. 175–182.

155. Hanley N., Spash C. Cost-benefit analysis and the environment. – Edward Elgar Publishing Limited, 1994.

156. Hinterberger F., Luks F, Schmidt-Bleek F. Material flows vs. 'natural capital»: What males an economy sustainable// *Ecological Economics,* v. 23, No 1, pp. 1–14.

157. Implementing Ecological Integrity/ Eds. P.Crabbe, A.Holland, L.Ryszkovsky, L.Westra// Nato Science Series. IV. Earth and Environmental Sciences. – Kluwer Academic Publishers, 2000, v. 1.

158. Ivanov B.P., Glazyrina I.P., Strizhova T.A., Vozmilov A.M., Zadorozhny V.F. Caracteristics of the Sustainable- development Model for the Outlying and Contact Zones of the Lake Baikal Basin// In: *Sustainable Development of*

the Lake Baikal Basin/ Eds. Koptyug V., Uppenbrink M. – Heidelberg, NATO ASI Series, 2. Environment, 1996, pp. 127–132.

159. Keynes M. National Self-sufficiency// In: The Collected Writings of John Maynard Keynes/ Ed. D. Moggeridge – London: Macmillan and Cambridge University Press, 1933, v. 21 .

160. Khan M.A,,. On the integration of set-valued mappings in non reflexive Banach space, II, Simon Stevin, 1985, v. 59, pp. 257–268.

161. Kloz M., Geuss E., Becvar J., Bendova P. Internalization of environmental costs in energy and industrial sector – role of economic instruments in Czech Republic// In: *Role of Economic Instruments in Integrating Environmental Policy with Sectoral Policies.* Proceedings of the Workshop United Nations. – New York and Geneva, pp. 69–82.

162. Kozeltsev M. Taxes, Subsidies and Environment in Russia Federation// In: *Role of Economic Instruments in Integrating Environmental Policy with Sectoral Policies*. Proceedings of the Workshop United Nations. – New York and Geneva, pp. 83–92.

163. Kuznets S. Economic growth and income inequality// *Am. Econ. Rev.,* 1955, v. 49, pp. 1–28.

164. Kuznets S. Quantitative aspects of the economic growth of nations, VIII: The distribution of income by size// Econ. Dev. Cultural Change, 1963, v. 11, pp. 1–92.

165. Magnani E. The Environmental Kuznets Curve, environmental protection policy and income distribution// *Ecological Economics*, 2000, v. 32, No 3, pp. 431–444.

166. Making Development Sustainable: from concept to action/ Serageldin I., Steer A. (Eds)// Environmentally Sustainable Development Occasional Paper Series, 1994, No 2.

167. Maler K.G., Munasinghe M. Macroeconomic Policies. Second-Best Theory, and the Environment// In: Environmental Impacts of Macroeconomic and Sectoral Policies/ Ed.: Munasinghe M. – World Bank. Washington. DC. 1996.

168. Mas-Colell A. The price equilibrium existence problem in topological vector lattices// Econometrica, 1986, v. 54, pp. 1039–1053.

169. Munasinghe M. Making economic growth more sustainable// *Ecol. Econ.*, 1995, v. 15, pp. 121–127.

170. Munasinghe M., Cruz, Wilfrido. Economywide Policies and Environment. Lessons from Experience// *World Bank Environment Paper,* 1996, No 10.

171. Munasinghe M. An overview of the environmental impacts of macroeconomic and sectoral policies// In: *Environmental Impacts of Macroeconomic and Sectoral Policies*/ Ed.: Munasinghe M. – World Bank. Washington. DC. 1996.

172. Munasinghe M. Is environmental degradation an inevitable consequenceof economic growth: tunneling through the environmental Kuznets curve// *Ecol. Econ*.1999, v. 29, No 1, pp. 89–110.

173. Norgaard R. The case for methodological pluralism// *Ecol. Econ*. 1989, v. 1, No 1, pp. 37–57.

174. Norgaard R.B., Bode C., Values Reading Group. Next, the value of God, and other reactions// Ecological Economics, 1998, v. 25, pp. 37–39.

175. Oates W.E. The Economics of Environmental Regulation.– Cheltenham, UK – Brookfield, US: Edward Elgar Publishing Limited, 1996.

176. Odum H.T., Odum E.P. Energy basis for man and nature. – New York, 1972, 379p.

177. Onisto L. The business of sustainability// *Ecol. Econ*., 1999, v. 29, No 1, pp. 37–44.

178. Ophuls W., Boyan A.S. Jr.. Ecology and the Politics of Scarcity Revisited: the Unraveling of the American Dream. – New York: W.H. Freeman, 1992.

179. Opshoor J.B. The hope, faith and love of neoclassical environmental economics// *Ecological Economics,* 1997, v. 22, No 3, pp. 281–285.

180. Pan J. A synthetic analysis of market efficiency and constant resource stock for sustainability and its policy implications// *Ecological Economics,* 1994, v. 11, pp. 187–199.

