

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАК ИНСТРУМЕНТ СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

**Егорова С.Е., Богданович И.С., Кистаева Н.Н.**

Псковский государственный университет,  
Псков, Российская Федерация

Одной из приоритетных задач современной экономики является оптимальное использование природных ресурсов в хозяйственной деятельности. Это объясняется тем, что организация и управление производством оказывают влияние на окружающую среду, которая, в свою очередь влияет как на благосостояние общества, так и на показатели экономического развития. Именно поэтому активно развивается методология и практика формирования публичной нефинансовой отчетности, направленная на отражение показателей, связанных с сохранением и оценкой природных ресурсов, борьбой с загрязнением, управлением и рециркуляцией отходов, а также с созданием норм выбросов. Важным инструментом для принятия обоснованных управленческих решений, направленных на гармонизацию экономики и окружающей среды, становятся экологические показатели. В настоящее время, несмотря на большое количество методических разработок, отсутствует их прочная теоретическая основа, позволяющая формировать экологические показатели, адекватно характеризующие взаимодействие бизнеса и окружающей среды и востребованные на всех уровнях принятия экономических решений. В статье уточняются содержание, классификация, система показателей, методики оценки экологических издержек с целью их использования в управленческой деятельности для более глубокого анализа, моделирования и прогнозирования экономических явлений и процессов в рамках концепции устойчивого развития. Авторами изучены и систематизированы подходы к стоимостной оценке антропогенного вреда природе, определяемой несоизмеримостью натуральных и стоимостных показателей; отсутствием цен нерыночных благ, большой неопределенностью относительно истинной ценности; длительностью последствий от антропогенных воздействий и долгосрочностью инвестиций в охрану окружающей среды. Обобщены современные подходы к моделированию и интерпретации результатов, а также возможности разработки новых (совершенствования действующих) моделей оптимизации экологических издержек. Определены направления анализа экологических показателей в существующих системах управления, в частности, через изучение нефинансовой отчетности, которая является основой для расчета показателей использования ресурсов, качества окружающей среды, финансовой устойчивости и стратегической инвестиционной привлекательности предприятия.

**Ключевые слова:** сбалансированное развитие экономики, экологические показатели, методы стоимостной оценки, модели оптимизации, бухгалтерский учет, нефинансовая отчетность

**Ссылка при цитировании:** Егорова С.Е., Богданович И.С., Кистаева Н.Н. Экологические показатели как инструмент сбалансированного развития экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 6. С. 7–19. DOI: 10.18721/JE.13601

Это статья открытого доступа, распространяемая по лицензии CC BY-NC 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## ENVIRONMENTAL INDICATORS AS A TOOL FOR BALANCED ECONOMIC DEVELOPMENT

**S.E. Egorova, I.S. Bogdanovich, N.N. Kistaeva**

Pskov State University,  
Pskov, Russian Federation

One of the priorities of the modern economy is the optimal use of natural resources in economic activity. This is because the organization and management of production have an impact on the environment, which in turn affects both the well-being of society and economic development. Therefore, the methodology and practice of public non-financial reporting is actively developing to reflect indicators related to the conservation and evaluation of natural resources, pollution control, waste management and recycling, and the creation of emission standards. Environmental indicators are an important tool for making sound management decisions aimed at harmonizing the economy and the environment. At present, despite the large number of methodical developments, there is no solid theoretical basis for the formation of environmental indicators that adequately characterize the interaction of business and the environment and are in demand at all levels of economic decision-making. The article clarifies the content, classification, system of indicators, methods of assessing environmental costs for use in management activities for deeper analysis, modelling and forecasting of economic phenomena and processes within the framework of the concept of sustainable development. The authors studied and classified approaches to the value assessment of man-made harm to nature, determined by the disproportionateness of natural and value indicators; lack of non-market goods, great uncertainty about the true value; consequences of man-made impacts and long-term investment in environmental protection. Modern approaches to modeling and interpretation of results are summarized, as well as opportunities to develop new (improve the existing) models for optimizing environmental costs. The authors identified the areas of environmental performance analysis in the existing management systems, in particular through the study of non-financial reporting, which is the basis for calculating resource utilization, environmental quality and sustainability.

**Keywords:** balanced economic development, environmental indicators, valuation methods, optimization models, accounting, non-financial reporting

**Citation:** S.E. Egorova, I.S. Bogdanovich, N.N. Kistaeva, Environmental indicators as a tool for balanced economic development, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics, 13 (6) (2020) 7–19. DOI: 10.18721/JE.13601

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## Введение

В настоящее время требования, предъявляемые к отчетности организаций, начинают меняться. Инвесторы при принятии стратегических решений учитывают не только финансовые, но и нефинансовые факторы, что позволяет им оценивать стратегическую инвестиционную привлекательность предприятия, а также прогнозировать продолжительность его деятельности. Таким образом, только финансовых показателей, формируемых в общепринятых отчетных формах, недостаточно для оценки перспективы развития компании.

