



**Проект ПРООН / ГЭФ / Минприроды России**  
«Задачи сохранения биоразнообразия  
в политике и программах развития  
энергетического сектора России»

## ОТЧЕТ

По третьему этапу работ, выполненный по договору с Проектом ПРООН/ГЭФ – Минприроды России «Задачи сохранения биоразнообразия в политиках и программах развития энергетического сектора России»

Консультант д.э.н., профессор С.Н.Бобылев

Москва февраль 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
КРАТКИЙ ОБЗОР.....	4
Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	12
Раздел 2. ИНСТРУМЕНТАРИЙ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАТРАТ НА СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ.....	19
Раздел 3. ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОЕКТАХ.....	41
Раздел 4. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТОВ.....	65
Раздел 5. ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	73
Литература.....	77
Приложение 1. Комплекс методов экономической оценки биоразнообразия и экосистемных услуг.....	83

## **ВВЕДЕНИЕ**

Согласно Техническому заданию на 3 этапе предполагалось выполнение следующих двух агрегированных задач работы:

1. Общественное обсуждение и согласование проекта методических рекомендаций по проведению оценки на национальном уровне полной экономической стоимости биоразнообразия с заинтересованными сторонами (протокол общественного обсуждения), доработка методических рекомендаций по поступавшим замечания и предложениям.
2. Разработка методических подходов по определению эффективности затрат на сохранение биоразнообразия энергетических проектов.

Фактически эти задачи предусматривают сведение в единый комплекс двух методик: методику оценку биоразнообразия и экосистемных услуг и методику оценки эффективности затрат на их сохранение в энергетических проектах. Нельзя рассчитать эффективность затрат без знания ценности биоразнообразия и его выгод. Такая интеграция реализована в Разделах 2 и 3 настоящего Отчета, а также при расчетах на конкретных примерах в Разделе 4.

В ходе следующего 4-го этапа выполнения Технического задания предлагаемые в настоящем отчете методики и рекомендации будут уточняться, в том числе с учетом рекомендаций Общественного обсуждения (Экономический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова, 26 февраля 2015 г.). То есть будет происходить дальнейшая конкретизация методик с формулами, расчетами и их источниками.

## КРАТКИЙ ОБЗОР

### Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Определение реальной экономической ценности биоразнообразия, эффективности затрат в его сохранение, оценки экосистемных услуг критически важны для экономического анализа на макро- и микроуровнях, различного рода программ и проектов, тенденций развития всей экономики. В мире подобного рода исследования фактически только начинаются. Нет детальных методик, в основном намечены только общие методические подходы. На уровне количественных оценок биоразнообразия и экосистемных услуг преобладают конкретные исследования международных структур, отдельных стран и организаций на локальном уровне для определенного бизнеса, для ограниченных территорий. В России эта ситуация усугубляется за счет пробелов в ОВОС, экологическом анализе проектов, экологической экспертизе и т.д.

Тем не менее, активность в области учета и оценки биоразнообразия и экосистемных услуг быстро возрастает как в теоретической, так и в практической сферах. Появились фундаментальные международные исследования UNEP, проект Европейского сообщества “The Economics of Ecosystems and Biodiversity” (TEEB) (2008-2014); разработки Экологического департамента Всемирного Банка, Международного союза охраны природы, IUCN в 2000-х гг. и др.

Все более активно оценкой экосистем занимается бизнес. Так, Всемирный совет бизнеса за устойчивое развитие (the World Business Council for Sustainable Development) при поддержке ЮНЕП и других организаций разработал специальное руководство по корпоративной оценке экосистем (КОЭ) (Guide to Corporate Ecosystem Valuation)<sup>1</sup>. Много ценных публикаций в области экономики экосистем и биоразнообразия издано европейским проектом ТЕЕВ. В частности, одна из последних посвящена «Экономике экосистем и биоразнообразия в бизнесе и на предприятиях» (The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Business and Enterprise) (2012)<sup>2</sup>.

Большое внимание экосистемным услугам уделяется в разработках структур энергетического сектора. Появилось большое количество руководств, методик, рекомендаций. Всемирная ассоциация нефтяной и газовой промышленности по экологическим и социальным вопросам (the Global oil and gas industry association for environmental and social issues) опубликовала много докладов и документов в области оценки экосистемных услуг (см., например, Руководство по оценке экосистемных услуг (2011)<sup>3</sup>). В угольной промышленности выделяется своей активностью Международный совет по добыче и металлам (International Council on Mining&Metals)<sup>4</sup>. Конструктивные разработки в области гидроэнергетики проводятся Международной ассоциацией гидроэнергетики и Международной комиссией по рекам<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> Guide to Corporate Ecosystem Valuation. The World Business Council for Sustainable Development, 2011. <http://www.wbcsd.org/pages/edocument/edocumentdetails.aspx?id=104&nosearchcontextkey=true>

<sup>2</sup> ТЕЕВ. The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Business and Enterprise. Edited by Joshua Bishop. Earthscan, London and New York. 2012. [www.teebweb.org](http://www.teebweb.org)

<sup>3</sup> Ecosystem services guidance. IPIECA, OGP. 2011.

<sup>4</sup> <http://www.icmm.com/>

<sup>5</sup> <http://www.hydropower.org/>

<http://www.internationalrivers.org>

## Раздел 2. ИНСТРУМЕНТАРИЙ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАТРАТ НА СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ

2.1. В настоящих Рекомендациях предлагается выделять два типа затрат: 1) целевые затраты на сохранение биоразнообразия; 2) «общетеchnологические затраты», позволяющие максимально сохранить биоразнообразие.

Первый вид затрат достаточно очевиден, хотя его выделение в статистике довольно сложно. Эти затраты связаны в основном с дополнительными затратами на сохранение или компенсацию потерь биоразнообразия. Этой проблемой занимается Росстат. Буквально за последние полгода Росстатом достигнут прогресс по методическому обеспечению сбора более полной статистической информации по сохранению биоразнообразия для будущей отчетности и в 2016 г. можно ожидать новую информацию о затратах<sup>6</sup>.

2.2. Второй вид выделяемых в данных Рекомендациях затрат («общетеchnологические») определить и подсчитать сложнее, они носят гораздо более общий характер и связаны с выбором технологической основы энергетического проекта. Т.е. затраты на биоразнообразии фактически включены в общие инвестиции в энергетический объект и их выделение крайне сложно. Например, проект угольного месторождения может базироваться на открытых или подземных разработках. В первом случае затраты на сохранение биоразнообразия или компенсацию его потерь (предупредительные меры, затраты в компенсацию, восстановление или улучшение качества экосистем на другой территории, рекультивация и т.д.) можно выделить прямыми методами. Для случая «общетеchnологических» затрат можно предположить, что, например, при открытых угольных разработках теряются ценные участки земли, в том числе экосистемы, и для предотвращения таких потерь будет принят проект подземных разработок. В этом случае затраты на сохранение биоразнообразия фактически включены в затраты на технологию (или различные варианты выбора технологий) подземных разработок.

Тем самым современные продвинутое технологии в энергетическом секторе позволяют минимизировать целевые затраты на сохранение биоразнообразия. Это означает, что даже при небольших затратах в сохранение биоразнообразия можно получить огромный экологический эффект за счет экологически продвинутой технологии. Т.е. размеры сохранения биоразнообразия и экосистем нельзя напрямую связывать с объемами собственно целевых затрат на сохранение живой природы. Целевые затраты являются скорее борьбой с последствиями природоемких энергетических проектов, в то время как «общетеchnологические» затраты направлены на борьбу с причинами, предотвращением деградации биоразнообразия.

В определенной степени «общетеchnологические» затраты на сохранение биоразнообразия можно считать аналогом законодательно утвержденной в России концепции наилучшей доступной технологии (НДТ), тесно связанной с минимизацией воздействия на окружающую среду (2014). И целью развития энергетического сектора является широкая реализация таких технологий. По-видимому, идеология НДТ и должна

---

<sup>6</sup> Приказ Росстата от 21.10.2013 №416 «Методологические рекомендации по расчету индекса физического объема природоохранных расходов»; Приказ Росстата от 03.08.2011 N 343 (ред. от 01.04.2014, с изм. от 04.09.2014) "Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за строительством, инвестициями в нефинансовые активы и жилищно-коммунальным хозяйством"; Приказ Росстата от 06.08.2013 N 309 (ред. от 01.04.2014, с изм. от 29.08.2014) "Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за сельским хозяйством и окружающей природной средой"; [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/oxrana/met\\_oxrrek%20.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/oxrana/met_oxrrek%20.htm)

быть использована для рекомендаций по оценке эффективности затрат в биоразнообразии в энергетическом секторе.

2.3. В данных Рекомендациях общие затраты и издержки энергетических проектов с учетом фактора биоразнообразия предлагается представить в виде трех слагаемых: собственно общие затраты без учета биоразнообразия (в основном это затраты в технологии – «общетехнологические»); затраты на восстановление биоразнообразия и компенсацию его потерь; оценка/ущерб безвозвратных потерь биоразнообразия. В этом случае формула затрат и издержек может быть представлена в следующем виде:

$$C_{ae} = C_a + C_r + C_l \quad (1)$$

где  $C_{ae}$  – общие затраты энергетического проекта с учетом оценки биоразнообразия,

$C_a$  – общие затраты энергетического проекта (без биоразнообразия),

$C_r$  – затраты на восстановление биоразнообразия и компенсацию его потерь,

$C_l$  – оценка безвозвратных потерь биоразнообразия.

Границы и соотношение трех видов затрат могут быть достаточно гибким. Так, увеличение затрат в энергетическом проекте на продвинутое технологии ( $C_a$ ) может существенно снизить восстановительные и компенсационные издержки ( $C_r$ ), а также ущерб биоразнообразию ( $C_l$ ).

2.4. В составе общих выгод (в основном экономические) выделяются выгоды проекта без выгод от биоразнообразия и экосистемных услуг, а также общие выгоды от биоразнообразия, которые делятся на выгоды от сохранившихся после реализации проекта биоразнообразия и экосистемных услуг и выгоды от восстановления/компенсации потерь биоразнообразия, заложенные в проекте. Последние выгоды отражают затраты на восстановление биоразнообразия и компенсацию его потерь, т.е. это в основном целевые затраты ( $C_l$  в формуле (2.2)). С учетом сделанных предположений формула выгод в энергетическом проекте может быть представлена в следующем виде:

$$B_{ae} = B_a + B_e = B_a + (B_p + B_r) \quad (2)$$

где  $B_{ae}$  – общие выгоды энергетического проекта (экономические, социальные, экологические),

$B_a$  – общие выгоды энергетического проекта (без выгод от биоразнообразия),

$B_e$  – общие выгоды от биоразнообразия,

$B_p$  – выгоды от сохранения биоразнообразия в проекте,

$B_r$  – выгоды от компенсации/восстановления биоразнообразия.

В случае экологически устойчивого и технологически продвинутого характера энергетического проекта выгоды от сохранения биоразнообразия в проекте ( $B_p$ ) должны стремиться к общим выгодам от биоразнообразия ( $B_e$ ) при невысоких выгодах от компенсации/восстановления биоразнообразия ( $B_r$ ). Это будет означать, что проект в максимальной степени сохраняет первоначальное биоразнообразие и экосистемные услуги.

2.5. Сейчас в мире в проектном анализе для определения эффективности затрат наиболее широко применяются два концептуальных подхода:

1) анализ затраты-выгоды (cost-benefit analysis);

2) анализ затраты–результат/эффективность (cost-effectiveness analysis).

В экономике механизмом оценки эффективности проектов выступает сопоставление затрат и выгод (результатов) в денежном выражении или определение экономической эффективности проекта/программы. Данный подход получил название анализ «затраты—выгоды» (cost-benefit analysis) (АЗВ). Общим правилом для эффективного экономического решения является превышение потенциальной выгоды ( $B$ ) над затратами ( $C$ ), и чем больше будет эта разница, тем удачнее в экономическом смысле

вложение средств. С учетом формул (1) и (2) общая формула эффективности энергетических проектов с учетом фактора биоразнообразия может быть записана в следующем виде:

$$Bae - Caе = (Ba + Bp + Br) - (Ca + Cr + Cl) > 0 \quad (3)$$

2.6. Приведенные формулы действены для «одномоментной» ситуации, ограниченного отрезка времени, например года. Обычно рассматривается многолетний энергетический проект, в котором сопоставляются современные затраты и выгоды и будущие затраты и выгоды. И становится необходимым введение фактора дисконтирования, что позволит сравнивать современные суммы денег и будущие. Дисконтирование позволяет привести «будущие» деньги к современному моменту.

В качестве основных показателей, используемых для расчетов эффективности инвестиционных проектов с учетом фактора времени, международными и отечественными методиками рекомендуются (из-за отсутствия единой терминологии перевода англоязычных терминов предлагаются наиболее употребляемые варианты перевода):

1. Современная стоимость (чистый доход) (Net Value (NV));
2. Чистая современная стоимость (чистый дисконтированный доход) (Net Present Value (NPV));
3. Внутренняя ставка доходности (Internal Rate of Return (IRR));
4. Соотношение выгоды/затраты (индекс доходности инвестиций) (Benefit/Cost Ratio (BCR)).

Вводя фактор затрат и выгод, связанных с биоразнообразием и экосистемными услугами, чистая современная стоимость ( $NPVe$ ) будет представлена следующей формулой:

$$NPVe = \sum_{t=0}^T \frac{(B_a + B_p + B_r)_t - (C_a + C_r + C_l)_t}{(1+r)^t} \quad (4)$$

Соотношение  $NPVe$  (4) можно считать основным в анализе энергетических проектов с учетом фактора биоразнообразия. Оно позволяет соизмерять меняющиеся во времени затраты и результаты/выгоды. И необходимо осуществить процесс приведения будущих показателей к современным. В том случае, когда показатель чистой современной стоимости  $NPVe$  больше 0, энергетический проект или программа считаются эффективными и их целесообразно реализовывать.

Величина внутренней ставки рентабельности эквивалентна дисконтной ставке ( $r$ ), при которой текущее значение выгод будет равно величине затрат:

$$IRRe = \sum_{t=0}^T \frac{(B_a + B_p + B_r)_t - (C_a + C_r + C_l)_t}{(1+r)^t} = 0 \quad (5)$$

Внутренняя ставка рентабельности ( $IRRe$ ) характеризует ставку процента, при которой  $IRRe$  равна нулю, коэффициент  $BCRe$  (формула (6)) равен единице.

Соотношение выгоды/затраты (Benefit/Cost Ratio ( $BCRe$ )) характеризует уровень валовых выгод на единицу затрат, то есть эффективность вложений: чем больше значение этого показателя, тем выше отдача каждого рубля, вложенного в энергетический проект:

$$BCR_e = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{(B_a + B_p + B_r)_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{(C_a + C_r + C_l)_t}{(1+r)^t}} \quad (6)$$

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

2.7. Проблема дисконтирования является принципиальной при оценке и выборе проекта. Сейчас определение величины нормы/ставки дисконта нередко носят дискуссионный характер как на практике, так и в теории. Очевидно, что чем данный показатель выше в приведенных формулах, тем больше ценятся современные деньги и нынешние выгоды, тем меньшее значение имеют будущие выгоды, затраты, ущербы. Применение высоких ставок дисконта способствует стремлению к сверхэксплуатации природных ресурсов, биоразнообразия для получения быстрой отдачи.

В настоящее время в мире используется ряд возможных методов и подходов к преодолению «дискриминации дисконтирования» по отношению к экологическим проектам. Важное значение имеет получение как можно более полной экономической оценки ценности природных благ и услуг, что существенно влияет на показатели затрат и выгод. Большую роль может играть тщательный учет будущих экологических рисков и неопределенности, что снизит привлекательность проекта с неясными экологическими последствиями. В некоторых странах государство поддерживает более низкие — по сравнению с частным сектором и среднемировыми — ставки дисконта. Например, во многих развитых странах государством устанавливаются нормы дисконта для экологических и социальных проектов на уровне 2%-6%.

2.8. Менее широко по сравнению с анализом затраты-выгоды, но достаточно часто в мире используется анализ затраты-результат/эффективность (cost-effectiveness analysis). В этом подходе не ставится задача определить эффект, выгоды, эколого-экономический ущерб и т.д. от реализации мероприятия для последующего сопоставления с затратами. Главное — найти такой вариант развития, который бы минимизировал затраты для достижения заранее поставленной цели.

Фактически подход затраты-результат/эффективность является наиболее адекватным для анализа «целевых» затрат на сохранение биоразнообразия, т.е. это вариант «узкого» подхода к оценке затрат в контексте их результата/эффективности.

На основе инструментария проектного анализа из нескольких вариантов выбирается тот вариант проекта, при котором цель сохранения биоразнообразия достигается при минимальных затратах и издержках ( $C_i$ ):

$$C_i \rightarrow \min \quad (7)$$

где  $i = 1 \dots n$ .

### Раздел 3. ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОЕКТАХ

3.1. Для расчета эффективности проектов на основе формул, представленных выше, на основе мирового и российского опыта можно выделить широкий спектр методических подходов, которые позволяют получить конкретную оценку биоразнообразия и экосистемных услуг, приносимых ими выгод: рыночный; рентный; затратный; альтернативной стоимости; общей экономической ценности (стоимости); заявленных предпочтений; выявленных предпочтений; переноса стоимостей (выгод); суррогатных цен.



Выбор из этих методов для применения в проектном анализе во многом зависит от возможностей по затратам на получение информации и наличия соответствующей статистики для проведения расчетов.

3.2. Наиболее перспективной для оценки биоразнообразия и экосистемных услуг в энергетических проектах представляется концепция общей экономической ценности (стоимости) (ОЭЦ) (total economic value). Эта ценность определяется как сумма четырех слагаемых:

$$TEV = DV + IV + OV + EV \quad (8)$$

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

$DV$  — прямая стоимость использования;

$IV$  — косвенная стоимость использования;

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

$EV$  — стоимость существования.