181. Panayotou T. Environmental degradation at different stages od economic development// In: Beyond Rio: The Environmental Crisis and Sustainable Livelihood in the Third World/ Ahmed I.,Doeleman J.A. (Eds).– Geneva: International Labor Office, 1995.

182. Pearce D. Economic Values and the Natural World. Earthscan. – London, 1993.

183. Pearce D., Barbier E., Markandya A. Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World.– Aldershot: Edward Elgar, 1993.

184. Pearce D.W, Turner R.K. Economics of Natural Resources and the Environment.– New York – London-Toronto: Harvester Wheatsheaf, 1990.

185. Pearce D.W., Warford J.J. *World without end. Economics, Environment and Sustainable Development*. – Oxford, UK: Oxford University Press, 1993.

186. Peleg B., Yaary M.E. Markets with countably many commodities// Internat. Economic Review, 1970, v. 11, pp. 369–377.

187. Rahmstorf S. Ice-Cold in Paris// New Scientist , 1997, v. 153 (2068), pp. 26–30.

188. Rees W.E. Consuming the earth: biophysics of sustainability// *Ecological Economics*. 1999, v. 29, No 1, pp. 23–28.

189. Rees W.E. How should a parasite value its host?// *Ecological Economics,* 1998, v. 25, pp. 49–52.

190. Ropke I. Prices are not worth much// *Ecological Economics*, 1999, v. 29, No 1, pp. 45–47.

191. Rosenberg C., Saavalainen T. How to deal with Azerbaijans oil boom? Policy strategies in resource-rich transition economy, IMF, 1998. WP/98/6.

192. Rothman D., Herbert D. Environmental Kuznets curve – real progress or passing the buck// In: Proceedings of the Fourth Biennial

Conference of the International Society for Ecological Economics. – Boston MA: Boston University, 1996.

193. Rustichini A., Yannelis N.C. Edgeworth's conjecture in economies with a continuum of agents and commodities// Journal of Mathematical Economics, 1991, v. 20, pp. 307–326.

194. Sagoff M. Aggregation and deliberation in valuing environmental public goods: A look beyond contingent pricing// *Ecological Economics*, 1998, v. 24, pp. 213–230.

195. Sachs J., Warner A. National Resource abundance and economic growth. NBER, 1995. Working Paper, 5398.

196. Schmidheiny S. *Changing Course. A Global Business Perspective on Development and Environment.*– Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1992.

197. Schneider E., Kay J. Life as a manifestation of the second law of thermodynamics// Preprint from Advances in Mathematics and Computers in Medicine. (Waterloo, OT, University of Waterloo Faculty of Environmental Studies Working Paper Series). 1994.

198. Scruggs L.A. Political and economic inequality and the environment// *Ecological Economics,* 1998, v. 26, No 3, pp. 259–276.

199. Selden T.M., Song D. Environmental quality and development: is there a Kuznets curve for air pollution?// J. Environ. Econ. Environ. Manage, 1994, v. 27, pp. 147–162.

200. Serageldin I. Making Development Sustainable// *Finance Development,* 1993, v. 3, pp. 6–10.

201. Soderbaum P. Actors, Ideology, Markets. Neoclassical and institutional perspectives on environmental policy// *Ecological Economics,* 1994, v. 10, pp. 47–60.

202. Soderbaum P. Values, ideology and politics in ecological economics// *Ecological Economics,* 1999, v. 28, pp. 161–170.

203. Soderbaum P. *Ecological Economics*. – London: Earthscan Publishing Ltd., 2000.

204. Suri V., Chapman D. Economic growth, trade and the environment: an econometric evaluation of the environmental Kuznets curve// In: *Proceedings of the 4th Biennial Conference of the International Society for Ecological Economics*. – Boston MA: Boston University, 1996.

205. The Lake Baikal in 21 century: a model of sustainable development or continued degradation? A Comprehensive Program of land use policies for Russian portion of the Lake Baikal Region. Wadhams, NY, USA, 1993.

206. The Little Green Data Book.– Washington DC: International Bank for Reconstruction and Development. 2000.

207. Turner R.K., Pearce D. Economics and Ecology: New Frontiers and Sustainable Development/ Ed.: Barbier E.D. – London: Chapman and Hall, 1993, pp. 177–194.

208. Van den Berg J., Verbuggen H. An evaluation of the ecological footprints: reply to Wackernagel and Fergusson// *Ecological Economics,* 1999, v. 31, No 3, pp. 320–322.

209. Van Geldrop J., Withangen C. Natural capital and sustainability// *Ecological Economics,* 2000, v. 32, No 3, pp. 445–456.

210. Vatn A., Bromley D.W. Choices without prices without apologies// J. Environ. Econ. Manage., 1994, v. 26, pp. 129–148.

211. Voinov A., Glazyrina I., Pavoni B., Zharova N. Environmental Management, crime and information. Russian case study// In: *Environmental Management in Developing Countries*/ Eds.: W.Wehrmeyer, Y.Mulugetta.– Greenleaf Publishing, 1999a, pp. 117–131.