Для принятия хозяйственных решений необходима отчетность, которая бы полно и достоверно отражала весь комплекс взаимосвязей между стратегической, управленческой, операционной, финансовой и нефинансовой составляющими, показывала, как организация, реализуя свою успешную бизнес-модель, использует различные капиталы (финансовый, производственный, интеллектуальный, человеческий, природный и социальный), взаимодействует с внешней средой и оценивает свою способность продолжать деятельность на протяжении достаточно долгого времени.

К решению данной проблемы уже предприняты усилия на международном уровне. Так, в 1997 г. была создана Глобальная инициатива по отчетности (Global Reporting Initiative, GRI) Коалицией за экологически ответственный бизнес, которая занялась разработкой «расширенного» отчета, необходимого для представления организацией всем заинтересованным сторонам — отчета в области устойчивого развития.

Цель подготовки такой отчетности — совершенствование бизнеса на пути к устойчивой мировой экономике, в которой долгосрочная рентабельность сочетается с социальной ответственностью и заботой об охране окружающей среды.

Руководство GRI постоянно совершенствует подходы к отражению информации в отчетных формах. В начале 2014 г. опубликовано обновленное руководство G4 — четвертая версия требований к представлению нефинансовой и финансовой информации<sup>1</sup>.

Целью исследования является развитие методических подходов к формированию информации, содержащей показатели, связанные с сохранением и оценкой природных ресурсов, борьбой с загрязнением, управлением и рециркуляцией отходов, а также с созданием норм выбросов в отчетности хозяйствующих субъектов.

Для достижения поставленной цели основным объектом исследования становятся экологические издержки, которые служат инструментом для принятия обоснованных управленческих решений, направленных на гармонизацию экономики и окружающей среды.

Отсюда определяются и основные задачи исследования: идентификация, классификация и оценка экологических показателей, адекватно характеризующих взаимодействие экономики и окружающей среды и востребованных на всех уровнях принятия экономических решений; моделирование взаимосвязи между экономическими и экологическими показателями.

### **Методика проведения исследований**

Включение в стратегии стран, регионов, предприятий концепции устойчивого развития предопределило активизацию исследований в сфере взаимного воздействия процессов развития предпринимательства и изменения состояния природной среды. Основной проблемой таких исследований является достижение оптимального эффекта при сохранении динамического равновесия экосистем [1]. С экономической точки зрения, оптимальным решением экологических проблем является достижение такого уровня воздействий на окружающую среду, при котором экологические издержки, включающие в себя как экологический ущерб, так и затраты на восстановление (предотвращение), являются минимальными. Особое внимание уделяется выявлению закономерностей, связывающих экологические и экономические характеристики, что связано с поиском баланса между интересами в развитии на конкретной территории определенных видов хозяйственной деятельности и необходимостью обеспечения воспроизводства саморегулирующихся природных систем [2].

Экологические ограничения влияют на производительность отдельного предприятия, отрасли [3]<sup>2</sup>, на эффективность экономического развития региона, страны и человечества в целом. Экономические субъекты с одной стороны, ищут пути снижения издержек, а, с другой стороны, заинтересованы в предотвращении критических экологических последствий, т.е. уменьшении экологических рисков. При этом важной проблемой оценки эффективности природоохранных мероприятий является то, что показатели в цепочке «цели — экологические издержки — результат» имеют разную природу [4, 5]. Если цели и ожидаемый эффект природоохранных мероприятий определяются экологическими показателями состояния окружающей среды (снижение концентрации вредных веществ, сохранение видового разнообразия и численности популяции и т.п.), выраженными в натуральных единицах измерения, то экономические цели, экологические издержки и ожидаемый экономический результат имеют стоимостную оценку.

Поэтому постановка задачи оптимизации экологических издержек путем их включения в сферу экономического анализа на разных уровнях управления (предприятия, региона, национальной экономики в целом) породила множество подходов к ее решению.

В научной и методической литературе издержки на природоохранную деятельность увязываются с дополнительными затратами и потерями для экономики, которые являются следствием

<sup>1</sup> The GRI standards: the global standards for sustainability reporting. URL: [https://www.globalreporting.org/standards/media/2458/gri\\_standards\\_brochure.pdf](https://www.globalreporting.org/standards/media/2458/gri_standards_brochure.pdf)

<sup>2</sup> См. также: Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды (одобрена Постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР, Президиума АН СССР от 21.10.1983 N 254/284/134).

неблагополучного состояния природной среды и представляют собой экономический ущерб от экологических нарушений [6].

Однако используемые методики определения ущерба не дают его объективной оценки, которая необходима при разработке предпроектной и проектной документации, проведении экологического аудита предприятий, оценке эффективности инвестиционных проектов, страховании экологических рисков.

В числе существенных проблем можно выделить следующие.

Во-первых, отсутствие единой методики для всех видов природных сред, технологий и производств; несовпадение величин ущерба, рассчитанных по разным методикам; отсутствие учета ряда физических и химических свойств вредных веществ, а также уже накопленного вреда природным системам [7]. Таким образом, исследования в этом направлении по-прежнему остаются в ряду актуальных вопросов экономики природопользования.