3.3. Для оценки биоразнообразия можно использовать как рыночные, так и суррогатные цены. Последние в условиях отсутствия рыночных цен позволяют оценить экоуслуги на основе различного рода аналогов цены. Такой подход в мире широко используется, например, при расчетах депонирования/выбросов углерода, т.е. фактически используются «углеродные» суррогатные цены. На основе рыночных и суррогатных цен для оценки ценности биоразнообразия и экосистемных услуг можно предложить модифицированную формулу общей экономической ценности (9):

$$TEV_p = \sum_{m=1}^M P_m Q_m + \sum_{n=1}^N P_n Q_n \quad (9)$$

где  $Q_m$  — индикатор экосистемных услуг для товаров и услуг, имеющих рыночную цену, в натуральном выражении (общее количество);

$Q_n$  — индикатор экосистемных услуг для товаров и услуг, оцениваемых с помощью суррогатных цен, в натуральном выражении (общее количество);

$P_m$  — рыночная цена для единицы индикатора экосистемной услуги и товара (ресурса);

$P_n$  — суррогатная цена для единицы индикатора экосистемной услуги и товара (ресурса).

3.4. Чаще всего потери биоразнообразия и экосистемных услуг связаны с отчуждением земельных участков для реализации энергетического проекта, а индикаторы экоуслуг (см. Приложение 1) привязываются к единицам измерения - таким как гектары, тонны и т.д. Отчуждаемые участки могут принадлежать к различным категориям земель: леса, болота, сельскохозяйственные угодья и т.д. В этом случае с учетом отчуждаемых территорий и их видов формулу (9) можно преобразовать за счет введения показателя площадей экосистем, обеспечивающих соответствующую экосистемную услугу:

$$TEV_{ps} = \sum_{i=1}^S \sum_{j=1}^J S_{ij} \left( \sum_{m=1}^M P_{mij} Q_{mij} + \sum_{n=1}^N P_{nij} Q_{nij} \right) \quad (10)$$

где  $TEV_{ps}$  — модифицированная общая экономическая ценность с учетом площади участка проекта;

$S_{ij}$  — площади различных категорий земель ( $i = 1 \dots S$ ;  $j = 1 \dots J$ ),

$Q_{mij}$  — индикатор экосистемных услуг для товаров и услуг, имеющих рыночную цену, в натуральном выражении (общее количество) для участка  $S_{ij}$ ;

$Q_{nij}$  — индикатор экосистемных услуг для товаров и услуг, оцениваемых с помощью суррогатных цен, в натуральном выражении (общее количество) для участка  $S_{ij}$ ;

$P_{mij}$  — рыночная цена для единицы индикатора экосистемной услуги и товара (ресурса).

$P_{nij}$  — суррогатная цена для единицы индикатора экосистемной услуги и товара (ресурса).

Список индикаторов экоуслуг должен расширяться экспертами в зависимости от конкретных условий реализации и экологического воздействия проекта (см. Приложение 1).

3.5. Для оценки общей ценности биоразнообразия и экосистемных услуг в мире довольно часто используются методики капитализации выгод, ренты, доходов. В данных Рекомендациях предлагается капитализировать общую экономическую ценность и ее модификации (как отражение годовой оценки потока выгод) через ее деление на норму дисконта ( $r$ ). С учетом выгод от сохранения биоразнообразия и экосистемных услуг в проекте  $Bp$  в формуле (2) в данных Рекомендациях эту формулу можно представить в следующем виде:

$$TEVa = Bp / r \quad (11)$$

где  $TEVa$  – общая оценка биоразнообразия и экосистемных услуг.

В качестве показателя  $r$  в мире используется более низкий показатель по сравнению с соответствующей нормой дисконта в коммерческих проектах.

Учитывая фактор симметрии затрат и выгод в сохранении биоразнообразия, методика капитализации позволяет оценить потенциальный общий ущерб для биоразнообразия в случае его потери при реализации энергетического проекта: величина  $Cl$  - оценка безвозвратных потерь биоразнообразия в формуле (1).

#### Раздел 4. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТОВ

Расчеты, проведенные на основе предложенных методических подходов и соответствующих формул, показывают возможность широкого использования предложенных рекомендаций для учета фактора биоразнообразия при оценке эффективности энергетических проектов.

#### Раздел 5. ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В настоящее время данные о затратах и выгодах энергетических проектов являются коммерческой тайной, что делает крайне затруднительными расчеты эффективности затрат на проекты с учетом фактора биоразнообразия. Ситуация еще более усугубляется из-за отсутствия и закрытости достаточной информации и об общих выгодах и затратах энергетических компаний, закладываемых в проекты, - не только по биоразнообразию, но и по прогнозируемым ценам на энергоресурсы, рынкам, покупателям и т.д. А это важнейшие факторы, влияющие на эффективность проектов. Например, в условиях современного кризиса цен на энергетических рынках, их огромной волатильности и нестабильности, эффективность многих энергетических проектов может быть очень низкой или вообще они могут быть убыточными. В связи с этим следует сделать важное замечание по поводу учета фактора биоразнообразия в проектах. Даже если затраты/ущерб на сохранение биоразнообразия и экосистемных услуг будут невысокими по сравнению со стоимостью строительства энергетического объекта, в условиях низкой общей эффективности (выгод) проектов эти издержки могут оказать решающее влияние на вопрос о принятии или отказе от проекта. Т.е. это важный общий вопрос о чувствительности проектов, факторах риска, рентабельности и т.д. (Это может касаться арктических проектов по добыче нефти, разработке новых угольных месторождений и т.д.). Такой вывод о потенциальном существенном влиянии учета затрат на биоразнообразии на современную эффективность энергетических проектов является еще одним аргументом для комплексного рассмотрения проектов, включения природного фактора в анализ общих затрат и выгод, в том числе с учетом цен, рентабельности проекта и т.д.

Таким образом, задача может быть сформулирована следующим образом: **НУЖЕН НЕ ТОЛЬКО УЧЕТ ФАКТОРА БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ПРОЕКТЕ (КОМПЕНСАЦИЯ), НО И ИЗМЕНЕНИЕ ПРОЕКТА С УЧЕТОМ ФАКТОРА БИОРАЗНООБРАЗИЯ (МАКСИМАЛЬНОЕ СОХРАНЕНИЕ).**

В связи с этим целесообразно найти пилотный регион и соответствующие компании, которые были бы заинтересованы в сотрудничестве с проектом ПРООН/ГЭФ. Эти компании могли бы предоставить необходимую для расчетов эффективности многоаспектную информацию о своих затратах и выгодах – в реализованных или в будущих проектах. Представляется перспективным в качестве такого региона выбрать Кемеровскую область, которая уже накопила определенный опыт сотрудничества с международными организациями, имеет офис ПРООН/ГЭФ и соответствующие научные кадры.

Комплексный подход в пилотном проекте требует участие экспертов как минимум по пяти направлениям: 1) по экологическим проблемам энергетики; 2) по эколого-экономическим вопросам проектного анализа; 3) по финансовым вопросам проектного анализа; 4) по технологическим вопросам для альтернативных энергетических проектов; 5) по стратегической оценке проектов.

## **Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Определение реальной экономической ценности биоразнообразия, эффективности затрат в его сохранение, оценки экосистемных услуг критически важны для экономического анализа на макро- и микроуровнях, различного рода программ и проектов, тенденций развития всей экономики. В мире подобного рода исследования фактически только начинаются. Нет общепризнанных конкретных методик, включающих стандартные формулы, единую исходную информацию и т.д. В основном намечены только общие методические подходы. На уровне количественных оценок биоразнообразия и экосистемных услуг преобладают конкретные исследования международных структур, отдельных стран и организаций на локальном уровне для определенного бизнеса, для ограниченных территорий. В России эта ситуация усугубляется за счет пробелов в ОВОС, экологическом анализе проектов, экологической экспертизе и т.д.

Тем не менее, активность в области учета и оценки биоразнообразия и экосистемных услуг быстро возрастает как в теоретической, так и в практической сферах. Появились фундаментальные международные исследования: «Оценка экосистемных услуг на пороге тысячелетия» (Millennium Ecosystem Assessment) (2005) - труд подготовлен под эгидой ЮНЕП коллективом, насчитывающим более чем 1000 ученых из различных стран; проект Европейского сообщества «Экономика экосистем и биоразнообразия» (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) (2008-2014); разработки Экологического департамента Всемирного Банка, Международного союза охраны природы, IUCN в 2000-х гг. и др.

Все более активно оценкой экосистем занимается бизнес. Так, Всемирный совет бизнеса за устойчивое развитие (the World Business Council for Sustainable Development) при поддержке ЮНЕП и других организаций разработал специальное руководство по корпоративной оценке экосистем

(КОЭ) (Guide to Corporate Ecosystem Valuation)<sup>7</sup>. КЭО определяется как процесс улучшения информирования решений бизнеса для оценки как деградации экосистем, так и выгод, обеспечиваемых экосистемными услугами. КЭО может охватывать различные аспекты бизнеса, связанные с товарами, услугами, проектами. КЭО включает четыре важные сферы:

- 1) измеряет изменение в ценности экосистемных услуг, ассоциируемые с выбором между альтернативными сценариями и их воздействием;
- 2) ценность общих (полных) выгод экосистемных услуг;
- 3) оценка распределения издержек и выгод от экосистемных услуг между заинтересованными сторонами;
- 4) определение источников доходов и компенсации относительно выгод и потерь от экосистемных услуг между заинтересованными сторонами.

Много ценных публикаций в области экономики экосистем и биоразнообразия издано европейским проектом ТЕЕВ (The Economics of Ecosystems and Biodiversity). В частности, одна из последних посвящена «Экономике экосистем и биоразнообразия в бизнесе и на предприятиях» (The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Business and Enterprise) (2012)<sup>8</sup>. В Докладе рассматривается широкий спектр предприятий, оказывающих прямое воздействие на экосистемы и биоразнообразие (добыча газа, нефти, угля, сельское и рыбное хозяйства).

Большое внимание экосистемным услугам уделяется в разработках структур энергетического сектора. Появилось большое количество руководств, методик, рекомендаций. Всемирная ассоциация нефтяной и газовой промышленности по экологическим и социальным вопросам (the Global oil and gas industry association for environmental and social issues) опубликовала много докладов и документов в области оценки экосистемных

---

<sup>7</sup> Guide to Corporate Ecosystem Valuation. The World Business Council for Sustainable Development, 2011. <http://www.wbcsd.org/pages/edocument/edocumentdetails.aspx?id=104&nosearchcontextkey=true>

<sup>8</sup> ТЕЕВ. The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Business and Enterprise. Edited by Joshua Bishop. Earthscan, London and New York. 2012. [www.teebweb.org](http://www.teebweb.org)

услуг (см., например, Руководство по оценке экосистемных услуг (2011)<sup>9</sup>). В угольной промышленности выделяется своей активностью Международный совет по добыче и металлам (International Council on Mining&Metals)<sup>10</sup>. Конструктивные разработки в области гидроэнергетики проводятся Международной ассоциацией гидроэнергетики и Международной комиссией по рекам<sup>11</sup>.

Сейчас из-за латентного (скрытого) характера многих выгод от экосистемных услуг, их «рассеянности» между потребителями/бенефициарами они, в значительной степени, выступают как общественные блага, признаются бесплатными, и их важность значительно недооценивается, что приводит к их деградации. Огромен экономический ущерб от потерь экосистем и их услуг. Только от обезлесения мир теряет экоуслуг на сумму 2-5 трлн.долл. в год<sup>12</sup>. Оценка глобальных отрицательных экологических экстерналий (внешних эффектов) оценивается в 7 трлн.долл. в год, что составляет 11% глобальной экономики. Около 35% этого ущерба дают 3000 крупнейших мировых компаний, среди которых много энергетических.

В связи с этим для экономики важнейшей задачей становится экономическая идентификация и «монетаризация» выгод от экоуслуг, или - говоря экономическим языком - интернализация/учет латентных положительных внешних эффектов/выгод от экосистем. Вместе с этим, необходима интернализация ущербов/издержек от их деградации экосистем и их услуг для реализации на практике принципа «нарушитель/загрязнитель платит». Эта проблема остро стоит перед энергетическим сектором России.

---

<sup>9</sup> Ecosystem services guidance. IPIECA, OGP. 2011.

<sup>10</sup> <http://www.icmm.com/>

<sup>11</sup> <http://www.hydropower.org/>

<http://www.internationalrivers.org>

<sup>12</sup> Guide to Corporate Ecosystem Valuation, the World Business Council for Sustainable Development, 2011.

1.2. Учет цены/оценки ресурсов биоразнообразия и экосистем на макро- и микроуровнях позволит более обоснованно определить экономическую эффективность альтернатив развития экономики, в том числе энергетического сектора. Применение оценок может существенно повлиять на выбор варианта инвестиций. Например, учет того, что часть планируемых для изъятия земельных ресурсов для развития энергетического сектора могут использоваться для сохранения биоразнообразия и предоставлять экосистемные услуги, может сделать целесообразным изменение инвестиционных проектов в сторону удорожания самого объекта строительства за счет его максимальной концентрации, дополнительных расходов на привлечение неудобных земель.

В последнее десятилетие в экономике биоразнообразия быстро развивается область, связанная с экономикой экосистемных услуг. И международные организации, и энергетические компании наиболее активно проводят экономические исследования на этом направлении. Само определение экосистемных услуг в значительной степени концентрируется на выгодах экосистем, которые повышают благосостояние человека. В документах международных организаций дается простое определение: «экосистемные услуги – это выгоды, которые люди получают от экосистем»<sup>13</sup>. Однако такое определение вызывает необходимость в том числе экономической (стоимостной) идентификации экоуслуг, что само по себе является сложнейшей задачей.

Наиболее продвинутой и распространенной в мире является классификация экосистемных услуг в документе ЮНЕП «Оценка экосистемных услуг на пороге тысячелетия» (Millennium Ecosystem

---

<sup>13</sup> Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-being. UNEP, Island Press, Washington DC, 2005.

Assessment)<sup>14</sup>. Услуги, предоставляемые экосистемами, могут относиться к одной из четырех широких категорий: обеспечивающие, регулирующие и культурные услуги, которые непосредственно влияют на людей, и поддерживающие услуги, необходимые для сохранения других услуг (табл. 1.1). В этой типологии услуги разделены по функциональному признаку. Приведённые категории показывают разные способы, которыми экосистемы способствуют благосостоянию человека.

**Таблица 1.1. Виды и функции экосистемных услуг (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).**

<b>Обеспечивающие услуги – продукты, получаемые от экосистем</b>	
Продовольствие	Широкий набор пищевых продуктов, получаемых из растений, животных и микробов.
Пресная вода	Люди получают пресную воду из экосистем. Поскольку вода необходима для существования жизни, она может рассматриваться как поддерживающая услуга.
Волокна	Материалы, включающие древесину, хлопок, шерсть, шелк и т.д.
Топливо	Дерево, биологические материалы (навоз и т.д.).
Генетические ресурсы	Гены и генетическая информация, используемые для выращивания растений и животных, и биотехнологии.
<b>Регулирующие услуги – выгоды, получаемые от регулирования экосистемных процессов</b>	
Регулирование качества воздуха	Экосистемы, с одной стороны, выделяют химические соединения в атмосферу, а с другой – удаляют их из атмосферы, воздействуя на многие аспекты качества воздуха.
Регулирование климата	Экосистемы воздействуют на климат как локально, так и глобально.
Регулирование воды	Продолжительность и величина водного стока, наводнений и пополнение запасов воды в подземных водоносных системах. На способность природной системы накапливать воду влияют осушение водно-болотных угодий или замещение лесов сельскохозяйственными угодьями, городскими территориями.

<sup>14</sup> Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-being. UNEP, Island Press, Washington DC, 2005.



Регулирование эрозии	Растительный покров играет важную роль в сохранении почвы.
Очистка воды и сточных вод	Экосистемы обеспечивают фильтрацию и удаление из воды органических загрязнений.
<b>Культурные услуги</b> – нематериальные выгоды, которые люди получают от экосистем посредством духовного обогащения, развития познавательной деятельности, рекреации, эстетического опыта, рефлексии	
Культурное разнообразие	Разнообразие экосистем является одним из факторов, влияющих на разнообразие культур
Духовные и религиозные ценности	Многие религии приписывают духовные и религиозные ценности экосистемам или их компонентам.
Системы знаний	Экосистемы оказывают влияние на типы систем знаний.
Образовательные ценности	Экосистемы, их компоненты и процессы обеспечивают основу как для формального, так и неформального образования.
Эстетические ценности	Красота и эстетические ценности в различных свойствах экосистем.
Рекреация и экотуризм	Выбор места для проведения досуга на основе характеристик ландшафта
<b>Поддерживающие услуги</b> – услуги, необходимые для поддержки всех других экосистемных услуг	
Почвообразование	Многие обеспечивающие услуги зависят от плодородности почв и скорости почвообразования
Круговорот питательных веществ	Множество питательных веществ, необходимых для жизни, циркулируют в экосистемах.
Круговорот воды	Вода циркулирует по экосистемам и является жизненно необходимой для живых организмов
Фотосинтез	Фотосинтез продуцирует кислород, необходимый многим живым организмам

1.3. Для принятия экономического решения необходимо определять экономическую эффективность, сопоставлять затраты и выгоды. Современная рыночная система не способна адекватно оценить биологические ресурсы и экосистемные услуги, цена на них занижена или вообще отсутствует. Тем самым происходит заведомое занижение выгод от сохранения живой природы. В результате при сопоставлении вариантов развития «биоразнообразный» вариант проигрывает при сравнении с

традиционными решениями, которые дают выгоды, хорошо оцениваемые рынком. Здесь же следует упомянуть важную экономическую проблему игнорирования экстерналий, экстернальных издержек, экологических ущербов в целом.

В связи с этим разработка методик в энергетическом секторе, позволяющих считать эффективность затрат в сохранение биоразнообразия и экосистемных услуг, сопоставлять выгоды и затраты проектов с адекватным учетом природного фактора, позволит экологизировать проекты/программы в энергетическом секторе.