212. Voinov A., Glazyrina I., Pavoni B., Zharova N. Environmental Management in Uncertain Economies// In: *Environmental Management in Developing Countries* / Eds.: W.Wehrmeyer, Y.Mulugetta (eds). – Greenleaf Publishing, 1999b, pp. 148–159.

213. Wackernagel M. Why sustainability analysis must include biophysical assessments// *Ecol. Econ*., 1999, v. 29, No 1, pp. 13–17.

214. Wackernagel M. An evaluation of the ecological footprints// *Ecological Economics,* 1999, v. 31, No 3, pp. 317–318.

215. Walras L. Elements d'economie politique pure.– L. Corbaz, Lausanne,1984. Reprinted in Reprints of Economic Classics, A.M.Kelley Publisher, New York, 1954.

216. Westra L. An Environmental Proposal for Ethics: The Principle of Integrity. – Lanham, MD: Rowman Littlefield, 1994.

217. Westra L. Living in Integrity: A Global Ethic to Restore a Fragmented Earth. – Lanham, MD: Rowman Littlefield, 1998.

218. *Expanding the Measures of Wealth*. – Washington, DC.: World Bank, 1997.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3

Введение. **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА: ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМАМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ** 5
1. Цели, задачи, инструменты. «Человек с молотком» 5
2. Цены и ценности 7
3. Экологическая устойчивость 8
4. Оценка экосистемных функций и природного капитала 10
5. Эколого-экономическая система учета 11
6. Эколого-экономическое моделирование на локальном, региональном и глобальном уровнях 13
7. Новые инструменты управления природными ресурсами 14

Глава 1. **ПРИРОДНЫЙ КАПИТАЛ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ** 16
1.1. Функциональное определение природного капитала 16
1.2. Проблема взаимозаменяемости природного и произведенного капиталов. «Долгосрочное мышление» 19
1.3. Экономические стимулы для сохранения природного капитала 22
1.4. Природный капитал и экологические фонды 25
1.5. Гипотетический рынок: метод готовности платить 32
1.6. Общая экономическая ценность природного капитала 36
1.7. Аксиоматический подход к концепции экологической устойчивости 43
1.8. Качество экономических оценок и выбор стратегии 52

Глава 2. **ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ НЕСОВЕРШЕННЫХ РЫНКОВ** 59
2.1. Макроэкономическая политика и экологический ущерб: влияние искажений 59
2.2. Лесопользование в Восточной Сибири: эмпирический анализ на примере Читинской области 61
2.3. Теневой сектор в лесопользовании 72
2.4. «Экологическая кривая Кузнеца» 77
2.5. Модель возникновения «экологической кривой Кузнеца» 85
2.6. Макроэкономические реформы и охрана живой природы: взгляд Всемирного Банка 88
2.7. Вопросы сохранения природного капитала в «Стратегии сохранения биоразнообразия экосистемы озера Байкал» 92

Глава 3. **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ДОЛГ** 97
3.1. Неоклассический подход к государственному регулированию природопользования 97
3.2. Экологический долг и модель «активной позиции государства» 99
3.3. Минимизация экологического долга: принятие решений 105
3.4. Экологически скорректированные макроэкономические показатели 109
3.5. ВВП и экологический долг 114
3.6. Стратегия и тактика инвестиций в природный капитал 119
3.7. Экспорт природных ресурсов и «Голландская болезнь» 125

Глава 4. **ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЦЕЛОСТНЫХ ЭКОСИСТЕМ** 129
4.1. Целостность экосистем – качественная характеристика природного капитала 129
4.2. Экологические сети и резервные территории 131
4.3. Ответственность за целостность экосистемы 135
4.4. Проект «Бассейн реки Хилок» 139
4.5. Экономические и институциональные механизмы сохранения целостных экосистем в условиях переходной экономики 142

Глава 5. **«УСЛУГИ» ЭКОСИСТЕМ** 151
5.1. Экологические функции и экологические услуги 151

5.2. Сколько стоят услуги экосистем всей планеты? 153
5.3. Стоимость услуг экосистем: другие мнения 162
5.4. Парадокс Лодердейла 166

Глава 6. **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО КАПИТАЛА** 169
6.1. Экономики большого квадрата и теоремы о благосостоянии 169
6.2. Модель с ограничениями на изъятие природного капитала 171
6.3. Третья теорема о благосостоянии 176

Литература 187

Научное издание

Глазырина Ирина Петровна

ПРИРОДНЫЙ КАПИТАЛ В ЭКОНОМИКЕ ПЕРЕХОДНОГО ПЕРИОДА

Утверждено к печати Ученым советом Читинского института природных ресурсов БОИП СО РАН

Редактор:	С.А. Кравцова
Технический редактор:	А.Г. Гейн
Компьютерная верстка:	А.Г. Гейн О.С. Захарова

Подписано в печать 08.10.2001 Формат 60x90 $^{1}/_{8}$
Бумага офсетная № 1 Зак. И-01-08/01
Усл. печ. л. – 13,5 Усл. изд. л. – 14,0
Тираж 500 экз.

Издательско-полиграфический комплекс НИА–Природа
109017, Москва, Старомонетный пер., 31. Тел./факс: 951–28–12