Во-вторых, в рассмотренном подходе, основанном на категории экономического ущерба от экологических нарушений, оцениваются не негативные процессы в экосистемах, а их влияние на хозяйственную деятельность, которое может иметь стоимостную оценку. При этом экологические аспекты вреда окружающей среде ограничиваются предельными нормативами, а возможности катастрофического исхода событий, гуманистические и нравственные вопросы остаются за рамками экономической оценки. Это означает, что размер экологических издержек должен планироваться не только с точки зрения экономической эффективности природоохранных мероприятий (иначе говоря, затраты меньше предотвращенного ущерба плюс соблюдены нормативы загрязнений), но и с точки зрения имеющихся у общества возможностей при текущих состоянии экономики и уровне развития техники и технологий.

В-третьих, экологические издержки несут экономические агенты разного масштаба: страны, регионы, предприятия, отдельные индивиды. Это означает, что возникает необходимость соотнесения затрат и выгод на разных уровнях принятия экономических решений. Однако исследования экологических издержек ведутся в основном с точки зрения государственного управления.

В-четвертых, определение и измерение ущерба связано с экономической оценкой природных благ, сложность и дискуссионность которой, несмотря на наличие большого количества практических методик, обусловлена несоизмеримостью натуральных и стоимостных показателей, отсутствием цен нерыночных благ, неопределенностью относительно их истинной ценности, длительностью последствий от нанесенного вреда и долгосрочностью природоохранных инвестиций и связанной с этим неопределенностью в выборе ставки дисконтирования, в котором переплетаются экономический и нравственный аспекты [6].

Одной из наиболее острых и сложных проблем, стоящих перед экологической экономикой, является экономическая оценка экологических активов. К основным причинам потребности в получении денежной оценки экологических ресурсов относятся: проведение анализа затрат и выгод; экологический учет; оценка ущерба природным ресурсам и проведение правильного ценообразования; разработка экологических счетов и их интеграция с национальными счетами, создание скорректированных с экологической точки зрения макроэкономических показателей, включая «зеленый» ВВП; поиск универсальных критериев устойчивого развития [6, 10, 11].

В табл. 1 представлены две основные концепции, на которых построены методики экономической оценки природных ресурсов.

Представленные выше подходы (табл. 1) не учитывают, как минимум, те природные блага, которые не используются для достижения производственных целей, но рассматриваются как элементы благосостояния общества. В международной практике экономисты-экологи различают типы экономических стоимостей в зависимости от использования и неиспользования ценности экологических благ (см. рис. 1). Потребительские стоимости (UV, use values — стоимости использования) делятся на прямые (например, стоимость древесины в лесу) и косвенные (например,

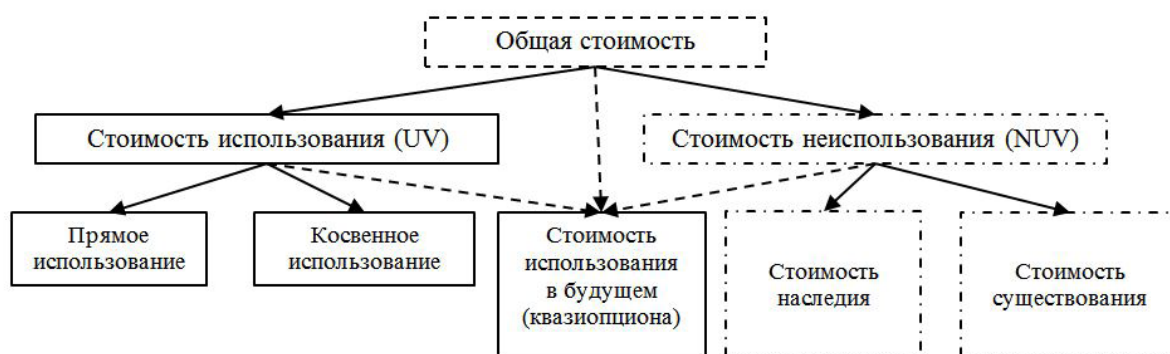


Рис. 1. Общая экономическая стоимость экологических благ  
 Fig. 1. Total economic value of environmental benefits

стоимость поглощения углерода лесами). Непотребительная стоимость (NUV, non-use value — стоимость неиспользования) — это ценность, которую люди придают экологическому благу, независимо от того, используют ли они его сами или нет [12]. Общая экономическая стоимость природных благ (TUV, total economic value) складывается из частных потребительных стоимостей и непотребительных стоимостей (см. рис. 1) [13].