## **Раздел 2. ИНСТРУМЕНТАРИЙ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАТРАТ НА СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ**

2.1. Выбирая варианты развития энергетики, различные проекты необходимо иметь критерий, чтобы понять, какой проект, альтернативный вариант развития или направление лучше. Такой подход должен включить оценку экономической ценности биоразнообразия и экосистемных услуг в процесс выбора проекта. Это позволит адекватно определить эффективность затрат на сохранение биоразнообразия в энергетических проектах. В мире такой подход реализуется в рамках проектного анализа (project analysis).

Довольно часто в проектном анализе энергетических проектов можно увидеть следующие пробелы:

- проект рассматривается и утверждается вне связи с альтернативными проектами, в частности предусматривающих дополнительные затраты и меры по сохранению биоразнообразия, то есть часто в компаниях не регламентирована процедура отбора проектов на конкурентной основе при ограниченных финансовых ресурсах;
- критерии эффективности зачастую не рассматриваются в комплексе, не предусматривают многовариантных расчетов для определения чувствительности проекта к изменениям, не дают однозначной оценки сравнительной эффективности проектов с учетом экологического фактора;
- основное внимание инициаторами проекта как правило уделяется технологической стороне проекта, а его экологическая и финансовая эффективность обосновывается во многих случаях формально, без серьезной проработки, "подгоняется" под желаемый результат.

Для определения эффективности затрат на сохранение биоразнообразия в энергетических проектах необходимо ответить по крайней мере на три принципиальных вопроса:

- 1) как идентифицировать затраты на сохранение биоразнообразия;
- 2) как идентифицировать выгоды от сохранения биоразнообразия и экосистемных услуг;
- 3) как учесть фактор времени в энергетических проектах, связанный с биоразнообразием.

2.2. Вопрос идентификации затрат на сохранение биоразнообразия в энергетических проектах является достаточно сложным. В настоящих Рекомендациях предлагается выделять два типа затрат: 1) целевые затраты на сохранение биоразнообразия; 2) «общетеchnологические» затраты, позволяющие максимально сохранить биоразнообразие. Первый вид затрат достаточно очевиден, хотя его статистическое выделение довольно сложно. Эти затраты связаны в основном с дополнительными затратами на сохранение или компенсацию потерь биоразнообразия.

Частичную и далеко неполную информацию о целевых затратах на сохранение биоразнообразия можно получить из форм отчетности Росстата<sup>15</sup>. Затраты разделены на прямые и текущие. Источником информации о прямых природоохранных инвестициях в основной капитал является форма федерального государственного статистического наблюдения № 18-КС "Сведения об инвестициях в основной капитал, направленных на охрану

---

<sup>15</sup> Приказ Росстата от 21.10.2013 №416 «Методологические рекомендации по расчету индекса физического объема природоохранных расходов»; Приказ Росстата от 03.08.2011 N 343 (ред. от 01.04.2014, с изм. от 04.09.2014) "Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за строительством, инвестициями в нефинансовые активы и жилищно-коммунальным хозяйством"; Приказ Росстата от 06.08.2013 N 309 (ред. от 01.04.2014, с изм. от 29.08.2014) "Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за сельским хозяйством и окружающей природной средой"; [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/oxrana/met\\_oxrrek%20.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/oxrana/met_oxrrek%20.htm)

окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" (таблица 2.1).

**Таблица 2.1. Сохранение биоразнообразия и среды обитания (прямые природоохранные инвестиции)**

№№	Наименование показателя	Единица изм.	Источник информации
1.	Прямые инвестиции в основной капитал, направленные на охрану и рациональное использование лесных ресурсов	тыс. руб.	Форма № 18-КС "Сведения об инвестициях в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов"  в целом по экономике
2.	Прямые инвестиции в основной капитал, направленные на охрану и воспроизводство рыбных запасов	тыс. руб.	Форма № 18-КС "Сведения об инвестициях в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов"  в целом по экономике
3.	Прямые инвестиции в основной капитал, направленные на организацию заповедников и других природоохранных территорий	тыс. руб.	Форма № 18-КС "Сведения об инвестициях в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов"  в целом по экономике
4.	Прямые инвестиции в основной капитал, направленные на охрану и воспроизводство диких зверей и птиц	тыс. руб.	Форма № 18-КС "Сведения об инвестициях в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов"  в целом по экономике
5.	ИТОГО		Сумма строк 7 - 10 данной таблицы

Другая группа форм государственного статистического наблюдения в сфере охраны окружающей природной среды содержит информацию о

текущих затратах на охрану биологических ресурсов суши, гидробионтов, а также основных элементов сети отдельных особо охраняемых природных территорий федерального значения - государственных природных заповедников и национальных парков:

ф. № 2-ТП (охота) "Сведения об охотничьих хозяйствах";

ф. № 5-ОС "Сведения о воспроизводстве ценных видов водных биологических ресурсов";

ф. № 1 - заповедник "Сведения о государственных природных заповедниках и национальных парках".

Буквально за последние полгода Росстатом достигнут прогресс по методическому обеспечению сбора более полной статистической информации по сохранению биоразнообразия для будущей отчетности. Здесь можно отметить два приказа Росстата, связанные с учетом прямых и текущих затрат на сохранение биоразнообразия: Приказ Росстата от 03.08.2011 № 343 (ред. от 01.04.2014, с изм. от 04.09.2014) "Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за строительством, инвестициями в нефинансовые активы и жилищно-коммунальным хозяйством"; Приказ Росстата от 06.08.2013 № 309 (ред. от 01.04.2014, с изм. от 29.08.2014) "Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за сельским хозяйством и окружающей природной средой". Все это позволяет надеяться, что в течение этого года будет собрана информация по прямым и текущим затратам на сохранение биоразнообразия по объектам энергетического сектора, которая будет представлена в 2016 г. Тем самым укрепится информационная база по биоразнообразию в энергетическом секторе, что позволит принимать более экологически приемлемые проекты и решения.

2.3. Второй вид выделяемых в данных Рекомендациях затрат («общетеchnологические») определить и подсчитать сложнее, они носят гораздо более общий характер и связаны с выбором технологической основы

энергетического проекта. Т.е. затраты на биоразнообразие фактически включены в общие инвестиции в энергетический объект и их выделение крайне сложно. Например, проект угольного месторождения может базироваться на открытых или подземных разработках. В первом случае затраты на сохранение биоразнообразия или компенсацию его потерь (предупредительные меры, затраты в компенсацию, восстановление или улучшение качества экосистем на другой территории, рекультивация и т.д.) можно выделить прямыми методами. Для случая «общетехнологических» затрат можно предположить, что, например, при открытых угольных разработках теряются ценные участки земли, в том числе экосистемы, и для предотвращения таких потерь будет принят проект подземных разработок. Так, в Кемеровской области подземные шахты требуют в два раза меньше земли для отвода по сравнению с открытыми разрезами (на 1 млн.т добычи угля при подземной добыче отводится около 25-28 га, при открытой – 50 га).

В этом случае затраты на сохранение биоразнообразия фактически включены в затраты на технологию (или различные варианты выбора технологий) подземных разработок. Тем самым современные продвинутое технологии в энергетическом секторе позволяют минимизировать целевые затраты на сохранение биоразнообразия. Это означает, что даже при небольших затратах в сохранение биоразнообразия можно получить огромный экологический эффект за счет экологически продвинутой технологии. Т.е. размеры сохранения биоразнообразия и экосистем нельзя напрямую связывать с объемами собственно целевых затрат на сохранение живой природы. Нельзя говорить, что чем больше потрачено на сохранение биологических объектов, тем выше эколого-экономическая эффективность. Целевые затраты являются скорее борьбой с последствиями природоёмких энергетических проектов, в то время как «общетехнологические» затраты направлены на борьбу с причинами, предотвращением деградации биоразнообразия.

В определенной степени «общетеchnологические» затраты на сохранение биоразнообразия можно считать аналогом законодательно утвержденной в России концепции наилучшей доступной технологии (НДТ), тесно связанной с минимизацией воздействия на окружающую среду (2014). И целью развития энергетического сектора является широкая реализация таких технологий. По-видимому, идеология НДТ и должна быть использована для рекомендаций по оценке эффективности затрат в биоразнообразии в энергетическом секторе.

2.4. Сейчас в мире в проектном анализе для определения эффективности затрат наиболее широко применяются два концептуальных подхода:

- 1) анализ затраты-выгоды (cost-benefit analysis);
- 2) анализ затраты–результат/эффективность (cost-effectiveness analysis).

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

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

Общим правилом для нормального экономического решения является превышение потенциальной выгоды ( $B$ ) над затратами ( $C$ ), и чем больше будет эта разница, тем удачнее в экономическом смысле вложение средств. Для принятия правильных экономических решений в энергетическом секторе



важен адекватный учет экономической ценности биоразнообразия и экосистемных услуг. Эта ценность в современном экономическом анализе учитывается слабо — в силу объективных и субъективных причин. Для анализа эффективности выделим стоимостной фактор биоразнообразия и экосистемных услуг ( $E$ ) и представим формулу, в которой записано условие эффективности (принятия) проекта/программы, в следующем виде:

$$B - C \pm E > 0 \quad (2.1)$$

Экологическая составляющая  $E$  может быть как положительной, так и отрицательной. В зависимости от направленности энергетического проекта/программы к общим выгодам может добавляться эколого-экономический эффект (сохранение биоразнообразия, разнообразных экосистемных услуг и т.д.) или соответственно — в случае «антиэкологичного» энергетического проекта/программы (ущерб для биоразнообразия и пр.) — вычитаться. Последний случай, очевидно, является самым распространенным, и затраты при этом увеличиваются.

Определение чистых выгод от действия/вмешательства, приводящего к изменениям в состоянии экосистемы, является важнейшим для энергетических проектов, стратегий и программ: оправдают ли выгоды от конкретных природоохранных затрат понесённые расходы? Здесь в центре экономического анализа находятся изменения в потоке затрат и выгод, а не совокупная ценность таких потоков.

2.5. Рассмотрим более подробно затраты и выгоды в энергетических проектах в контексте сохранения биоразнообразия и экосистемных услуг. Выделим затраты и выгоды для биоразнообразия и экосистемных услуг с учетом сделанных выше замечаний. Это можно делать несколькими путями. В данных Рекомендациях общие затраты и издержки энергетических проектов с учетом фактора биоразнообразия предлагается представить в виде трех слагаемых:

- собственно общие затраты без учета биоразнообразия (в основном это затраты в технологии – «общетехнологические»);
- затраты на восстановление биоразнообразия и компенсацию его потерь;
- оценка/ущерб безвозвратных потерь биоразнообразия.

В этом случае формула затрат и издержек может быть представлена в следующем виде:

$$C_{ae} = C_a + C_r + C_l \quad (2.2)$$

где  $C_{ae}$  – общие затраты энергетического проекта с учетом оценки биоразнообразия,

$C_a$  – общие затраты энергетического проекта (без биоразнообразия),

$C_r$  – затраты на восстановление биоразнообразия и компенсацию его потерь,

$C_l$  – оценка безвозвратных потерь биоразнообразия.

Как уже отмечалось выше, границы и соотношение трех видов затрат могут быть достаточно гибким. Так, увеличение затрат в энергетическом проекте на продвинутое технологии ( $C_a$ ) может существенно снизить восстановительные и компенсационные издержки ( $C_r$ ), а также ущерб биоразнообразию ( $C_l$ ). Примером целевого комплекса затрат ( $C_r$ ), связанных с сохранением и компенсацией биоразнообразия в результате затопления ложа Нижне-Бурейской ГЭС, может стать перечень издержек во Вставке 2.1. Планируемые затраты на создание «компенсационного» национального парка Бурейский оцениваются в 58 млн.руб. Ущерб биоразнообразию ( $C_l$ ) может быть связан не только с ресурсными и регулируемыми функциями экосистем, но и с культурными, эстетическими, рекреационными функциями (так называемой стоимостью существования – см. Раздел 3), которые в случае уникальности невозможно восстановить. Например, может быть утрачены место рекреации или красивый ландшафт.

Вставка 2.1. Предварительный расчет затрат на мероприятия по развитию природного парка Бурейский, сохранению объектов животного и растительного мира, поддержанию
---

популяций диких животных и растений (в ценах 2010 г.)

1. Развитие инфраструктуры (строительство двух кордонов-баз в комплексе на правом берегу и левобережье р. Бурей)

Всего: 50,8 млн.руб.

2. Проведение мероприятий, направленных на спасение растений и животных при заполнении водохранилища Нижне-Бурейской ГЭС (пересадка редких растений и мероприятия по спасению животных)

Всего: 1,3 млн.руб.

3. Биотехнические мероприятия в природном парке (включая закупку техники)

Всего 4 млн.руб.

4. Другие мероприятия

ИТОГО: 57,7 млн.руб.

По аналогичной с затратами логике предлагается дифференцировать и выгоды в энергетических проектах. В составе общих выгод (в основном экономические) выделяются выгоды проекта без выгод от биоразнообразия и экосистемных услуг, а также общие выгоды от биоразнообразия, которые делятся на выгоды от сохранившихся после реализации проекта биоразнообразия и экосистемных услуг и выгоды от восстановления/компенсации потерь биоразнообразия, заложенные в проекте.

Последние выгоды отражают затраты на восстановление биоразнообразия и компенсацию его потерь, т.е. это в основном целевые затраты ( $C_l$  в формуле (2.2)). С учетом сделанных предположений формула выгод в энергетическом проекте может быть представлена в следующем виде:

$$V_{ae} = V_a + V_e = V_a + (V_p + V_r) \quad (2.3)$$

где  $V_{ae}$  – общие выгоды энергетического проекта (экономические, социальные, экологические),

$V_a$  – общие выгоды энергетического проекта (без выгод от биоразнообразия),

$V_e$  – общие выгоды от биоразнообразия,

$V_p$  – выгоды от сохранения биоразнообразия в проекте,

$V_r$  – выгоды от восстановления/компенсации биоразнообразия.

В случае экологически устойчивого и технологически продвинутого характера энергетического проекта выгоды от сохранения биоразнообразия в проекте ( $B_p$ ) должны стремиться к общим выгодам от биоразнообразия ( $B_e$ ) при невысоких выгодах от компенсации/восстановления биоразнообразия ( $B_r$ ). Это будет означать, что проект в максимальной степени сохраняет первоначальное биоразнообразие и экосистемные услуги.

2.6. С учетом формул (2.2) и (2.3) общая формула эффективности энергетических проектов с учетом фактора биоразнообразия (2.1) может быть записана в следующем виде:

$$B_{ae} - C_{ae} = (B_a + B_p + B_r) - (C_a + C_r + C_l) > 0 \quad (2.4)$$

Очевидно, что при отсутствии или заниженности оценки биоразнообразия и ущербов (различного рода затраты, издержки и пр.) принимается неправильное, антиэкологическое решение: при сопоставлении различных вариантов развития экологосбалансированный вариант проигрывает при сравнении с традиционными экономическими решениями в результате двух возможных причин:

1) занижение выгод от сохранения природы, что приводит к уменьшению суммарной выгоды, положительных экстерналий (внешних эффектов) (не учитывается ( $B_p$  и  $B_r$ ) в формуле (2.4)). Этот вариант типичен для случаев сохранения биоразнообразия;

2) занижение затрат, что связано с недооценкой потенциального экологического ущерба, потерь биоразнообразия, экосистемных услуг, в целом занижением отрицательных экстерналий (внешних издержек), накладываемых на общество, других экономических субъектов (занижение ( $C_r$  и  $C_l$ ) в формуле (2.4)) (в экономической теории это проблема «интернализации экстерналий»).

Оба этих варианта приводят к неконкурентоспособности природных проектов. В мире такая ситуация ярко проявляется при принятии решений в пользу развития энергетического сектора.

Важным принципом оценки выгод от сохранения биоразнообразия и экосистемных услуг должен стать учет симметрии выгод и затрат (ущербов, издержек) от их сохранения. Потеря экоуслуги (соответственно ее выгод) приводит к росту издержек и затрат. Например, вырубка леса в водоохраной зоне приводит к росту экономических потерь от наводнений, изменения климата, рекреации и т.д. Поддержка определенной экоуслуги может дать значительный эффект для сохранения и предотвращения деградации других услуг. И наоборот, увеличение одной услуги может привести к ущербу для другой. Перекрестные эффекты между экосистемными услугами широко известны. Например, увеличение производства продовольствия приводит к одному или нескольким из следующих последствий: ухудшение качества воды и увеличение ее потребления, сокращение биоразнообразия, сокращение лесного покрова, уменьшение недревесных продуктов леса и эмиссия парниковых газов.

Таким образом, адекватный экономический учет экологического фактора может коренным образом изменить приоритеты в экономических решениях.

2.7. Формулы (2.2), (2.3) и (2.4) действенны для «одномоментной» ситуации, ограниченного отрезка времени, например года. Все становится сложнее, когда рассматривается многолетний энергетический проект. Здесь приходится сопоставлять современные затраты и выгоды и будущие затраты и выгоды. И становится необходимым введение фактора дисконтирования, что позволит сравнивать современные суммы денег и будущие. Дисконтирование позволяет привести «будущие» деньги к современному моменту.

В качестве основных показателей, используемых для расчетов эффективности инвестиционных проектов с учетом фактора времени, международными и отечественными методиками рекомендуются:

1. Современная стоимость (чистый доход) (Net Value (*NI*));

2. Чистая современная стоимость (чистый дисконтированный доход) (Net Present Value (*NPV*));
3. Внутренняя ставка доходности (Internal Rate of Return (*IRR*));
4. Соотношение выгоды/затраты (индекс доходности инвестиций) (Benefit/Cost Ratio (*BCR*));
5. Срок окупаемости (Payback Period (*PBP*));
6. Потребность в дополнительном финансировании;
7. Группа показателей, характеризующих финансовое состояние организации - участника проекта.

2.8. Дисконтирование позволяет привести будущие выгоды и стоимости к современной стоимости (*PV*) по формуле:

$$PV = \frac{B_t}{(1+r)^t} \quad (2.5)$$

где  $r$  — норма дисконта.