**Таблица 1. Концепции экономической оценки природных ресурсов**  
**Table 1. Concepts of economic valuation of natural resources**

Концепция	Сущность	Примеры	Критика
Затратная	Стоимость ресурса определяется затратами труда на их освоение и вовлечение в хозяйственный оборот	Экономическая оценка земель С.Г. Струмилина: $O = K \cdot \left( \frac{Y}{T} / \frac{Y}{T} \right)$ , где $O$ — экономическая оценка 1 га угодий, $K$ — средняя стоимость освоения 1 га угодий, $\frac{Y}{T}$ и $\frac{Y}{T}$ — отношения урожайности продукта к текущим затратам на его производство на оцениваемом участке и в среднем по стране.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ресурс лучшего исходного качества получает меньшую оценку, а самые неблагоприятные для использования — наиболее высокую оценку;</li> <li>– отсутствие учета качественных особенностей природных ресурсов.</li> </ul>
Рентная	Оценка ресурса определяется размером приносимой им дифференциальной ренты <sup>3</sup>	$R = \sum_{i=0}^k \frac{R_{\Gamma}}{(1+r)^i}; \quad R_{\Gamma} = \sum_{j=1}^m (Z - S) \cdot n_j,$ где $R$ — экономическая оценка ресурса; $k$ — число лет использования ресурса; $r$ — ставка дисконтирования; $R_{\Gamma}$ — размер годовой ренты; $Z$ и $S$ — замыкающие затраты и затраты на оцениваемом участке на единицу продукции; $n_j$ — количество $j$ -го вида продукции.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– трудно отделить дифференциальную ренту от дополнительного дохода за счет лучшей организации производства, применения лучших технологий;</li> <li>– оценка объектов при плохом ведении хозяйства оказывается нулевой.</li> </ul>

<sup>3</sup> Основой дифференциальной ренты является дополнительная прибыль производителя, эксплуатирующего более продуктивные ресурсы.

Выбор метода оценки зависит от формы стоимости (UV или NUV) [14]. Рыночные цены обеспечивают равновесную оценку при текущем уровне спроса и предложения, могут быть использованы для расчета издержек на возмещение ущерба в результате экологических нарушений, например, при невозможности выпуска продукции или утрате имущества, но охватывают только прямые потребительские стоимости. Поэтому они не являются мерой общей экономической стоимости для природных благ.

Основные методы стоимостной оценки природных благ представлены в табл. 2.

**Таблица 2. Методы стоимостной оценки природных благ**  
**Table 2. Methods for the valuation of natural goods**

Методы		Сущность	Проблемы
Методы выявленных предпочтений	Рыночные цены	Суммарная рыночная стоимость ущерба на основе информации о расходах на соответствующие рыночные товары: стоимость утраченного имущества, стоимость производственных потерь	– необходимость сбора информации о рыночных ценах, учета сезонных колебаний цен, инфляции; – провалы рынка искажают цены
	Метод транспортных затрат	Моделирование функции спроса на отдых и расчет излишка потребителя. Готовность платить за качество определяется различиями в расходах на посещение мест отдыха с различным качеством	– необходимость привязки рыночных данных к экологическим характеристикам
	Метод гедонистического ценообразования	Стоимость товара, например, недвижимости, объясняется как совокупность характеристик, из которых одна или несколько могут быть экологическими. Используется регрессионный анализ для оценки влияния различных факторов на изменение стоимости объекта	
Методы выраженных предпочтений	Условная оценка	Оценки индивидами ценностей качества окружающей среды получают путем проведения опросов, где респондентов просят указать свои предпочтения. Учитываются как используемые, так и неиспользуемые ценности	– необъективность оценок может быть связана с дизайном опроса, ситуацией интервью, информацией, предоставляемой респондентам и др.;
	Моделирование выбора (моделирование рынка)	Многокритериальный метод, где одним из атрибутов являются издержки	– опросы затратны по ресурсам и времени.
Метод анализа производственных функций		Оценка функции физического ущерба для проектов, связанных с воздействием на окружающую среду	– трудности при сложных эколого-экономических взаимозависимостях, наличии обратных связей
Метод издержек замены		Используется информация о взаимосвязи между товаром, не имеющим рынка, и товаром, имеющим рынок. Метод прямой замены предполагает прямую замену товара, не имеющего рынка, на товар, имеющий рынок. Метод косвенного замещения совмещает прямое замещение и производственную функцию	– предоставляет ориентировочную оценку стоимости товара или услуг; – точность оценки зависит от степени взаимозаменяемости замещаемых благ
Метод превентивных затрат (на снижение негативного воздействия)		Измеряет расходы на предотвращение ущерба, может быть использован для измерения воздействия утраты биоразнообразия на рыночные и нерыночные товары и услуги, за исключением неиспользуемых ценностей	– необходимы данные о фактических расходах, произведенных для облегчения экологических проблем

Метод «доза-реакция»	Основан на установления связи между загрязнением и показателями состояния здоровья населения, требует данных, отражающих связь между реакцией человека, животных или растений на загрязнение	– неопределенность функции реакции связана со сложностью взаимосвязей между загрязнением и здоровьем; – точность метода не известна и может привести к ошибкам в оценке выгод от улучшения качества окружающей среды
Метод альтернативных затрат	Вместо оценки выгод от улучшения качества окружающей среды рассматриваются выгоды от деятельности, приводящей к возникновению экологического ущерба, которые принимаются в качестве нижней границы стоимости объектов окружающей среды, показывающих, насколько ценным должно быть их сохранение в существующем виде	