Такой подход применим и для соизменения затрат и выгод во времени для энергетических проектов. С учетом дисконтирования сегодняшние затраты и выгоды больше, чем их аналогичные величины в последующие годы. И необходимо осуществить процесс приведения будущих показателей к современным. Чистая современная стоимость (Net Present Value) (*NPV*) является наиболее распространенным показателем при оценке эффективности проектов. С учетом затрат и фактора времени соотношение (2.5) может быть записано в следующем виде:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \quad (2.6)$$

где  $B_t$  — выгоды в году  $t$ ,

$C_t$  - затраты в году  $t$ .

Вводя в формулу (2.6) фактор затрат и выгод, связанных с биоразнообразием и экосистемными услугами (формула (2.4)), чистая современная стоимость (*NPVe*) будет представлена следующей формулой:

$$NPVe = \sum_{t=0}^T \frac{(B_a + B_p + B_r)_t - (C_a + C_r + C_l)_t}{(1+r)^t} \quad (2.7)$$

Соотношение  $NPVe$  (2.7) можно считать основным в анализе энергетических проектов с учетом фактора биоразнообразия. Оно позволяет соизмерять меняющиеся во времени затраты и выгоды/результаты. В том случае, когда показатель чистой приведенной стоимости  $NPVe$  больше 0, энергетический проект или программа считаются эффективными и их целесообразно реализовывать. Другими словами, с учетом фактора времени суммарные выгоды должны превышать суммарные затраты.

Достоинством показателя  $NPVe$ , выделяющим его среди других критериев, является главным образом то, что он показывает абсолютную величину потенциальных выгод, что очень важно для сохранения биоразнообразия и экосистемных услуг. Однако использование показателя  $NPVe$  для отбора энергетических проектов имеет ряд ограничений, которые во многом связаны с необходимостью выбора нормы дисконта до расчетов. Величина  $NPVe$  в значительной степени зависит от нее. При использовании заниженной ставки дисконта  $NPVe$  проекта может быть необоснованно завышена и, наоборот, при использовании завышенной ставки дисконта  $NPVe$  снижается, проект может быть ошибочно признан неэффективным.

2.9. Для определения приемлемости энергетического проекта/программы с учетом фактора биоразнообразия можно использовать и два других критерия: внутренней ставки доходности ( $IRRe$ ) и соотношение выгоды/затраты ( $BCRe$ ).

Величина внутренней ставки доходности эквивалентна дисконтной ставке ( $r$ ), при которой текущее значение выгод будет равно величине затрат:

$$IRRe = \sum_{t=0}^T \frac{(B_a + B_p + B_r)_t - (C_a + C_r + C_l)_t}{(1+r)^t} = 0 \quad (2.8)$$

Внутренняя норма доходности ( $IRR_e$ ) характеризует ставку процента, при которой  $IRR_e$  равна нулю. Экономический смысл  $IRR_e$  заключается в том, что он показывает, при какой норме дисконта данный проект становится невыгодным.  $IRR_e$  характеризует момент равновесия или переломный момент. Если  $IRR_e$  проекта превышает нормальную ставку доходности, то проект приемлем, и наоборот, если требуемая ставка доходности больше  $IRR_e$  проекта, то он невыгоден. Если  $IRR_e$  проекта ниже других рыночных возможностей, то от данного проекта следует отказаться.

2.10. Соотношение выгоды/затраты (Benefit/Cost Ratio ( $BCR_e$ )) характеризует уровень валовых выгод на единицу затрат, то есть эффективность вложений: чем больше значение этого показателя, тем выше отдача каждого рубля, вложенного в энергетический проект:

$$BCR_e = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{(B_a + B_p + B_r)_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{(C_a + C_r + C_l)_t}{(1+r)^t}} \quad (2.9)$$

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

Анализ существующих критериев оценки проектов показывает, что для системного представления об эффективности энергетических проектов с учетом фактора биоразнообразия лучше пользоваться несколькими показателями, каждый из которых характеризуют ту или иную сторону проекта. Например,  $NPV_e$  – для вычисления выгод от проекта,  $IRR_e$  – для определения допустимой ставки дисконта.

2.11. Проблема дисконтирования является принципиальной при оценке и выборе проекта. Сейчас определение величины нормы (ставки) дисконта нередко носят дискуссионный характер как на практике, так и в теории. Очевидно, что чем данный показатель выше в приведенных формулах, тем больше ценятся современные деньги и нынешние выгоды, тем меньшее значение имеют будущие выгоды, затраты, ущербы. Применение высоких



ставок дисконта способствует стремлению к сверхэксплуатации природных ресурсов, биоразнообразия для получения быстрой отдачи. Тем самым при принятии экономического решения приоритет отдается максимизации сегодняшнего благосостояния. И соответственно минимизируются будущие выгоды и возможные ущербы, что свойственно экологическим проектам/программам с их отдаленными эффектами и выгодами. Например, с позиций традиционного анализа затраты-выгоды такое экологическое мероприятие как посадка леса оказывается малоконкурентным, так как срок реализации лесных проектов составляет 50—70 лет, и ждать пока деревья вырастут до полной спелости надо десятилетия. В свою очередь энергетические проекты/программы, которые могут в отдаленной перспективе принести огромные потери и вред биоразнообразию, могут при традиционных подходах оказаться эффективными в силу значительного занижения будущих затрат.

Современные ставки дисконта, используемые международными организациями, многими банками, достаточно велики и составляют 8—12%. В литературе часто говорят о тирании и дискриминации будущего при использовании стандартных методов дисконтирования. Такой подход не адекватен концепции устойчивого развития с ее приоритетами учета долгосрочных последствий, интересов следующих поколений. В этом отношении характерно самое, пожалуй, системное и известное в мире экономическое исследование последствий изменения климата, выполненное под руководством Н.Стерна<sup>16</sup>. В нем рассматриваются долгосрочные последствия и экономические оценки вплоть до конца столетия. При этом при оценках ущербов и расчете потерь от изменения климата часто берется ставка дисконтирования равная нулю или 1%.

В настоящее время в мире используется ряд возможных методов и подходов к преодолению «дискриминации дисконтирования» по отношению к экологическим проектам. Важное значение имеет получение как можно

---

<sup>16</sup> Stern N. The Economics of Climate Change – The Stern Review. London, Cambridge University Press, 2006.

более полной экономической оценки ценности природных благ и услуг, что существенно влияет на показатели затрат и выгод. Большую роль может играть тщательный учет будущих экологических рисков и неопределенности, что снизит привлекательность проекта с неясными экологическими последствиями. В некоторых странах государство поддерживает более низкие — по сравнению с частным сектором и среднемировыми — ставки дисконта. Например, во многих развитых странах государством поддерживается норма дисконта для экологических и социальных проектов на уровне 2%-6%.

2.12. Менее широко по сравнению с анализом затраты-выгоды, но достаточно часто в мире используется анализ затраты–результат/эффективность (cost-effectiveness analysis). В этом подходе не ставится задача определить эффект, выгоды, эколого-экономический ущерб и т.д. от реализации мероприятия для последующего сопоставления с затратами. Главное — найти такой вариант развития, который бы минимизировал затраты для достижения заранее поставленной цели. То есть важны только цель и требуемые для ее достижения затраты. Такие методы удобны в случаях, когда определить или идентифицировать экономические выгоды/эффекты от реализации проекта сложно, однако цель проекта важна для общества. Это относится в первую очередь к экологическим и социальным проектам. Ситуация сложности оценки выгод от сохранения биоразнообразия довольно типична в силу колоссальной сложности живой природы, оценки ее связей, влияния на благосостояние людей. В связи с этим анализ затраты-результат может достаточно широко применяться в энергетических проектах.

Фактически подход затраты–результат/эффективность является наиболее адекватным для анализа «целевых» затрат на сохранение биоразнообразия, т.е. это вариант «узкого» подхода к оценке затрат в контексте их результата/эффективности.

Для выбора наиболее экологически эффективного варианта энергетического проекта ставится цель сохранения биоразнообразия (или его

наиболее ценной части), и в соответствии с этой целью определяются затраты, технологии и т.д. для ее достижения. На основе инструментария проектного анализа из нескольких вариантов выбирается тот вариант проекта, при котором цель сохранения биоразнообразия достигается при минимальных затратах и издержках ( $C_i$ ):

$$C_i \rightarrow \min$$

где  $i = 1 \dots n$ .

В качестве примера анализа затраты-результат можно привести угольный проект, реализация которого связана с территорией, часть которой занимает участок с ценным биоразнообразием. По поставленным перед энергетиками условиям этот участок должен быть сохранен. В результате перед проектными аналитиками возникает ряд технологических вариантов, связанных с таким условием: например, вместо вскрышных работ могут использоваться различные варианты подземных разработок. Проект, при котором сохраняется участок с биоразнообразием с минимальными затратами, и будет признан оптимальным.

Аналогичный подход может быть использован и для гидростроительства. Например, проектируемая ГЭС с наличием имеющейся инфраструктуры (дороги, водный транспорт и пр.) может затопить большую территорию с ценным биоразнообразием. В качестве альтернативного проекта может рассматриваться вариант перемещения ГЭС по руслу реки, где менее ценное биоразнообразие, меньше площадь затопления и т.д. Даже при отсутствии в альтернативном проекте инфраструктуры, что потребует дополнительных затрат, он может оказаться экономически эффективнее за счет сохранения биоразнообразия и экосистемных услуг.

Известным примером анализа «затраты-результат» является проект строительства плотины для производства гидроэлектроэнергии в каньоне Хелл в США<sup>17</sup>. Строительство ГЭС погубило бы уникальную дикую природу

---

<sup>17</sup> Диксон Д., Скура Л., Карпенгер Р., Шерман П. Экономический анализ воздействий на окружающую среду. М.: Вита-Пресс, 2000.

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

2.13. Следует отметить роль оценки эффективности энергетических проектов с учетом экологического фактора в альтернативах развития территории и повышения конкурентоспособности вариантов сохранения биоразнообразия по сравнению другими вариантами. Сейчас такую конкуренцию биоразнообразию часто проигрывает. В таблице 2.2 приводятся конкурентные стороны и альтернативные варианты использования экосистемных услуг водно-болотных угодий, в частности, для объектов гидроэнергетики и нефтяной промышленности.

**Таблица 2.2. Заинтересованные стороны, использующие экосистемные услуги водно-болотных угодий**

<i>Пользователи экосистемных услуг</i>	<i>Конкурирующие интересы водопользования</i>
<i>Гидроэнергетика Гидроузлы</i>	<i>Вода для энергетики, изменение русла рек, зимние и весенние попуски, каскад водохранилищ, нарушение режима и территориального распределения речного стока для сохранения биоразнообразия водных и наземных экосистем</i>
<i>Гидротехнические сооружения Каналы</i>	<i>Зарегулирование стока, дренирование угодий (строительство дамб, обваловывание)</i>
<i>Нефтегазовый комплекс Трансграничная транспортировка нефти</i>	<i>Загрязнение воды, земли, последствия разведки, добычи и транспортировки углеводородов</i>
<i>Сельское хозяйство</i>	<i>Вода для ирригации</i>

<i>Отдельные землевладельцы</i>	<i>Загрязнение воды, эрозия почв, изменение ландшафта, загрязнение сельскохозяйственных земель пестицидами трансформация и фрагментация водно-болотных угодий в результате неэкологичного ведения сельского хозяйства</i>
<i>Рыбное хозяйство</i>	<i>Вода для рыбного хозяйства</i>
<i>Лесное хозяйство</i>	<i>Поддержание санитарно-защитных лесов</i>
<i>Транспорт Речной транспорт</i>	<i>Загрязнение воды, изменение русла рек Вода для навигации</i>
<i>Любительское рыболовство и охота, рекреация и туризм</i>	<i>Накопление твердых бытовых отходов, Выделение мест для экологического туризма</i>

В современных экономических условиях сохранение биоразнообразия должно доказывать свои преимущества в конкурентной борьбе с альтернативными способами использования конкретной территории, где имеются биологические ресурсы. К альтернативным способам могут быть отнесены добыча (без учета сохранения биоразнообразия) нефти, газа, угля, ведение сельского хозяйства, лесозаготовки, различные виды строительства и пр. Основным экономическим условием сохранения биоразнообразия является следующее (с учетом формул (2.2) и (2.3)):

$$Ba_e - Ca_e > Ba - Ca \quad (2.11)$$

где  $Ba$  и  $Ca$  — соответственно выгоды и затраты от альтернативных вариантов использования территории.

Формула (2.11) и ее возможные модификации по существу предполагают учет альтернативных стоимостей для сохранения биоразнообразия, т.е. выгод, которые теряют индивидуумы или общество из-за, например, консервации территорий. Эти издержки включают неполучение продукции от охраняемых территорий (животные, виды растений, древесина). Альтернативные стоимости также включают выгоды, которые

могли бы быть получены от альтернативного использования (развитие энергетики, сельского хозяйства, интенсивное лесное хозяйство и пр.).

2.14. Важен анализ распределения затрат и выгод, связанных с сохранением биоразнообразия в энергетических проектах. Затраты и выгоды, связанные с экосистемами, оказываются совершенно различными для разных заинтересованных групп. Целесообразно представлять масштабы и структуру чистых выгод, поступающих конкретным группам. Необходим учет последствий энергетических проектов и природоохранных мер для определённых групп (например, сельского населения, коренного населения и т.д.).

2.15. Для корректного учета эффективности затрат на сохранение биоразнообразия в энергетических проектах важной экономической проблемой является несовпадение глобальных, национальных и локальных выгод. Выгоды, поступающие от конкретной экосистемы, распространяются на огромные территории и распределяются неравномерно, что можно определить как диффузию («рассеивание») экосистемных выгод. Эта диффузия накладывается и на различные группы получателей выгод (бенефициаров). Виды использования экосистемы, которые будут представлять значительную ценность для одной группы, могут привести к потерям для другой. Понять, каким образом распределяются выгоды, важно ещё и потому, что это существенно для мобилизации средств на природоохранные цели. Знание того, что какая-то экосистема представляет собой ценность, ещё не обеспечивает её сохранности.

Сохранение экосистемной услуги, которое может быть невыгодно для отдельного региона, страны, может оказаться жизненно важным для других стран, всей планеты. Например, вырубка лесов, осушение болот, утрата редких видов флоры и фауны в отдельных странах оказывают негативное воздействие на биосферу всей планеты. Локальные выгоды от таких действий гораздо меньше глобальной выгоды от сохранения этих природных ресурсов.

В то же время в случае сохранения природных благ на локальном уровне (охраняемые территории, леса и пр.) местное население далеко не всегда получит выгоды, а, наоборот, может ухудшить свое благосостояние. Это касается и энергетических проектов – неадекватный учет в них выгод от сохранения биоразнообразия и экосистемных услуг на национальном и глобальном уровнях могут значительно снизить эколого-экономическую эффективность экологических затрат ( $Cd$  в формуле (2.12)), привести к их минимизации в проектах.

Основным условием выгоды для мирового сообщества и отдельных стран сохранения биоразнообразия на данной территории является следующее условие:

$$(Bd + Bn + Bg) - Cd > 0 \quad (2.12)$$

где  $Bd$  – локальные выгоды,

$Bn$  – национальные выгоды,

$Bg$  – глобальные выгоды,

$Cd$  – локальные затраты.

Такая дифференциация выгод в зависимости территориального охвата хорошо видна на примере лесных ресурсов (таблица 2.3). Выгоды от регулирования лесами климата получает мировое сообщество, однако механизм присвоения таких выгод ограничен сейчас узкими рамками Киотского протокола. «Лесные» выгоды по очищению воздуха, предотвращению наводнений получают региональные и локальные сообщества. Лесное хозяйство, предотвращая эрозию и повышая тем самым урожайность, «передает» свои выгоды сельскому хозяйству. Список подобных латентных (скрытых) выгод экосистемных услуг леса можно множить, но вывод один – собственно «в лес» в качестве компенсации за его экосистемные услуги возвращается лишь крайне незначительная часть выгод.

**Таблица 2.3. Экосистемные услуги леса и получатели выгод**

Услуга леса	Выгоды	Получатель выгод
Поглощение CO <sub>2</sub> .	Предотвращение изменения климата.	Мировое сообщество.

Предотвращение эрозии в сельском хозяйстве.	Увеличение урожая.	Сельское хозяйство.
Водорегулирование в водоохранных зонах.	Предотвращение наводнений.	Расположенные вниз по течению локальные сообщества, экономические объекты.
Очищение воздуха от загрязнений.	Здоровье населения.	Локальные сообщества.
Сохранение биоразнообразия.	Медицина, эстетика.	Мировое сообщество, сообщества различных уровней. Медицинский сектор товаров и услуг.
Продуцирование побочных продуктов леса.	Сбор грибов, ягод, лекарственных растений.	В основном локальные сообщества.

Сейчас из-за латентного характера многих выгод от экосистемных услуг, их диффузии между потребителями они, в значительной степени, выступают как общественные блага, признаются бесплатными, и их важность значительно недооценивается, что приводит к их деградации.

Соотношение (2.12) показывает необходимость превышения суммы локальных, национальных и глобальных выгод над локальными затратами. Для того чтобы соотношение (2.12) выполнялось, т.е. сохранение биоразнообразия было выгодно экономически, самым сложным является корректный учет выгод такого сохранения, экономической оценки биологических ресурсов с последующей разработкой механизмов компенсации/платежей за экосистемные услуги, которые все шире распространяются в мире и отдельных странах: платежи за экосистемные услуги (payments for ecosystem services); компенсация потерь биоразнообразия (biodiversity offsets), финансово-банковские механизмы (species and habitats banking) и др. И здесь перспективной является концепция общей экономической ценности (стоимости) (более подробно см. Раздел 3). (Экономические механизмы компенсации/платежей за экосистемные услуги и биоразнообразии проанализированы в моем Отчете за 2 этап).



### **Раздел 3. ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОЕКТАХ**

3.1. В расчетах эколого-экономической эффективности энергетических проектов на основе инструментария, рассмотренного в Разделе 2, важное место занимает оценка биоразнообразия и экосистемных услуг, выгод от их сохранения. С учетом международного опыта<sup>18</sup> результаты такой оценки могут использоваться в самом широком контексте для развития энергетического сектора:

- для сопоставления затрат и выгод при оценке эффективности энергетических проектов,
- для установления приоритетов действий в энергетике,
- для разработки вариантов действий в энергетическом секторе по достижению целей социально-экономического развития и рационального использования ресурсов природных экосистем,
- как концептуальные рамки и источник инструментов для оценки, планирования и управления экологическими объектами, связанными с развитием энергетики,
- для прогнозирования последствий решений в энергетическом секторе, воздействующих на экосистемы,
- как отправную точку будущих оценок экологического воздействия энергетических объектов,
- как помощь для энергетических организаций по проведению комплексных оценок экосистем и практическому внедрению их результатов,
- для руководства будущими исследованиями в области развития энергетики.

---

<sup>18</sup> На основе Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-being. UNEP, Island Press, Washington DC, 2005.

Учет цены/оценки ресурсов биоразнообразия и экосистем на макроуровне позволит более обоснованно определить экономическую эффективность альтернатив развития. Применение оценок может существенно повлиять на выбор варианта инвестиций. Например, учет того, что часть планируемых для изъятия земельных ресурсов для развития энергетического сектора могут использоваться для сохранения биоразнообразия и предоставлять экосистемные услуги, может сделать целесообразным изменение инвестиционных проектов в сторону удорожания самого объекта строительства за счет его максимальной концентрации, дополнительных расходов на привлечение неудобных земель.

3.2. Перед началом проведения стоимостных оценок экосистемных услуг для энергетических проектов нужно использовать подход, разработанный ТЕЕВ, к идентификации потенциала экосистемных услуг в экосистемном менеджменте<sup>19</sup>. Он включает шесть стадий:

- 1) определить и согласовать проблему с заинтересованными сторонами;
- 2) идентификация наиболее актуальных экосистемных услуг (решение должно быть принято ключевыми заинтересованными сторонами);
- 3) идентификация необходимой информации и выбор наиболее приемлемых методов (как план исследования определяет, какого рода информация нужна);
- 4) оценка ожидаемых изменений в наличии и распределении экосистемных услуг;
- 5) определение и оценка вариантов политики, базирующейся на ожидаемых изменениях в экосистемных услугах;
- 6) оценка социальных и экологических воздействий вариантов политики, с учетом разного воздействия изменений в экосистемных услугах на население.

---

<sup>19</sup> ТЕЕВ. The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Local and Regional Policy and Management. Edited by Heidi Wittmer and Haripriya Gundimeda. ТЕЕВ, Earthscan from Routledge, Abingdon and New York, 2012.

3.3. На основе мирового и российского опыта можно выделить следующие методические подходы, которые позволяют получить конкретную оценку биоразнообразия и экосистемных услуг:

- общей экономической ценности (стоимости);
- рыночный;
- рентный;
- затратный;
- альтернативной стоимости;
- заявленных предпочтений;
- выявленных предпочтений;
- переноса стоимостей (выгод);
- суррогатных цен.

Выбор из этих методов для применения в проектном анализе во многом зависит от возможностей по затратам на получение информации и наличия соответствующей статистики для проведения расчетов.

Не все эти подходы хорошо разработаны, в них имеются противоречивые моменты, однако на их основе можно в первом приближении оценить экономическую ценность экосистемных услуг. Хотя во многих случаях правильнее говорить о «недооценке» экоуслуг, так как имеет место скорее занижение их ценности. Это объясняется понятным экономическим бессилием перед стоимостной оценкой колоссальной сложности природы, ее функций, взаимосвязей, системности и комплексности.

Следует также отметить, что перечисленные подходы не являются «чистыми», они во многом пересекаются.

Рассмотрим методические основы этих подходов.

3.4. Наиболее перспективной для оценки биоразнообразия и экосистемных услуг в энергетических проектах представляется концепция общей экономической ценности (стоимости) (ОЭЦ) (total economic value). Данная концепция, возникшая относительно недавно в 1990-е гг., получила

признание в мире как в теории, так и на практике. Эта концепция, с точки зрения комплексности подхода к оценке биоразнообразия и экосистемных услуг, всей природы в целом, попытке учесть не только ресурсные экосистемные услуги, но и регулирующие, и культурные экоуслуги, является наиболее перспективной среди имеющихся экономических подходов. Расчеты на основе ОЭЦ показывают, что общая (полная) оценка экосистем в несколько раз превышает стоимость их собственно ресурсных услуг. Так, общая ценность лесных экосистем может в 2-4 раза превосходить рыночную цену получаемой из них древесины; для водно-болотных угодий суммарная оценка их экосистемных функций может превосходить рыночную стоимость получаемых на основе этих угодий товаров и услуг в 10-20 раз.

Величина ОЭЦ является суммой двух агрегированных показателей: стоимости использования (потребительной стоимости) и стоимости неиспользования (формула (3.1)):

$$TEV = UV + NV \quad (3.1)$$

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

$UV$  — стоимость использования;

$NV$  — стоимость неиспользования.

В свою очередь стоимость использования является суммой трех слагаемых:

$$UV = DV + IV + OV \quad (3.2)$$

где  $DV$  — прямая стоимость использования;

$IV$  — косвенная стоимость использования;

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

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

Таким образом, в теории величина общей экономической ценности определяется как сумма четырех слагаемых (с учетом формул (3.1) и (3.2)):

$$TEV = DV + IV + OV + EV \quad (3.3)$$

Общая экономическая ценность биоразнообразия и ее структура приведены на примере соответствующих показателей в таблице 3.1. Очевидна связь такой дифференциации с классификацией экосистемных услуг (см. таблицу 1.1 в разделе 1).

**Таблица 3.1. Общая экономическая ценность биоразнообразия.**

Стоимость использования (потребительная стоимость)			Стоимость неиспользования
Стоимость прямого использования	Стоимость косвенного использования	Стоимость отложенной альтернативы	Стоимость существования
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рыболовство</li> <li>• Охота</li> <li>• Сельское хозяйство</li> <li>• Рекреация</li> <li>• Транспорт</li> <li>• Топливные материалы (торф, древесина)</li> <li>• Сбор продуктов дикой природы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Борьба с наводнениями</li> <li>• Связывание углерода</li> <li>• Очистка водных ресурсов</li> <li>• Укрепление берегов</li> <li>• Сохранение микроклимата</li> <li>• Сохранение питательных веществ</li> <li>• Внешняя поддержка экосистем</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Потенциальное будущее использование (как прямое, так и косвенное)</li> <li>• Возможность получения товаров и услуг в будущем</li> <li>• Будущая ценность информации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Биоразнообразие</li> <li>• Стоимость наследования</li> <li>• Культура</li> </ul>

В таблице 3.2 обобщены основные методы оценки отдельных компонент общей экономической ценности.

**Таблица 3.2. Методы оценки общей экономической ценности биоразнообразия.**

СТОИМОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ			СТОИМОСТЬ НЕИСПОЛЬЗОВАНИЯ
Прямая стоимость	Косвенная стоимость	Стоимость отложенной альтернативы	Стоимость существования

Метод рыночных цен Затратные методы Метод гедонистического ценообразования Метод транспортно-путевых затрат Метод субъективной оценки стоимости	Затратные методы Метод субъективной оценки стоимости Метод рыночных цен	Метод субъективной оценки стоимости Метод гедонистического ценообразования (ценовых предпочтений)	Метод субъективной оценки стоимости
---	---	--	-------------------------------------

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

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

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

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

- связывание углекислого газа (смягчение парникового эффекта),
- водорегулирующие функции (защита от наводнений) и пр.

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

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

3.5. Для использования методов оценок экосистемных услуг и биоразнообразия необходимо получить соответствующие индикаторы экосистемных услуг в натуральной и стоимостной форме (таблица 3.1)<sup>20</sup>. Эти индикаторы должны использоваться разработчиками и экспертами энергетических проектов. Для стоимостной оценки можно использовать как рыночные, так и суррогатные цены. Последние в условиях отсутствия рыночных цен позволяют оценить экоуслуги на основе различного рода аналогов цены. Такой подход в мире широко используется, например, при расчетах депонирования/выбросов углерода, когда рыночная цена углеродных квот (или величина углеродного налога) распространяется на оценку различных процессов, в том числе происходящих и в живой природе. Т.е. фактически используются «углеродные» суррогатные цены. Например, налог на углерод (carbon taxes) находит все большее применение в различных странах мира. В Австралии налог на углерод составляет 21,54 долл. на 1 т CO<sub>2</sub>, охватывая все крупные промышленные предприятия и потребителей газа, в Дании - 31 долл., в Финляндии – 48 долл. для топлива на отопление

---

<sup>20</sup> TEEB. The Economics of Ecosystems and Biodiversity For Water and Wetlands. 2013.

и 83 долл. для топлива на транспорте, во Франции – 20 долл. с 2015 г., в Норвегии - 4–69 долл. в зависимости от вида топлива и назначения<sup>21</sup>.

**Таблица 3.1. Индикаторы экосистемных услуг**

Экосистемные услуги	Индикаторы экосистемной услуги
<b>Обеспечивающие услуги</b>	
Продовольствие: производимая на устойчивой основе сельскохозяйственная продукция, фрукты, ягоды, грибы, орехи, скота, полу-домашних животных, дичи, рыбы и других водных живых ресурсов и т.д.	Сельскохозяйственная продукция, произведенная устойчивым способом (в тоннах и/или гектарах). Животноводческая продукция, произведенная устойчивым способом (в тоннах и/или гектарах). Рыбная продукция, произведенная на устойчивой основе, в тоннах живого веса (или пропорция вылова рыбы в пределах биологических лимитов)
<b>Количество воды</b>	Общий объем чистой воды (в млн.куб.м)
Сырье: устойчивое производств/сбор - древесина, шерсть, шкуры, кожа, растительные волокна (хлопок, солома и т.д.)  Устойчивое производство/сбор: дрова, биомасса и т.д.	Лес строительный (млн.куб. м из природных и/или устойчиво управляемых лесов)
<b>Регулирующие услуги</b>	
Регулирование изменения климата: поглощение углерода, поддержание и регулирование температуры и осадков	Общий объем поглощенного/запасов углерода (равно поглощению/емкости на гектар, умноженному на общую площадь (Гт CO <sub>2</sub> ))
Предотвращение экстремальных явлений: борьба с наводнениями, смягчение последствий засухи	Тенденции в разрушительных стихийных бедствиях (вероятность наступления события)
Регулирование водных ресурсов: регулирующий сток поверхностных вод, пополнение водоносных горизонтов и т.д.	Фильтрационная мощность / скорость поглощения экосистемы (например, количество воды / поверхность) - объем через единицу площади / на единицу времени возможности фильтрации (в мм / м ).  Мощность пойменного регулирования воды (в мм / м)
<b>Очистка воды и утилизация отходов: разложение / поглощение питательных веществ и загрязнителей, предотвращение эвтрофикации водоемов и т.д.</b>	Удаление питательных веществ водно-болотными угодьями (т или в процентах).  Качество воды в водных экосистемах (осадки, мутность, содержание фосфора, питательных веществ и т.д.)

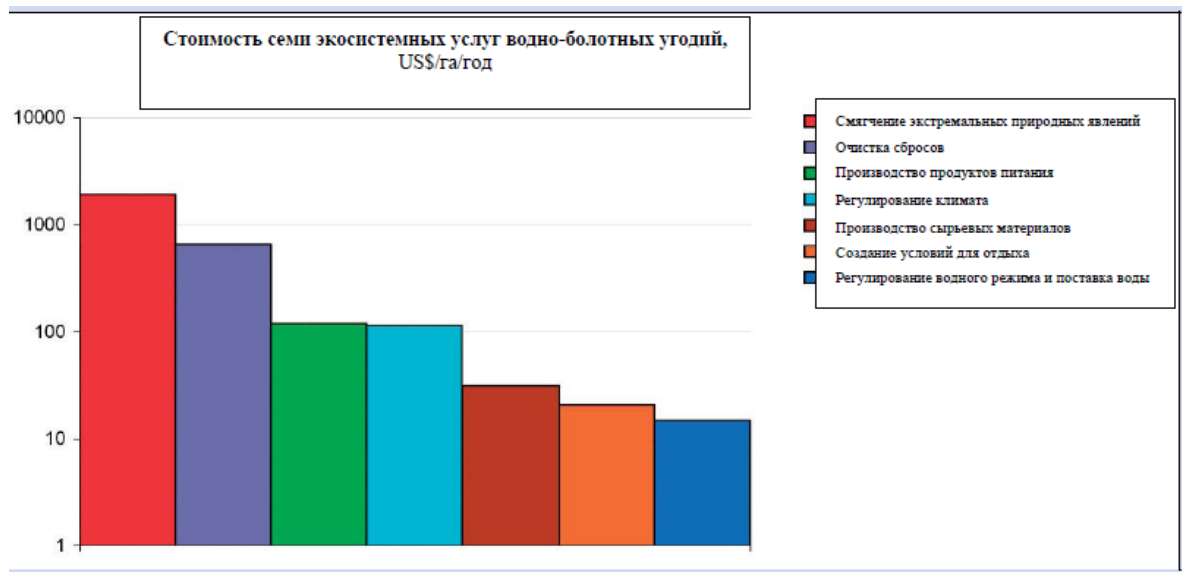
<sup>21</sup> World Bank. 2014. State and Trends of Carbon Pricing 2014. Washington, DC: World Bank.



Борьба с эрозией: содержание питательных веществ и почвенный покров, предотвращение негативных последствий эрозии (например обеднение почвы, увеличивается осаднение водоемов)	Темпы почвенной эрозии по типу землепользования
Культурные и социальные услуги	
Ландшафт и удовольствие: удовольствие от экосистемы, культурное разнообразие и культурная самобытность, духовные ценности, ценности культурного наследия и т.д.	Изменения в численности жителей и стоимости недвижимости
Экотуризм и рекреация: походы, кемпинг, прогулки на природе, бег трусцой, катание на лыжах, рафтинг, любительское рыболовство, наблюдение за животными и птицами и т.д.	Количество посетителей на сайтах в год. Количество туристов
Культурные ценности и удовольствие, например образование, искусство и исследования	Общее количество учебных экскурсий на природном объекте. Общее число телевизионных программ, исследований, книг и т.д., показывающих объект и его окружение. Количество научных публикаций и патентов.

*Источник: TEEB. The Economics of Ecosystems and Biodiversity For Water and Wetlands. 2013.*

О необходимости использования суррогатных цен для оценки биоразнообразия и выгод от его сохранения свидетельствует, например, международное исследование экономической ценности экосистемных услуг водно-болотных угодий (рис. 3.1). Основные выгоды от этих угодий приходятся на смягчение экстремальных природных явлений (1907 долл./га/год), очистку сточных вод (654 долл./га/год), регулирование климата, т.е. услуг, на которые нет рынка. Гораздо менее значимыми оказываются экоуслуги по производству продуктов питания (150 долл./га/год) и сырьевых материалов, которые имеют вполне реальную цену.



**Рис.3.1. Экономическая оценка экосистемных услуг водно-болотных угодий**

Источник: TEEB. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy makers*. UNEP, 2009.

3.6. На основе рыночных и суррогатных цен для оценки ценности биоразнообразия и экосистемных услуг можно предложить модифицированную формулу общей экономической ценности (3.4). Ценность экосистемы и ее экосистемных услуг ( $TEV_p$ ) рассчитывается по формуле:

$$TEV_p = \sum_{m=1}^M P_m Q_m + \sum_{n=1}^N P_n Q_n \quad (3.4)$$

где  $Q_m$  – индикатор экосистемных услуг для товаров и услуг, имеющих рыночную цену, в натуральном выражении (общее количество);

$Q_n$  – индикатор экосистемных услуг для товаров и услуг, оцениваемых с помощью суррогатных цен, в натуральном выражении (общее количество);

$P_m$  – рыночная цена для единицы индикатора экосистемной услуги и товара (ресурса);

$P_n$  – суррогатная цена для единицы индикатора экосистемной услуги и товара (ресурса).

В случае модифицированной  $TEV_p$  в оценку в процессе разработки проекта могут включаться и такие природные ресурсы как, например, земля и лес. Наряду с рыночной ценой, для оценки земельных, лесных, сельскохозяйственных участков могут также использоваться кадастровые и рентные оценки. К сожалению, в настоящее время и рыночные цены, и кадастровые оценки в большинстве регионов реализации энергетических проектов низки, и они мало влияют на проектное решение об отводе земель. Например, в Кемеровской области кадастровая оценка лесных и болотных земель составляет всего 700-1700 руб.га. В связи с этим целесообразно, на наш взгляд, использовать нормативы стоимости освоения новых земель взамен изымаемых, что актуально для энергетических проектов.

3.7. Чаще всего потери биоразнообразия и экосистемных услуг связаны с отчуждением земельных участков для реализации энергетического проекта, а индикаторы экослуж привязываются к единицам измерения - таким как гектары, тонны и т.д. Отчуждаемые участки могут принадлежать к различным категориям земель: леса, болота, сельскохозяйственные угодья и т.д. В этом случае с учетом отчуждаемых территорий и их видов формулу (3.4) можно преобразовать за счет введения показателя площадей экосистем, обеспечивающих соответствующую экосистемную услугу:

$$TEV_{ps} = \sum_{i=1}^S \sum_{j=1}^J S_{ij} \left( \sum_{m=1}^M P_{mij} Q_{mij} + \sum_{n=1}^N P_{nij} Q_{nij} \right) \quad (3.5)$$

где  $TEV_{ps}$  – модифицированная общая экономическая ценность с учетом площади участка проекта;

$S_{ij}$  – площади различных категорий земель ( $i = 1 \dots S$ ;  $j = 1 \dots J$ ),

$Q_{mij}$  – индикатор экосистемных услуг для товаров и услуг, имеющих рыночную цену, в натуральном выражении (общее количество) для участка  $S_{ij}$ ;

$Q_{nij}$  – индикатор экосистемных услуг для товаров и услуг, оцениваемых с помощью суррогатных цен, в натуральном выражении (общее количество) для участка  $S_{ij}$ ;

$P_{mij}$  – рыночная цена для единицы индикатора экосистемной услуги и товара (ресурса).