Критики денежной оценки природных благ отмечают ее трудоемкость и ресурсоемкость; необходимость обновления полученных ранее оценок, и, как следствие, вынужденное использование устаревших или неуместных оценок; проблемы этического характера, а также многие другие недостатки [14]. При этом указывают на то, что экономическая ценность экологических благ зависит от уровня социально-экономического развития, достигнутого обществом: природный ресурс, который имеет сегодня потребительную ценность, завтра может быть удостоен высшей ценности как часть общего наследия общества [15].

За последние два десятилетия произошли серьезные изменения в эмпирических методах, используемых экономистами для изучения проблем устойчивого развития. Развитию дизайна исследований способствовало повышение вычислительных мощностей и увеличение доступности больших наборов данных [1].

Пионер в области моделирования взаимосвязи между экономическими и экологическими показателями — У. Нордхаус, лауреат Нобелевской премии по экономике 2018 года «за интеграцию изменений климата в долгосрочный макроэкономический анализ» [16]. Важной новацией моделей Нордхауса DICE и RICE является идея объединения в единую систему уравнений, содержащих экономические переменные, и уравнений с физическими переменными (характеристиками углеродного цикла, радиационного воздействия парниковых газов) для изучения взаимосвязи между климатом и экономическим ущербом.

### Результаты исследования

Экологические издержки сопровождают «систему негативных воздействий экономики на природу и обратных негативных воздействий нарушенной природной среды на экономику» [6] и представляют собой сумму взаимообусловленных экономических затрат: затрат на возмещение ущерба от экологических нарушений и природоохранных затрат, направленных на предотвращение этих нарушений (см. рис. 2).

Сумма таких затрат называется экономическим ущербом, причиняемым народному хозяйству экологическими нарушениями [6, 17]. Она не является постоянной и зависит от множества причин, в числе которых — физические, химические и биологические параметры природной среды, — и негативных факторов хозяйственной деятельности. Взаимосвязь между двумя видами затрат предполагается разнонаправленной: с увеличением природоохранных затрат должны снижаться затраты на возмещение ущерба, и наоборот.

Такой подход к экологическим издержкам позволяет дать экономическое обоснование целям природоохранной деятельности посредством оценки экономического ущерба от экологических

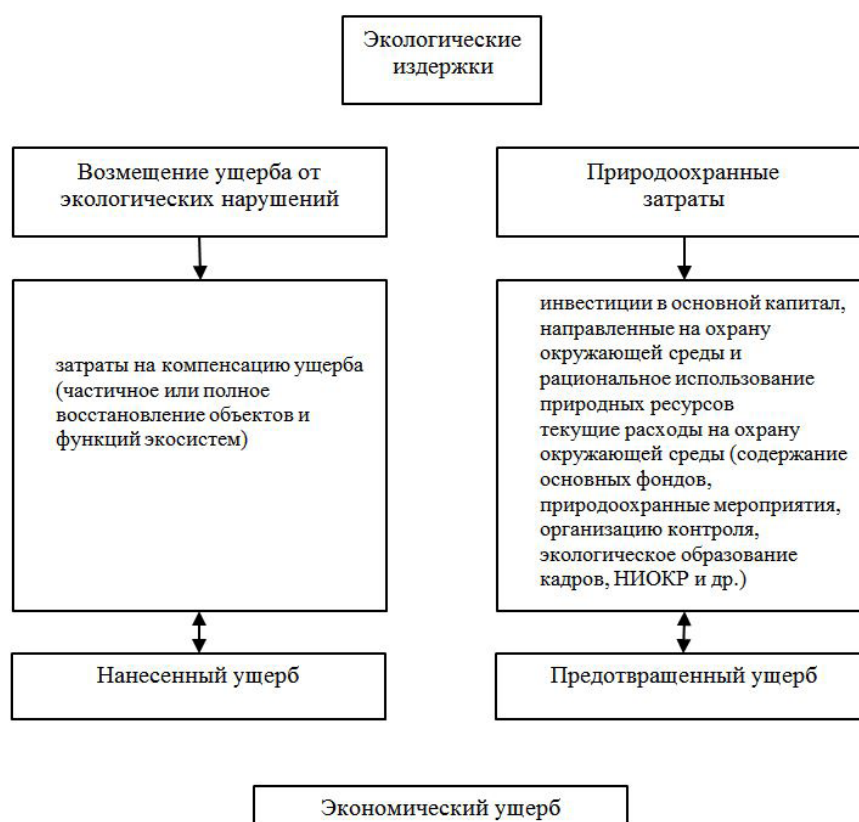


Рис. 2. Экологические издержки и экономический ущерб от экологических нарушений

Fig. 2. Environmental costs and economic damage from environmental violations

нарушений и соотношения затрат и выгод от природоохранных мероприятий, а также показать правомерность оценки природных ресурсов путем определения ущерба от потери единицы данного ресурса в результате экологических нарушений, предложить различные методики определения ущерба (например, с помощью межотраслевого баланса на основе экспертных оценок) [6, 17].