$P_{nij}$  - суррогатная цена для единицы индикатора экосистемной услуги и товара (ресурса).

Список индикаторов экоуслуг должен расширяться экспертами в зависимости от конкретных условий реализации и экологического воздействия проекта.

Формула (3.5) общей экономической ценности биоразнообразия и экосистемных услуг может применяться на различных уровнях территориального охвата: национальном, региональном, локальном.

Примеры расчетов на основе формулы (3.5) приведены в Разделе 4.

3.8. Складывается различная степень достоверности экономических оценок экосистемных услуг в зависимости от метода измерения компонентов общей экономической ценности. Для оценки этих услуг можно, кроме указанных выше, использовать также другие методы, позволяющие, в частности, использовать суррогатные цены. Среди этих методов:

- метод теневых цен (использует рыночные цены, скорректированные на трансферты, провалы рынка и политики);
- метод производственных функций (определяет ценность ресурсов и функций экосистем, не имеющих рынка, моделируя изменение экономических результатов в зависимости от вклада ресурсов и функций);
- метод замещающих товаров и услуг (использует информацию о взаимосвязи между товаром и услугами, не имеющими рынка, и товарами и услугами, имеющими рынок);
- модифицированные затратные методы (базируются на предположении, что затраты на поддержание экосистемных услуг/функций являются приемлемой оценкой их стоимости) и др.

3.9. Для оценки полной экономической ценности (стоимости) биоразнообразия и экосистемных услуг в мире довольно часто используются

методики капитализации выгод, ренты, доходов. В данных Рекомендациях предлагается капитализировать общую экономическую ценность и ее модификации (как отражение годовой оценки потока выгод) через ее деление на норму дисконта ( $r$ ). С учетом выгод от сохранения биоразнообразия и экосистемных услуг в проекте  $B_p$  в формуле (2.3) в данных Рекомендациях эту формулу можно представить в следующем виде:

$$TEVa = B_p / r \quad (3.6)$$

где  $TEVa$  – полная (общая) оценка биоразнообразия и экосистемных услуг.

В качестве показателя  $r$  в мире используется более низкий показатель по сравнению с соответствующей нормой дисконта в коммерческих проектах. Часто применяется показатель 2-6%.

(В России данный подход к оценке общей ценности биоразнообразия и экосистемных услуг использовался при оценке общей ценности лососевых на Камчатке)<sup>22</sup>.

Полная оценка биоразнообразия в формуле (3.6) может использоваться на разных уровнях территориального охвата: национальном, региональном, локальном.

Учитывая фактор симметрии затрат и выгод в сохранении биоразнообразия, методика капитализации позволяет оценить потенциальный общий ущерб для биоразнообразия в случае его потери при реализации энергетического проекта: величина  $CI$  – оценка безвозвратных потерь биоразнообразия в формуле (2.2).

Методика оценки биоразнообразия и экосистемных услуг на основе концепции общей экономической ценности в значительной степени агрегирует методические подходы к оценке биоразнообразия, перечисленные выше в пункте 3.3. Рассмотрим принципиальные основы этих подходов.

3.10. Важным качеством рынка являются его возможности обеспечить наилучшее использование различных ресурсов благодаря ценовым сигналам

---

<sup>22</sup> Бобылев С.Н., Касьянов В.П., Соловьева С.В., Стеценко А.В. Комплексная экономическая оценка лососевых Камчатки. М.: ПРООН/ГЭФ, Права человека, 2008.

об их дефицитности. Рыночная оценка нефти, газа, леса и других природных ресурсов, ее изменения позволяют регулировать эффективность их использования. Однако деградация окружающей среды, истощение природных ресурсов, чрезмерное загрязнение свидетельствуют о сбоях в рыночном механизме. Цены, складывающиеся на «природных» рынках, часто дают искаженную картину истинной ценности природных благ, не отражают реальные общественные издержки и выгоды использования экологических ресурсов. В результате складывается неадекватная оценка дефицитности ресурсов, величин спроса и предложения, что дает заниженные стимулы для эффективного использования экосистемных услуг, природных ресурсов и охраны окружающей среды. Во многом это связано с недоучетом в цене экстерналий издержек, что искажает цену и делает ее заниженной с точки зрения действительных общественных издержек.

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

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

Особенно широко рентный подход используется при оценке земли на основе обеспечивающей экосистемной услуги по производству лесных

экоуслуг, продовольствия. В мире рентный подход часто используется при оценке месторождений нефти, газа, угля. Принципиальная формула природного ресурса ( $P$ ) в этом случае является следующей:

$$P = \frac{R}{r} \quad (3.7)$$

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

В приведенной формуле (3.7) цена для, например, земельных ресурсов является «капитализированной» земельной рентой, основанной на обеспечивающей экосистемной услуге по производству продовольствия. Предполагается, что рента  $R$  получается в течение неопределенно продолжительного срока. Коэффициент  $r$  берется меньше единицы, и его величина часто коррелируется с банковским (ссудным) процентом.

3.12. Затратный подход к оценке природных ресурсов базируется на суммировании затрат на подготовку и использование природных ресурсов. Эту величину можно использовать в качестве отправной точки при определении цены ресурса и производимых экосистемных услуг. Затратный подход также широко используется для оценки стоимости воссоздания/восстановления природного блага и экосистемных услуг при их утрате или деградации. В этом случае рассчитываются компенсирующие потенциальные затраты, необходимые на замещение потерянного или поврежденного ресурса/услуги идентичными в данном или альтернативном месте. В случае биоразнообразия это отражается в целевых затратах восстановительные и компенсационные издержки ( $Cr$ ) в формуле (2.2). Например, если в результате добычи полезных ископаемых изымается или разрушается плодородный почвенный слой, связанный с экоуслугой по производству продовольствия, минимальной экономической оценкой теряемой или деградированной почвы будут затраты на восстановление

плодородия этого участка (рекультивация) или повышение плодородия другого участка для компенсации потери первого участка. Подобный подход может быть использован и для оценки редких видов животных и растений: суммируются все виды затрат на воссоздание и нормальное существование данного вида.

При затратных подходах при анализе проектов/программ часто используется понятие теневого проекта. Это вариант подхода компенсирующих затрат, который исследует потенциальные затраты на замещение потерянной или поврежденной экосистемной услуги идентичной в альтернативном месте. Теневой проект, таким образом, физически возмещает потерю услуг/ресурсов.

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

3.13. Концепция альтернативной стоимости (упущенной выгоды) является одной из основополагающих в экономической теории. Альтернативная стоимость — это потенциальная отдача от лучшего из всех тех вариантов



использования данного ресурса (блага), которые были принципиально возможны, но остались неиспользованными. Условие сохранения биоразнообразия в альтернативных проектах приведена в формуле (2.11) в Разделе 2.

В экономике альтернативные стоимости позволяют оценить экосистемную услугу, природный объект или ресурс, имеющие заниженную или вообще не имеющие рыночную цену, через упущенные доходы и выгоды, которые можно было бы получить при использовании данного объекта или ресурса в других целях. Например, альтернативные стоимости охраняемых природных территорий есть выгоды, которые теряют индивидуумы или общество из-за консервации территорий. Эти издержки включают неполучение продукции от охраняемых территорий (животные, виды растений, древесина). Альтернативные стоимости также включают выгоды, которые могли бы быть получены от альтернативного использования (развитие сельского хозяйства, интенсивное лесное хозяйство и пр.).

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

3.14. Метод субъективной оценки стоимости обычно используется, когда нет рынков. Этот метод базируется на определении рыночных цен путем выяснения у индивидуумов явной оценки экологического набора. Поэтому данный метод часто определяется как метод выраженных (заявленных) предпочтений. Жителей местности, обладающей определенной экологической ценностью или биологическим ресурсом, опрашивают об их готовности платить за сохранение данной экосистемной услуги или ресурса (например, для реки — сохранение возможностей рекреации, чистоты воды для купания, рыболовства и пр.). Аналитики могут рассчитать среднюю

сумму «готовности платить» и умножить эту сумму на общее число людей, кто наслаждается экологическим местом или благами для получения оценки общей стоимости.

3.15. К группе методов субъективной оценки стоимости к оценке экологической ценности относится и метод транспортно-путевых затрат, который является методом обнаружения предпочтений. Скрытое предположение этого метода является следующим — затраты на посещение интересующего население природной территории (например, затраты на бензин или времени) в некоторой степени отражают рекреационную ценность этого места. Используются специальные опросники для посетителей природных о месте, откуда они прибыли. Из ответов визитеров можно оценить их транспортные затраты и относительно этого число визитов в год. Это соотношение в общем показывает типичную убывающую кривую спроса в соотношении между затратами на визит и числом сделанных визитов. Например, люди, живущие на значительном расстоянии от природного места (имеющие высокие транспортные затраты) делают немного визитов в год, в то время как живущие рядом (с низкими транспортными затратами) — имеют тенденцию к более частым визитам.

3.16. Среди методов субъективной оценки стоимости распространен метод гедонистического ценообразования. Этот метод оценивает экологические блага, существование которых прямо воздействует на рыночные цены. На практике наиболее общим применением гедонистического метода является рынок собственности. Чем лучше экологические условия, чем ближе природный объект к месту проживания, тем выше может быть цена недвижимости.

3.17. Перспективы в проектном анализе имеет методический подход к оценке биоразнообразия и экосистемных услуг на основе суррогатных цен/оценок. В целом ценность экосистемы складывается из суммы экосистемных услуг, имеющих рыночную и суррогатную цены (формула (3.4)).

Нужно различать понятия экономической ценности и цены экосистем и их услуг. Экономическая ценность охватывает все функции экосистемных услуг. В данном случае трактовка ценности экоуслуг во многом совпадает с концепцией общей экономической ценности. Цена фактически «работает» только в случае обеспечивающих ресурсных экосистемных услуг. Если оценка первой функции экосистемных услуг рыночной экономикой осуществляется, хотя часто и с занижением, то экономические оценки второй и третьей экосистемных функций практически отсутствуют или минимальны. А именно эти экономические оценки регулирующих функций, культурных «духовных» услуг являются решающими для определения экономической ценности многих экосистем, биоразнообразия, особо охраняемых природных территорий и пр. Можно найти много примеров суррогатных цен и рынков в области экономики климатического регулирования.

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

3.18. На ближайшую перспективу в качестве одного из наиболее приемлемых механизмов оценки биоразнообразия и экосистемных услуг следует считать использование расширенных и адаптированных для России экономических механизмов Киотского протокола, базирующихся на расчетах поглощения парниковых газов, в первую очередь CO<sub>2</sub>. Фактически речь идет о применении инструментария суррогатных цен, которые в ближайшие годы могут стать реальными рыночными в соответствии с решениями Правительства РФ. Это приведет к более полной оценке биоразнообразия в формулах (3.4) и (3.5) общей экономической ценности и ее модификации.

Во многих странах сформировались - национальные или как часть международных - биржи по торговле углеродными квотами. Среди стран BRICS Китай уже использует, а Бразилия и ЮАР приняли решения об использовании углеродных инструментов для стимулирования перехода на новые технологии. Вводит углеродные механизмы Казахстан.

Введение цены углерода становится все более приоритетным при рассмотрении национальных планов и бизнес-планов отдельных проектов - как частных, так и государственных. Например, Всемирный банк считает учет цены углерода обязательным параметром своих будущих проектов<sup>23</sup>. Фактически такой учет может существенно изменить представление об эффективности современных проектов. Так, долгосрочные проекты по развитию энергетики не должны оказаться в ситуации, когда через 10-30 лет они станут неэффективными в связи с недоучетом углеродных параметров и выбросов парниковых газов, оценки которых не были заложены в первоначальный проект.

Россия поддержала инициативу Всемирного банка по «цене углерода» и вошла в число 77 стран, подписи которых стояли под соответствующим документом на Климатическом саммите ООН 23 сентября 2014 г. Также его подписали около 1000 крупных промышленных и инвестиционных компаний и 30 различных организаций. На практике это означает, что в разрабатываемые проекты с высокой долей вероятности будет закладываться будущая цена углерода (вероятно, в сценарных вариантах различных уровней цены и различных систем платежей), соответственно будут меняться суждения об эффективности проекта и его инвестиционной привлекательности.

С практической точки зрения чрезвычайно важными являются решения Правительства РФ о разработке на ближайшую перспективу «Методических рекомендаций по проведению инвентаризации выбросов в субъектах РФ» (март 2015 г.) и «Концепции и плана действий РФ по сокращению объемов

---

<sup>23</sup> World Bank. 2014. State and Trends of Carbon Pricing 2014. Washington, DC: World Bank.

выбросов на период до 2020 г. и на перспективу до 2030 г.» (сентябрь 2016 г.). С точки зрения практических расчетов для энергетического сектора представляется важным первый документ, который даст регионам методическую основу по инвентаризации выбросов парниковых газов. В число этих выбросов должны войти и статистические данные по оценке балансов этих газов для региональных экосистем. Сейчас такая оценка проводится только на национальном макроуровне.

Тем самым в будущем в экономическую ценность, например, ООПТ, национальных парков, лесов, болот может быть включена вполне реальная рыночная цена связываемого углерода, наряду с ценами на продукцию устойчивых заготовок древесины, рыболовства, охоты, побочных продуктов леса и пр.

3.19. Полная оценка биоразнообразия и экосистемных услуг является сложнейшей методологической, методической и практической задачами не только для России, но и для всего мира. Это хорошо видно на национальном уровне на примере совершенствования в мире Системы национальных счетов<sup>24</sup> (СНС) и Системы Эколого-Экономического Учета<sup>25</sup> (СЭЭУ) (The System of Environmental-Economic Accounting). В СНС и ее последней версии (СНС-2008) не только фактор биоразнообразия, но и вообще экологический фактор в целом отражен слабо. СЭЭУ призвана коренным образом изменить эту ситуацию, включить экологический фактор на национальном и макроэкономическом уровне в процессы принятия решений. Однако если СНС-2008 представляет собой вполне рабочий и практический инструментарий, то СЭЭУ – даже по признанию его авторов – еще только методологически и методически намечает шаги по полному учету экологического фактора. В пункте 6 основного документа "Центральная основа Системы эколого-экономического учета" (2014) записано: «Хотя

---

<sup>24</sup> Система национальных счетов 2008 года. Комиссия Европейских сообществ. Международный валютный фонд, Организация экономического сотрудничества и развития, Организация Объединенных Наций и Всемирный банк. 2009.

<sup>25</sup> The System of Environmental-Economic Accounting 2012—Central Framework. The United Nations, the European Commission, the Food and Agriculture Organization of the United Nations, the Organisation for Economic Co-operation and Development, the International Monetary Fund, the World Bank Group. 2014.

Центральная основа СЭЭУ представляет собой руководство по оценке границ активов возобновляемых и невозобновляемых природных ресурсов и земель в Системе национальных счетов (СНС), она не включает рекомендации по методам оценки этих активов и связанных с ними потоков, которые выходят за рамки значений, уже включенных в СНС. Нерешенным вопросом остается полная оценка активов и потоков, связанных с природными ресурсами и землями, которые выходят за пределы оценок, включаемых в СНС. Решение этого вопроса в будущих пересмотренных изданиях СЭЭУ может дать дополнительные указания по ответам на ключевые вопросы, такие как влияние экологических норм на экономический рост, производительность труда, инфляция и рабочие места»<sup>26</sup>.

3.20. Отсутствие СЭЭУ в российской статистике не позволяет корректно оценить полную стоимость биоразнообразия и экосистемных услуг, выполнять сопоставительный анализ стоимости природных активов с получаемыми экономическими выгодами от их использования, проводить прогнозные и ретроспективные исследования относительно стоимости природных активов страны и регионов (включая оценки возможного истощения экономически значимых природных ресурсов), анализировать соотношение стоимости различных составляющих природного капитала (для выбора наиболее эффективного варианта развития). В таких условиях затруднено обоснование и принятие эффективных управленческих решений по использованию природного капитала страны и регионов на устойчивой основе.

Планом развития Системы национальных счетов России на период с 2011 по 2017 гг., предусмотрено создание основ статистики природных ресурсов (приказ Росстата от 30.03.2011 г.). Предстоит решить проблемы оценки стоимости природных ресурсов, которые до сих пор учитываются российской статистикой в основном в натуральном измерении. В 2014-2016

---

<sup>26</sup> The System of Environmental-Economic Accounting 2012—Central Framework. The United Nations, the European Commission, the Food and Agriculture Organization of the United Nations, the Organisation for Economic Co-operation and Development, the International Monetary Fund, the World Bank Group. 2014.

гг. запланировано разработать методологию оценки запасов природных ресурсов в текущих рыночных и постоянных ценах и провести экспериментальные расчеты, а в 2016-2017 гг. – осуществить построение баланса активов и пассивов в части природных ресурсов.

В целом, делая выводы по направлениям совершенствования российской статистики в направлении более адекватного учета биоразнообразия и экосистемных услуг, их отражения на национальном уровне, на основе проведенного в Отчетах 2 и 3 анализа следует выделить два приоритетных направления, которые должны быть отражены в деятельности Росстата:

1) учет потоков углерода, углеродного фактора и его «цены» на региональном и локальном уровнях, в том числе для экосистем и их услуг;

2) приоритетная важность земельного фактора для его отражения в национальном богатстве, СНС и СЭЭУ. В связи с этим для биоразнообразия и экосистемных услуг в контексте развития энергетического сектора критически важна экономическая оценка по крайней мере двух категорий земельных ресурсов: а) особо охраняемых природных территорий; б) нарушенных и рекультивируемых земель (в том числе в результате деятельности энергетического сектора – нефтяной, угольной и гидротехнической отраслей).

3.21. Выше были приведены основные принципиальные методические подходы к оценке биоразнообразия и экосистемных услуг. В Приложении 1 проанализированы основные достоинства и проблемы использования этих методических подходов.

Для реализации данных подходов необходимы конкретные официально утвержденные методики. К сожалению, в России фактически отсутствуют официальные методики экономических оценок большинства природных благ и услуг, экологических ущербов и т.д. Имеются довольно многочисленные ведомственные методики (в частности Минприроды РФ), большинство из которых морально устарело или дает некорректные экономические оценки.

Все это приводит к тому, что многие проводимые расчеты могут быть опровергнуты в судебном порядке. Тем не менее, некоторые приближенные и предварительные оценки экосистем и их услуг, экологических ущербов могут быть сделаны по имеющимся методикам.



## Раздел 4. Примеры расчетов

### Отчуждение лесного и болотного участков при реализации угольного энергетического проекта.

Для анализа реальных энергетических проектов сбор первичной экологической информации может потребовать значительных денежных затрат и времени. Также следует учитывать коммерческую тайну и закрытость эколого-экономической информации по проектам.

Поэтому приводимые ниже расчеты для энергетического проекта для их упрощения базируются на условных цифрах. Вместе с тем первоначальные индикаторы и нормативы оценок приближены к реальным на основе данных Росстата, международных организаций, экспертных оценок, а также расчетных материалов книги С.Н.Бобылева, О.Е.Медведевой «Экология и экономика». М.: Акрополь, ЦЭПР, 2004. В условиях крайней нестабильности рубля расчеты даются в долларах США до осени 2014 г.

#### Пример 1.

Для расчета потока выгод от биоразнообразия и экосистемных услуг будем использовать формулы общей экономической ценности (3.3) и ее модификации для рыночных (кадастровых) и суррогатных цен (3.5) из раздела 3:

$$TEV = DV + IV + OV + EV \quad (3.3)$$

$$TEV_{ps} = \sum_{i=1}^S \sum_{j=1}^J S_{ij} \left( \sum_{m=1}^M P_{mij} Q_{mij} + \sum_{n=1}^N P_{nij} Q_{nij} \right) \quad (3.5)$$

Предположим, что при разработке проекта угольного месторождения предполагается отчуждение 50 га земель, включающих лесные ( $S_1 = 20$  га) и болотные ( $S_2 = 30$  га) участки.

Оценка для лесного участка может состоять из стоимостной суммы трех индикаторов различных видов экосистемных услуг из таблицы 3.1, которые подставляются в формулу (3.5):

1) обеспечивающая услуга по древесине (рыночные цены) = объем устойчиво заготавливаемой древесины (в год/га) ( $Q_{m1}$ ) \* цена куб.м древесины ( $P_{m1}$ ):

$$(2 \text{ куб.м/га}) * (45,6 \text{ долл. /куб.м}) = 91,2 \text{ долл/га}$$

2) обеспечивающая услуга по недревесной продукции леса (рыночные цены) = сбор недревесной продукции (количество собираемых грибов, ягод, лекарственных трав и т.д. в год) ( $Q_{m2}$ ) \* цена 1 кг по собираемым видам ( $P_{m2}$ ) (для упрощения расчета берется средневзвешенная цена по грибам ягодам, лекарственным травам и т.д. в год/га):

$$190 \text{ долл/га}$$

3) регулирующая услуга по поглощению углерода (суррогатные цены) = объем поглощенного углерода (равно поглощению на гектар (т С в год/га)) ( $Q_{n1}$ ) \* коэффициент перевода С в CO<sub>2</sub> \* цена/оценка (суррогатная) 1 т CO<sub>2</sub> ( $P_{n1}$ ):

$$(99 \text{ тС/га}) * 3,66 * 10 \text{ долл.} = 3623,4 \text{ долл.}$$

Для расчета потоков углерода для регулирующей услуги леса по поглощению углерода использовалась таблица 4.1 и цена 1 т CO<sub>2</sub> = 10 долл.

**Таблица 4.1. Поглощение углерода различными типами леса**

Климатическая зона	Климатический регион (тип леса)	Надземная живая биомасса тС/га	Подземная и мертвая биомасса тС/га	Всего тС/га
Умеренная	Умеренно влажный	155	78	233
	Умеренно сухой	59	62	121
	Горный	61	63	124
Северная	Северный влажный	24	75	99
	Северный сухой	8	52	60
	Северный горный	21	55	76
Субтропики	Влажный	108	63	171
	Сухой	75	65	140
	Горный	69	63	132

Суммируя вышеприведенные оценки и умножая их на площадь лесного участка (20 га) в формуле (3.5), получаем его оценку на основе экосистемных выгод:

$$20 * (91,2 + 190 + 3623,4) = 78092 \text{ долл.} \quad (4.1)$$

Это минимальные выгоды сохранения биоразнообразия только для нескольких экосистемных услуг в проекте, и их надо добавлять к общим выгодам проекта.

### **Пример 2.**

Теперь рассчитаем экономическую оценку, изымаемого в угольном проекте болотного участка (30 га). Покажем, как в предварительной экспертизе для экономии средств - в случае отсутствия достаточной эколого-экономической информации – можно использовать метод переноса выгод (benefit transfer), который не требует значительных затрат. В таблице 4.2 приводятся примеры стоимостной оценки экосистемных услуг, полученные на основе обобщения опыта различных стран, для «внутренних» водно-болотных угодий (болота, поймы, торфяники и т.д.), которые очень сложны с точки зрения проведения комплексных исследований и экономических расчетов<sup>27</sup>. Однако эти экосистемы чрезвычайно важны для большинства энергетических проектов в стране. При отсутствии российских оценок данные показатели –при соответствующей коррекции – могут использоваться для предварительных экспертных оценок в энергетическом секторе России. Коррекцию лучше всего проводить по паритету покупательной способности, однако данных Росстата за 2014 г. еще нет. Также можно проводить коррекцию на основе сопоставлений по ВВП и пр. В связи с этими сложностями для упрощения расчетов будем брать прямые цифры из таблицы 4.2., сознавая их определенную завышенность.

---

<sup>27</sup> ТЕЕВ. The Economics of Ecosystems and Biodiversity For Water and Wetlands. 2013

**Таблица 4.2. Стоимостная оценка экосистемных услуг водно-болотных угодий (долл./га/год)**

Внутренние водно-болотные угодья (болота, поймы, торфяники)		Средняя оценка (долл./га/год)
Всего		20602
Обеспечивающие услуги		4872
1	Продовольствие	1503
2	Обеспечение чистой водой	2598
3	Сырье	1221
Регулирующие услуги		11524
4	Регулирование климата	178
5	Предотвращение экстремальных явлений	2219
6	Регулирование водопотоков	4687
7	Очистка стоков и воды	2145
8	Цикл питательных веществ и поддержка почвенного плодородия	2297
Культурные услуги		4206
9	Эстетическая информация	1954
10	Возможности для рекреации и туризма	1855
11	Вдохновение для культуры, искусства и дизайна	398

*Источник: таблица составлена и рассчитана по TEEB. The Economics of Ecosystems and Biodiversity For Water and Wetlands. 2013*

В том случае, если весь этот участок связан с функционированием обеспечивающих, регулирующих и культурных услуг, формула (3.5) преобразуется в произведение индикатора экосистемной услуги, выраженного как общая площадь болота, на общую оценку экосистемных услуг из таблицы 4.2 (20602 долл./га/год). Тогда оценка болотного участка составит:

$$30 \text{ га} * 20602 \text{ долл.} = 618060 \text{ долл.} \quad (4.2)$$

Складывая оценки экосистемных услуг лесного и болотного участков ((4.1) + (4.3)) получаем общую оценку участка в формуле (3.5):

$$TEVps = 78092 \text{ долл.} + 618060 \text{ долл.} = 696152 \text{ долл.} \quad (4.3)$$

### Пример 3.

Рассмотрим более сложный случай примера с угольным месторождением, когда можно дифференцировать различные участки экосистем. Оценка лесного участка ( $S_1$ ) оставим без изменений, а болотные угодья дифференцируем на три участка с учетом их экосистемных услуг ( $S_2 = S_{21} + S_{22} + S_{23}$ ). Расчет производится с учетом рыночных и суррогатных цен, которые уже включены в итоговые цифры в таблице 4.2 по формуле (3.5).

1) часть болота может быть связана с собиранием ягод, грибов, лекарственных растений и пр. Тогда эта площадь (например,  $S_{21} = 6$  га) умножается на рыночную оценку обеспечивающей услуги по продовольствию ( $P_{m21}Q_{m21}$ ) из таблицы 4.2:

$$6 \text{ га} * (1503 \text{ долл./га/год}) = 9018 \text{ долл.}$$

2) часть болота может быть связана с регулированием водотоков (близость к реке). Тогда эта площадь (например,  $S_{22} = 10$  га) умножается на суррогатную цену регулирующей услуги по регулированию водотоков ( $P_{n21}Q_{n21}$ ) из таблицы 4.2:

$$10 \text{ га} * (4687 \text{ долл./га/год}); = 46870 \text{ долл.}$$

3) предположим, что все болото связано с регулированием климата ( $S_2$ ).

Тогда эта площадь ( $S_2 = \sum_{j=1}^3 S_{2j} = 30$  га) умножается на суррогатную цену регулирования климата 178 долл./га/год (табл. 4.2):

$$30 \text{ га} * 178 \text{ долл./га/год} = 5340 \text{ долл.}$$

4) часть болота может быть связана с рекреацией и туризмом. Тогда эта площадь (например,  $S_{23} = 14$  га) умножается на суррогатную оценку культурной услуги по рекреации и туризму ( $P_{n23}Q_{n23}$ ) из таблицы 4.2:

$$14 \text{ га} * (1855 \text{ долл./га/год}) = 25970 \text{ долл.}$$

Сумма всех четырех слагаемых и даст экономическую оценку экосистемных услуг участка болота:

$$9018 \text{ долл.} + 46870 \text{ долл.} + 5340 \text{ долл.} + 25970 \text{ долл.} =$$

$$= 87198 \text{ долл.} \tag{4.4}$$

(Возможным случаем является нулевая оценка одной/нескольких экосистемных услуг. Например, для болот в отдаленных регионах Сибири и Дальнего Востока обеспечивающая услуга по продовольствию и культурная услуга по рекреации и туризму могут быть равны нулю).

В целом с учетом дифференциации участков болота общая ценность всего участка, включая его лесную и болотную части, составит - на основе (4.1) + (4.4):

$$TEV_{ps} = 68184 \text{ долл.} + 87198 \text{ долл.} = 155382 \text{ долл.} \quad (4.5)$$

#### **Пример 4.**

Примеры 1,2, 3 приведены для демонстрации расчетов экономических выгод при сохранении участка, с которым связано биоразнообразие и экосистемные услуги. Например, такая ситуация может иметь место при подземной добыче угля. Эти выгоды добавляются к выгодам проекта при расчетах эффективности на основе показателей *NPV*, *IRR* и *BCR* (формулы (2.7), (2.8), (2.9)).

В качестве альтернативного варианта проекта можно рассматривать открытую добычу угля. Если рассматриваемый участок, включающий лесную и болотную экосистемы, отчуждается в процессе строительства угольного объекта, то в силу фактора симметрии рассмотренные выше выгоды трансформируются в затраты/издержки проекта (*Cl* - оценка безвозвратных потерь биоразнообразия в формуле (2.2)). Для полной оценки изымаемого участка к экосистемным услугам целесообразно добавить также оценку отчуждаемого участка. Для данного примера взяты цены восстановления (рекультивации), но также возможны рыночные, кадастровые и другие оценки. Предположим, что оценка восстановления *P<sub>land</sub>* равна 4000 долл./га. Так как выгоды и симметричные им издержки считались в расчете на год, то цена/оценка изымаемого участка должна быть приведена к годичной размерности, что достигается с помощью коэффициента

дисконтирования (для данного примера возьмем  $r = 0,1$ ). Тогда общая оценка изымаемого участка ( $L_d$ ) с учетом ущерба для биоразнообразия составит:

$$L_d = (S_1 + S_2) * P_{land} * r = 50 \text{ га} * 4000 \text{ долл.} * 0,1 = 20000 \text{ долл.} \quad (4.6)$$

где  $P_{land}$  – цена/оценка 1 га отчуждаемого участка.

Тогда общие потери биоразнообразия и экосистемных услуг составят для всего участка с учетом (4.5) и (4.6):

$$Cl + L_d = 155382 \text{ долл.} + 20000 \text{ долл.} = 175382 \text{ долл.} \quad (4.7)$$

### Пример 5.

Введем фактор времени для оценки эффективности затрат в угольный проект. Рассчитаем поток выгод от проектируемого участка добычи при сохранении всего участка, включая лесную и болотную экосистемы (подземная добыча), на основе формулы современной стоимости ( $PV$ ) из Раздела 2:

$$PV = \frac{B_t}{(1+r)^t} \quad (2.5)$$

Выгоды будем считать на основании предположения сохранения выгод от экосистемных услуг на протяжении срока жизни проекта. Вместо  $B_t$  в формулу (2.5) подставим  $B_{pt}$  – выгоды от сохранения биоразнообразия в проекте (аналог из формулы (2.3)). Эти выгоды возьмем равными 155382 долл. из расчета (4.5). Срок жизни проекта определим в 30 лет и ставку дисконта - в размере 0,1. Тогда воспользовавшись стандартными финансовыми таблицами получаем<sup>28</sup>:

$$PV = \sum_{t=0}^{30} B_{pt}/(1+r)^t = \sum_{t=0}^{30} 155382 \text{ долл.}/(1+0,1)^t = 1615972 \text{ долл.} \quad (4.8)$$

### Пример 6.

Для учета ценности экосистемных услуг и биоразнообразия важен фактор симметрии затрат и выгод. Поэтому при отчуждении участка для

<sup>28</sup> См., например, Финансовый менеджмент: проблемы и решения / под ред. А.З.Бобылевой. 2-е изд. М.: Изд-во Юрайт, 2014.

энергетических проектов – как уже отмечалось - утрачивается поток выгод от экосистемных услуг и сохранения биоразнообразия ( $Bpt$ ), а также сам участок. Если это потери безвозвратные, то они равны  $Cl + Ld$  в формуле (4.7) и должны добавляться к общим затратам на проект. Их величина при учете фактора времени должна дисконтироваться. При использовании стандартных финансовых таблиц<sup>29</sup> получаем:

$$\sum_{t=0}^{30} (Cl + Ld) / (1 + 0,1)^t = \sum_{t=0}^{30} 175382 \text{ долл.} / (1 + 0,1)^t =$$

$$= 1823973 \text{ долл.} \quad (4.9)$$

### Пример 7.

Для оценки общей ценности биоразнообразия и экосистемных услуг в энергетических проектах, которые могут быть потеряны в случае неэкологичности проекта ( $Cl$  - оценка безвозвратных потерь биоразнообразия в формуле (2.2)) или его сохранения ( $Bp$ ) (фактор симметрии) воспользуемся формулой капитализации (3.6). Норму дисконта возьмем на уровне 0,02. Тогда общая ценность всего участка, включая его лесную и болотную части, с учетом (4.5) составит:

$$TEVa = 155382 \text{ долл.} / 0,02 = 7769100 \text{ долл.} \quad (4.10)$$

---

<sup>29</sup> См., например, Финансовый менеджмент: проблемы и решения / под ред. А.З.Бобылевой. 2-е изд. М.: Изд-во Юрайт, 2014.



## Раздел 5. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

На основе проведенного анализа мирового и российского опыта можно выделить широкий спектр методических подходов, которые позволяют получить конкретную оценку биоразнообразия и экосистемных услуг, приносимых ими выгод: 1) общей экономической ценности (стоимости); 2) рыночный; 3) рентный; 4) затратный; 5) альтернативной стоимости; 6) заявленных предпочтений; 7) выявленных предпочтений; 8) переноса стоимостей (выгод); 9) суррогатных цен. В рамках этих подходов предложены соответствующие формулы и конкретные методики расчета.

Наиболее перспективной для оценки биоразнообразия и экосистемных услуг в энергетических проектах представляется концепция общей экономической ценности (стоимости) (ОЭЦ) (total economic value). Для оценки биоразнообразия можно использовать как рыночные, так и суррогатные цены. Последние в условиях отсутствия рыночных цен позволяют оценить экоуслуги на основе различного рода аналогов цены. На основе рыночных и суррогатных цен для оценки ценности биоразнообразия и экосистемных услуг предложена модифицированная формула общей экономической ценности, в том числе с учетом фактора площади участка проекта.

Методика капитализации общей экономической ценности биоразнообразия и экосистемных услуг позволяет получить полную оценку биоразнообразия и может использоваться на разных уровнях территориального охвата: национальном, региональном, локальном.

В настоящих Рекомендациях предлагается выделять два типа затрат: 1) целевые затраты на сохранение биоразнообразия; 2) «общетехнологические затраты», позволяющие максимально сохранить биоразнообразие. Первый вид затрат связан в основном с дополнительными затратами на сохранение или компенсацию потерь биоразнообразия. Этой проблемой занимается Росстат. Второй вид затрат («общетехнологические») определить и подсчитать сложнее, он носит гораздо более общий характер и связан с

выбором технологической основы энергетического проекта. Современные продвинутые технологии в энергетическом секторе позволяют минимизировать целевые затраты на сохранение биоразнообразия. В определенной степени «общетеchnологические» затраты можно считать аналогом законодательно утвержденной в России концепции наилучшей доступной технологии (НДТ), тесно связанной с минимизацией воздействия на окружающую среду (2014).

Для методики расчета эффективности затрат в энергетические проекты общие затраты и издержки с учетом фактора биоразнообразия предлагается представить в виде трех слагаемых: собственно общие затраты без учета биоразнообразия (в основном это затраты в технологии – «общетеchnологические»); затраты на восстановление биоразнообразия и компенсацию его потерь; оценка/ущерб безвозвратных потерь биоразнообразия.