Поскольку предотвращенный и нанесенный ущерб — это затраты одного и того же экономического агента, который стремится минимизировать их сумму, становится возможной постановка задачи минимизации суммы природоохранных затрат и экономического ущерба от загрязнения и определения экономического оптимума загрязнения. Полученный экономически оптимальный уровень должен сравниваться с предельно допустимым уровнем по установленным нормам. Если экономический уровень не превышает нормативного, то результаты задачи оптимизации принимаются, в противном случае экономически оптимальное решение отбрасывается [18].

Исходя из понимания экологических издержек, представленного на рис. 2, формирование информации начинается с получения адекватных оценок причиненного ущерба и предотвращенного ущерба.

Важной проблемой оценки экологических издержек является разная природа показателей, характеризующих цели, средства и ожидаемый результат природоохранных мероприятий. Одним из подходов к разрешению данной проблемы является разработка моделей интегрированной оценки (IAM, Integrated assessment models). Цель разработки моделей интегрированной оценки состоит в предоставлении информации для обоснования управленческих решений в сферах экономической и экологической политики. Экологические характеристики в таких моделях, как правило, выбираются в контексте изменения климата, поэтому описывают процессы, произво-





дящие парниковые газы. При этом все климатические модели интегрированной оценки включают характеристики экономических процессов.

Особенностями моделей интегрированной оценки является междисциплинарный подход, разный уровень детализации и сложности учитываемых взаимосвязей, глобальный географический охват, долгосрочный временной горизонт.

Можно использовать два типа IAM:

1. Модели интегрированной оценки, основанные на процессах (Process-based Integrated Assessment Models) фокусируются на количественной оценке сценариев развития и предоставляют отраслевую информацию по моделируемым сложным процессам;

2. Модели интегрированной оценки затрат и выгод (Cost-benefit Integrated Assessment Models) — это модели оптимизации политики, они имеют целевую функцию или функцию благосостояния, которая максимизируется и может использоваться для оценки альтернативных траекторий или политик [19].

Интегрированное моделирование взаимосвязей природных изменений и макроэкономических процессов направлено на оценку ущерба от выбросов единицы парниковых газов — «общественную цену выбросов углерода» (CSS, social cost of carbon<sup>4</sup>) [19, 20], анализ комплексных сценариев противодействия климатическим изменениям; на оценку затрат и выгод, разнесенных во времени и приходящихся на разные поколения, в условиях, когда не могут быть точно известны ни экономический ущерб от изменений климата, ни издержки сокращения выбросов парниковых газов; на выработку экономической и экологической политики на глобальном уровне и т. д. [19, 20].

Следует также отметить наличие важных недостатков интегрированного моделирования, которые делают их практически бесполезными в качестве инструментов для анализа политики, поскольку основанный на IAM анализ политики в области климата создает восприятие знаний и точности, которое является иллюзорным, и может заставить политиков думать, что прогнозы, создаваемые моделями, имеют своего рода научную легитимность [1, 19, 20].

В числе таких недостатков можно привести следующие.

1. Необоснованность выбора функциональных форм и значений параметров моделей, например, ставки дисконтирования при определении CSS, выбор которой приводит к поразительно различным выводам относительно оптимального снижения выбросов. Уравнения, которые входят в большинство IAM, являются не более чем отражениями собственного «экспертного» мнения моделиста, и, таким образом, модель можно использовать для получения практически любого желаемого результата для узаконивания субъективного мнения о климатической политике.

2. Попытка учесть в IAM взаимосвязи между ростом концентрации CO<sub>2</sub> и повышением глобальной температуры при отсутствии точных знаний о физических механизмах такой взаимосвязи, наличии неопределенности в отношении чувствительности климата.

3. Отсутствие представлений о реальной форме функции ущерба, которая является одной из наиболее важных частей IAM и описывает взаимосвязь между повышением температуры и ВВП (или темпами роста ВВП). В научной литературе содержится очень мало информации об ущербе экономике, который может возникнуть в результате повышения температуры.

4. Неизвестна вероятность развития климатической катастрофы в связи с резким повышением глобальной температуры, которая окажет существенный ущерб экономике, но именно такие события и должны быть в фокусе экологической политики [20].

<sup>4</sup> SCC измеряет внешние затраты (external cost) на сжигание тонны углерода и, таким образом, информирует о размере налога, который следует использовать для сокращения выбросов углекислого газа (CO<sub>2</sub>). Информация о том, как Правительство США оценивает SCC, содержится в технических отчетах Межведомственной рабочей группы по социальным расходам на углерод (2010, 2013), которая использовала три IAM для получения оценок SCC. URL: <https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/omb/assets/inforeg/technical-update-social-cost-of-carbon-for-regulator-impact-analysis.pdf>.

Завершающим этапом формирования информации об экологических показателях является их отражение в отчетности. В рамках концепции устойчивого развития экологическая ответственность представляет собой важную составляющую устойчивости бизнеса. Использование показателей нефинансовой отчетности позволит заинтересованным лицам провести анализ затрат на охрану окружающей среды; оценку величины выбросов в атмосферный воздух; оценку использования водных ресурсов; анализ величины отходов; анализ результатов деятельности по охране земельных ресурсов и растительности, а также сохранению биологического разнообразия; анализ энергопотребления и энергоэффективности.

### Основные результаты и выводы

В рамках концепции устойчивого развития экологические показатели становятся важным инструментом оценки экономического развития и благосостояния общества. В последние годы большое внимание уделяется уточнению их содержания, классификации, методам и методикам оценки, моделированию взаимосвязи между экономическими и экологическими показателями.

Авторами показано, что исходя из понимания экологических издержек, формирование информации начинается с получения адекватных оценок причиненного ущерба и предотвращенного ущерба.

Важной проблемой оценки экологических издержек является разная природа показателей, характеризующих цели, средства и ожидаемый результат природоохранных мероприятий. Одним из подходов к разрешению данной проблемы является разработка моделей интегрированной оценки.

Учитывая, что уровень достоверности отражения информации об экологических издержках в нефинансовой отчетности определяет качество принимаемых управленческих решений, дальнейшим направлением исследования является развитие методических разработок, связанных с вопросами представления систематических данных о величине экологических издержек в бухгалтерском учете: способы организации бухгалтерского экологического учета, методики интеграции экологических показателей в систему учета, а также использования данных такого учета для принятия более обоснованных решений в области устойчивого развития.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Polasky S., Kling C.L. et al. Role of economics in analyzing the environment and sustainable development. PNAS, 2019, no. 116–12, pp. 5233–5238. DOI: 10.1073/pnas.1901616116
2. Pauliuk S., Arvesen A. et al. Industrial ecology in integrated assessment models. Nature Clim Change, 2017, pp. 13–20. DOI: 10.1038/nclimate3148
3. Albrizio S., Tomasz K., Zipperer V. Environmental policies and productivity growth: Evidence across industries and firms. Journal of Environmental Economics and Management, 2017, no. 81, pp. 209–226. DOI: 10.1016/j.jeem.2016.06.002
4. Taygashinova K., Akhmetova A. Accounting for environmental costs as an instrument of environmental controlling in the company. Management of Environmental Quality, 2019, no. 30–1, pp. 87–97. DOI: 10.1108/MEQ-08-2017-0088
5. Гусев А.А. Об экономической оценке природных ресурсов и ее использовании в народном хозяйстве // Экономическая наука современной России. 2017. № 2–77. С. 19–28.
6. Рюмина Е.В. Показатель ущерба как экономический инструмент сохранения окружающей среды // Труды VII Всероссийской конференции «Теория и практика экологического страхования: устойчивое развитие». М.: ИПР РАН. 2007. С. 110–124.
7. Терова И.К. Раскрытие информации об экологических затратах в бухгалтерском учете // Теоретические и прикладные аспекты развития современной науки. Сб. по материалам I Международной научно-практической конференции (15 марта 2016, Екатеринбург) / Под общ. ред. Т.М. Сигитова. Пермь: ИП Сигитов Т.М., 2016. С. 6–10.