В составе общих выгод (в основном экономические) выделяются выгоды проекта без выгод от биоразнообразия и экосистемных услуг, а также общие выгоды от биоразнообразия, которые делятся на выгоды от сохранившихся после реализации проекта биоразнообразия и экосистемных услуг и выгоды от восстановления/компенсации потерь биоразнообразия, заложенные в проекте.

В мире в проектном анализе для определения эффективности затрат наиболее широко применяются два концептуальных подхода: анализ затраты-выгоды (cost-benefit analysis); анализ затраты–результат/эффективность (cost-effectiveness analysis).

Предложенный в настоящих Рекомендациях подход к дифференциации затрат и выгод на основе анализа затраты-выгоды реализован в основных показателях, используемых для расчетов эффективности инвестиционных проектов с учетом фактора времени: современная стоимость (NV); чистая современная стоимость (NPV); внутренняя ставка доходности (IRR); соотношение выгоды/затраты (BCR).

Менее широко по сравнению с анализом затраты-выгоды, но достаточно часто в мире используется анализ затраты-результат/эффективность (cost-effectiveness analysis). Фактически данный подход является наиболее адекватным для анализа «целевых» затрат на сохранение биоразнообразия.

Расчеты, проведенные на основе предложенных методических подходов и соответствующих формул, показывают возможность широкого использования предложенных рекомендаций для учета фактора биоразнообразия в оценке эффективности энергетических проектов.

В настоящее время данные о затратах и выгодах энергетических проектов являются коммерческой тайной, что делает крайне затруднительными расчеты эффективности затрат на проекты с учетом фактора биоразнообразия. Ситуация еще более усугубляется из-за отсутствия и закрытости достаточной информации и об общих выгодах и затратах энергетических компаний, закладываемых в проекты, - не только по биоразнообразию, но и по прогнозируемым ценам на энергоресурсы, рынкам, покупателям и т.д. А это важнейшие факторы, влияющие на эффективность проектов. Например, в условиях современного кризиса цен на энергетических рынках, их огромной волатильности и нестабильности, эффективность многих энергетических проектов может быть очень низкой или вообще они могут быть убыточными. В связи с этим следует сделать важное замечание по поводу учета фактора биоразнообразия в проектах. Даже если затраты/ущерб на сохранение биоразнообразия и экосистемных услуг будут невысокими по сравнению со стоимостью строительства энергетического объекта, в условиях низкой общей эффективности (выгод) проектов эти издержки могут оказать решающее влияние на вопрос о принятии или отказе от проекта. Т.е. это важный общий вопрос о чувствительности проектов, факторах риска, рентабельности и т.д. (Это может касаться арктических проектов по добыче нефти, разработке новых угольных месторождений и т.д.). Такой вывод о потенциальном

существенном влиянии учета затрат на биоразнообразие на современную эффективность энергетических проектов является еще одним аргументом для комплексного рассмотрения проектов, включения природного фактора в анализ общих затрат и выгод, в том числе с учетом цен, рентабельности проекта и т.д.

Таким образом, задача может быть сформулирована следующим образом: **НУЖЕН НЕ ТОЛЬКО УЧЕТ ФАКТОРА БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ПРОЕКТЕ (КОМПЕНСАЦИЯ), НО И ИЗМЕНЕНИЕ ПРОЕКТА С УЧЕТОМ ФАКТОРА БИОРАЗНООБРАЗИЯ (МАКСИМАЛЬНОЕ СОХРАНЕНИЕ).**

В связи с этим целесообразно найти пилотный регион и соответствующие компании, которые были бы заинтересованы в сотрудничестве с проектом ПРООН/ГЭФ. Эти компании могли бы предоставить необходимую для расчетов эффективности многоаспектную информацию о своих затратах и выгодах – в реализованных или в будущих проектах. Представляется перспективным в качестве такого региона выбрать Кемеровскую область, которая уже накопила определенный опыт сотрудничества с международными организациями, имеет офис ПРООН/ГЭФ и соответствующие научные кадры.

Комплексный подход в пилотном проекте требует участие экспертов как минимум по пяти направлениям: 1) по экологическим проблемам энергетики; 2) по эколого-экономическим вопросам проектного анализа; 3) по финансовым вопросам проектного анализа; 4) по технологическим вопросам для альтернативных энергетических проектов; 5) по стратегической оценке проектов.

## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

*В данном списке литературы приведены только основные работы. Полный список литературы был представлен на I этапе в Отчете по обзору имеющихся публикаций.*

Бобылев С.Н., Минаков В.С., Соловьева С.В., Третьяков В.В. Эколого-экономический индекс регионов РФ. Методика и показатели расчета / под ред. Резниченко А.Я., Шварца Е.А., Постновой А.И. М.: WWF России, РИА Новости, 2012.

Бобылев С.Н., Касьянов В.П., Соловьева С.В., Стеценко А.В. Комплексная экономическая оценка лососевых Камчатки. М.: ПРООН/ГЭФ, Права человека, 2008.

С.Н.Бобылев, О.Е.Медведева. Экология и экономика. М.: Акрополь, ЦЭПР, 2004.

Бобылев С.Н., Медведева О.Е., Соловьева С.В. Экономика сохранения биоразнообразия. М.: Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия Российской Федерации», 2002.

Государственные Доклады «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» за 2005-2013 гг. М.: Минприроды России.

Диксон Д., Скура Л., Карпентер Р., Шерман П. Экономический анализ воздействий на окружающую среду. М.: Вита-Пресс, 2000.

Доклады о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации 2009-2013/под общей ред. С.Н. Бобылева. М., ПРООН, 2009-2013.

ЕЭК ООН. Рекомендации, касающиеся платы за услуги экосистем в контексте комплексного управления водными ресурсами. Нью-Йорк, Женева: ООН, 2007.

Кокорин А.О. Новые тенденции, факторы и стимулы регулирования выбросов парниковых газов и климатической политики Российской Федерации. М.: WWF, 2014.

Ляпина А.А. Разнообразие методов эколого-экономического анализа // Анализ и прогноз, № 3, 2013.

Мекуш Г.Е. Экологическая политика и устойчивое развитие: анализ и методические подходы. М.: Экономика, 2011.

Методические рекомендации по созданию фондов поддержки сохранения биоразнообразия / ответ. ред. Г.А.Моткин. М.: Институт проблем рынка РАН, 2002.

Моткин Г.А. Экономическая оценка средообразующих функций экосистем // Экономика и математические методы, 2010, том 46, № 1, с. 3–11.

Национальный доклад о запасе и кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990 – 2009 г.г. Приложение 3. М, Росгидромет, 2011

Основные показатели окружающей среды: статистический бюллетень. М.: Росстат, 2013.

Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации: Общее резюме. Росгидромет, 2008.

Перелет Р.А. Платежи за загрязнение окружающей среды. М; ЮрИнфоР-Пресс, 2010.

Порфирьев Б.Н. Экономика климатических изменений. М.: Анкил, 2008.

Пятое национальное сообщение Российской Федерации, представленное в соответствии со статьями 4 и 12 Рамочной Конвенции ООН об изменении климата и статьей 7 Киотского протокола. М.: МПР, Росгидромет, 2010.

Российский статистический ежегодник. М.: Росстат. 2005–2013.

Рюмина Е.В. Экономический анализ ущерба от экологических нарушений. М.: Наука, 2009.

Система национальных счетов 2008 года. Комиссия Европейских сообществ. Международный валютный фонд, Организация экономического сотрудничества и развития, Организация Объединенных Наций и Всемирный банк. 2009.

Управление проектами: фундаментальный курс / под ред. В.М.Аньшина, О.Н.Ильиной. М.: Изд. Дом высшей школы экономики, 2013.

Финансовые источники, механизмы сохранения биоразнообразия в России и международный рынок экосистемных услуг (анализ и методические

рекомендации) / под ред. А.А.Гусева, Е.В.Рюминой. М.: Институт проблем рынка РАН, проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия», 2002.

Финансовый менеджмент: проблемы и решения: учебник / под ред. А.З.Бобылевой. – 2-е изд. М.: Изд-во Юрайт, 2014.

Фоменко Г.А., Берсенев А.Е., Лошадкин К.А., Кульпин А.А. «Зеленый»учет как инструмент обеспечения устойчивого охотпользования в России // Проблемы региональной экологии. №6, 2012.

Фоменко Г.А., Фоменко М.А., Арабова Е.А., Ладыгина О.В. Проблемы и перспективы развития общедоступной статистической базы по учету и оценке ресурсов природной среды // Проблемы региональной экологии. №1, 2013.

Экологический след субъектов Российской Федерации / общ. ред. П. А. Боев. Всемирный фонд дикой природы (WWF). М.: WWF России, 2014.

Atkinson G., Mourato S.. Environmental Valuation: A Brief Overview of Options. - Fifth Milan European Economy Workshop, 26-27 maggio 2006. Working Paper n. 2007- 07.

Baker B, Metcalfe P, Butler S, Gueron Y, Sheldon R, East J. Report on the benefits of Water Framework Directive programmes of measures in England and Wales. DEFRA, United Kingdom, 2007.

Bean Michael, Kihslinger Rebecca, and Wilkinson Jessica. Design of U.S. Habitat Banking Systems to Support the Conservation of Wildlife Habitat and At-Risk Species. Washington, DC: Environmental Law Institute. (WHPRP Project 1D), 2008.

Biodiversity offsetting in England. Green paper. Department for Environment, Food&Rural Affairs, September 2013.

Brown T.S., Bergstrom J.C. & Loomis J.B. (2007). Defining, valuing and providing ecosystem goods and services. *Natural Resources J.* V.47, Spring. p.p. 329-369.

Costanza, R. d'Arge, R. de Groot et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. (1997) *Nature*, 386. p.p. 253-260.

Doswald, N., Barcellos Harris, M., Jones, M., Pilla, E., and Mulder, I. Biodiversity offsets: voluntary and compliance regimes. A review of existing schemes, initiatives and guidance for financial institutions. UNEP-WCMC, Cambridge, UK. UNEP FI, Geneva, Switzerland, 2012.

Developing International Payment for Ecosystem Services: Towards a Greener World Economy. UNEP/IUCN, 2007.

Dixon J., Jian Xie. Promoting Market-oriented Ecological Compensation Mechanisms: Payment for Ecosystem Services in China. World Bank, Washington DC, 2009.

Dolman A.J., Shvidenko A., Schepaschenko D., Ciais P., Tchepakova N., Chen T., van der Molen M. K., Beileli Marchesini L., Maximov T.C., Maksyutov S., Schulze E.-D. An estimate of the terrestrial carbon budget of Russia using inventory-based, eddy covariance and inversion method // Biogeosciences. 2012. V. 9. P. 5323–5340. doi:10.5194/bg-9-5323-2012.

ECE/MP.WAT/WG.1/2006/3, 6 June 2006 ([www.unece.org/env/water/meetings/payment\\_ecosystems/brochure.pdf](http://www.unece.org/env/water/meetings/payment_ecosystems/brochure.pdf))

Ecosystem services guidance. IPIECA, OGP. 2011.

Global Biodiversity Finance. The case for international payments for ecosystem services. Edited by J. Bishop. IUCN, UNEP. 2013.

Green Growth: Overcoming the Crisis and Beyond. OECD, 2009

Guide to Corporate Ecosystem Valuation. The World Business Council for Sustainable Development, 2011.

Gutricha J., Taylor K. , Fennessy M.. Restoration of vegetation communities of created depressional marshes in Ohio and Colorado (USA): The importance of initial effort for mitigation success. Ecological Engineering, 35 (2009) Elsevier, pp 351-368.

Keith, H., Mackey, B.G. and Lindenmayer, D.B. (2009) Re-evaluation of forest biomass carbon stocks and lessons from the world's most carbon-dense forests. PNAS, 106, 11635-11640

Kerchner C., Boumans R., and Boykin-Morris W.. The Value of Kol River Salmon Refuge's Ecosystem Services. Wild Salmon Center, 2008.

Living Planet Report 2012. WWF International, Gland, Switzerland. 2012.

Measuring and Managing Corporate Performance in an Era of Expanded Disclosure: A Review of the Emerging Domain of Ecosystem Services Tools, Business for Social Responsibility - BSR, 2013.



Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-being. UNEP, Island Press, Washington DC, 2005.

Mitigation of Impacts to Fish and Wildlife Habitat: Estimating Costs and Identifying Opportunities. Environmental Law Institute, Washington DC, 2007

Pagiola S., von Ritter K., Bishop J.. Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation. World Bank, 2004.

Pearce D.W., D. Moran, and D. Biller. Handbook of Biodiversity Valuation: A Guide for Policy Makers. Paris: OECD. 2002.

Pearce D., Moran D. The Economic Value of Biodiversity. IUCN London, 1994.

Freytag A. , Vietze C.. Biodiversity, International Tourism and development. Jena Economic Research Papers, 2007 – 012

Schuyt K., Brander L. The economic values of world's wetlands. Gland/Amsterdam, 2004.

Stanton T.; Echavarria M.; Hamilton K.; Ott C. 2010. State of Watershed Payments: An Emerging Marketplace. Ecosystem Marketplace.  
[http://www.foresttrends.org/documents/files/doc\\_2438.pdf](http://www.foresttrends.org/documents/files/doc_2438.pdf)

TEEB. The Economics of Ecosystems and Biodiversity. UNEP, 2008.

TEEB. The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy makers. UNEP, 2009.

TEEB. The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Local and Regional Policy Makers. UNEP, 2010.

TEEB. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature. UNEP, 2010.

TEEB. The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Business and Enterprise. Edited by Joshua Bishop. Earthscan, London and New York. 2012.

TEEB. The Economics of Ecosystems and Biodiversity For Water and Wetlands. 2013.

The changing wealth of nations: measuring sustainable development in the new millennium. The World Bank, Washington DC, 2011.

The Economics of Climate Change. The Stern Review. Cambridge University Press, 2006.

The Little Green Data Book. World Bank, Washington DC, 2010-2013.

The System of Environmental-Economic Accounting 2012—Central Framework. The United Nations, the European Commission, the Food and Agriculture Organization of the United Nations, the Organisation for Economic Co-operation and Development, the International Monetary Fund, the World Bank Group. 2014.

Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. UNEP, 2011.

Vatn A., Barton D., Lindhjem H., Movik S., Ring I. and Santos R. Can Markets Protect Biodiversity? An Evaluation Of Different Financial Mechanisms. Noragric Report No. 60. Norwegian University of Life Sciences, UMB, 2011, <http://www.umb.no/noragric>

Wetlands and environmental assessment. Environmental Department The World Bank. 2002

Where is the Wealth of Nations? Measuring Capital for the 21st Century. World Bank, Washington DC, 2006.

World Bank. World Development Indicators. World Bank 2009.

World Bank. 2014. State and Trends of Carbon Pricing 2014. Washington, DC: World Bank.

## **Приложение 1. Комплекс методов экономической оценки биоразнообразия и экосистемных услуг**

В Разделе 3 указывалось на возможные девять методических подходов по экономической оценке биоразнообразия и экосистемных услуг:

- общей экономической ценности (стоимости);
- рыночный;
- рентный;
- затратный;
- альтернативной стоимости;
- заявленных предпочтений;
- выявленных предпочтений;
- переноса стоимостей (выгод);
- суррогатных цен.

В целом каждый из рассмотренных выше методических подходов к оценке экосистемных услуг обладает своими достоинствами и ограничениями. Суммируем их в таблице 1.

**Таблица 1. Методические подходы к оценке экосистемных услуг: достоинства и проблемы использования**

Методические подходы	Достоинства	Проблемы применения
Общая экономическая ценность	Базируется на попытке учета всех четырех видов экосистемных функций. Интегрирует имеющиеся подходы.	Сложность учета немонетарных экосистемных функций, использование косвенных оценок и необходимость проведения социологических обследований (особенно для стоимости существования, будущих ценностей)

Рыночная оценка	Наличие рыночной оценки ресурсных функций экосистем, цены позволяют регулировать эффективность использования ресурсов, принимать корректные экономические решения на основе анализа затраты-выгоды	Традиционный рынок позволяет в основном оценить только одну экосистемную услугу – обеспечивающую ресурсами, а три другие важнейшие их экосистемные услуги – регулирующая, культурная и поддерживающая – не находят своего адекватного отражения
Рента	Экономический подход, широко используемый для оценки многих природных ресурсов, учитывающий редкость природного блага	Сложность определения ренты для многих экосистемных услуг и природных ресурсов
Затратный подход	Широко используется для оценки стоимости восстановления экосистем при их утрате или деградации. Относительная простота подхода. Затраты легче представить в денежной форме, чем выгоды.	Неэквивалентность затрат эффекту. Так, восстановление выбывших экосистем часто бывает невозможным или чрезмерно сложным, очень дорогим.
Альтернативная стоимость	Позволяет оценить природный объект или ресурс, имеющий заниженную или вообще не имеющий рыночную цену, через упущенные доходы и выгоды	Высокие риски неэкологического решения при высокой альтернативной стоимости, занижение отрицательных экстерналий (внешних) издержек при альтернативных

		решениях
Заявленные предпочтения	В условиях отсутствия рыночных цен позволяет оценить экоуслуги на основе готовности платить населения, заявленной в явном виде	Сложность оценки с учетом необходимости проведения корректных социологических опросов, разного уровня благосостояния
Выявленные предпочтения	В условиях отсутствия рыночных цен позволяет оценить экоуслуги на основе готовности платить населения, оцененной с помощью косвенных оценок	Сложность оценки с учетом необходимости проведения корректных «непрямых» исследований (рынок недвижимости и др.), разного уровня благосостояния
Перенос стоимостей (выгод)	Позволяет учитывать показатели оценки экоуслуг международных организаций и других стран	Требует коррекции, в частности с учетом уровня экономического развития страны
Суррогатные цены	В условиях отсутствия рыночных цен позволяет оценить экоуслуги на основе различного рода аналогов цены	Отсутствие рынков на соответствующие экоуслуги; неопределенность времени трансформации суррогатных цен в рыночные