8. **Клычова Г.С., Гареев Р.И.** Экономический анализ относительных показателей экологической эффективности предприятия // Бухгалтерский учет в бюджетных и некоммерческих организациях. 2016. № 18. С. 40–43.
9. **Obst K., Hein L., Edens B.** National accounting and the valuation of ecosystem assets and their services. *Environmental and Resource Economics*, 2016, no. 64–1, pp. 1–23. DOI: 10.1007/s10640-015-9921-1
10. **Rounaghi M.M.** Economic analysis of using green accounting and environmental accounting to identify environmental costs and sustainability indicators. *International Journal of Ethics and Systems*, 2019, no. 35–4, pp. 504–512. DOI: 10.1108/IJOES-03-2019-0056
11. **Азиз М.Ш.** Разработка инструментария оценки показателей экологического учета организации // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2019. № 3–1. С. 248–253. DOI: 10.22394/2079-1690-2019-1-3-248-253
12. **Vardona M., Castanedab J.P., Nagyc M., Schenau S.** How the system of environmental-economic accounting can improve environmental information systems and data quality for decision making. *Environmental Science & Policy*, 2018, no. 89, pp. 83–92. DOI: 10.1016/j.envsci.2018.07.007
13. **Kolokoltsev V.M., Vdovin K.N., Mayorova T.V., Ponomareva O.S.** Ecological indicators in the system of non-financial reporting at industrial enterprises. *CIS Iron and Steel Review*, 2017, no. 13, pp. 4–10. DOI: 10.17580/cisisr.2017.01.01
14. **Фролова И.А., Азиз М.Ш.** Отражение экологической деятельности в системе бухгалтерского учета субъектов бизнеса // Сборник трудов международной конференции «Обеспечение национальной безопасности: национальные интересы и социокультурное развитие общества» (Москва, 2018). Т. 2. М.: Русайнс, 2018. С. 12–16.
15. **Мерзликина Г.С.** Эколого-экономическая эффективность деятельности промышленного предприятия: оценка и управление // Вестник АГТУ. Серия: Экономика. 2019. № 3. С. 7–20. DOI: 10.24143/2073-5537-2019-3-7-20
16. Economic growth, technological change, and climate change. Scientific Background on the Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2018. URL: <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/10/advanced-economicsciencesprize2018.pdf> (дата обращения: 01.10.2020)
17. **Рюмина Е.В.** Экологическая безопасность модернизации // Экономическая наука современной России. 2012. № 2–57. С. 90–100.
18. **Рюмина Е.В.** Анализ эколого-экономических взаимодействий. М.: Наука, 2000. 159 с.
19. **Nordhaus W.D.** Revisiting the social cost of carbon. *PNAS*, 2017, no. 114–7, pp. 1518–1523. DOI: 10.1073/pnas.1609244114
20. **Pindyck R.S.** The Use and Misuse of Models for Climate Policy. *Review of Environmental Economics and Policy*, 2017, no. 11–1, pp. 100–114. DOI: 10.3386/w21097
21. **Мельгуй А.Э., Ермакова Л.В., Ковалева Н.Н., Ковалев А.Ф.** Актуальные вопросы экологического учета затрат // Вестник Брянского государственного университета. 2018. № 1. С. 235–242.

## REFERENCES

1. **S. Polasky, C.L. Kling, et al.**, Role of economics in analyzing the environment and sustainable development. *PNAS*, 2019, no. 116–12, pp. 5233–5238. DOI: 10.1073/pnas.1901616116
2. **S. Pauliuk, A. Arvesen, et al.**, Industrial ecology in integrated assessment models. *Nature Climate Change*, 2017, pp. 13–20. DOI: 10.1038/nclimate3148
3. **S. Albrizio, K. Tomasz, V. Zipperer**, Environmental policies and productivity growth: Evidence across industries and firms. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2017, no. 81, pp. 209–226. DOI: 10.1016/j.jeem.2016.06.002
4. **K. Taygashinova, A. Akhmetova**, Accounting for environmental costs as an instrument of environmental controlling in the company. *Management of Environmental Quality*, 2019, no. 30–1, pp. 87–97. DOI: 10.1108/MEQ-08-2017-0088
5. **A.A. Gusev**, The economic assessment of natural resources and its use in the national economy. *Economics of Contemporary Russia*, 2017, no. 2–77, pp. 19–28. (rus)
6. **E.V. Rymina**, Pokazatel ushcherba kak ekonomicheskij instrument sokhraneniya okruzhayushchey sredy [Damage indicator as an economic tool for environmental conservation]. *Trudy VII Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii «Ekologiya i ekonomika»*. 2018. № 1. С. 235–242.

koy konferentsii "Teoriya i praktika ekologicheskogo strakhovaniya: ustoychivoye razvitiye" [Proceedings of the VII All-Russian Conference "Theory and Practice of Environmental Insurance: Sustainable Development"]. Moscow, IPR RAN, 2007, pp. 110–124. (rus)

7. **I.K. Terova**, Raskrytiye informatsii ob ekologicheskikh zatratakh v bukhgalterskom uchete [Disclosure of information on environmental costs in accounting]. Sigitov T.M. (Ed.). Teoreticheskiye i prikladnyye aspekty razvitiya sovremennoy nauki [Theoretical and applied aspects of the development of modern science]. Collection based on the materials of the I International Scientific and Practical Conference (March 15, 2016, Yekaterinburg). Perm, IP Sigitov T.M., 2016. С. 6–10. (rus)

8. **G.S. Klychova, R.I. Gareev**, Ekonomicheskiy analiz otnositelnykh pokazateley ekologicheskoy effektivnosti predpriyatiya [Economic analysis of the relative indicators of the environmental performance of the enterprise]. Accounting in Budgetary and Non-Profit Organizations, 2016, no. 18, pp. 40–43. (rus)

9. **K. Obst, L. Hein, B. Edens**, National accounting and the valuation of ecosystem assets and their services. Environmental and Resource Economics, 2016, no. 64–1, pp. 1–23. DOI: 10.1007/s10640-015-9921-1

10. **M.M. Rounaghi**, Economic analysis of using green accounting and environmental accounting to identify environmental costs and sustainability indicators. International Journal of Ethics and Systems, 2019, no. 35–4, pp. 504–512. DOI: 10.1108/IJOES-03-2019-0056

11. **M.Sh. Aziz**, Development of tools to measure indicators of environmental accounting of the organization. Gosudarstvennoye i munitsipalnoye upravleniye. Uchenyye zapiski, 2019, no. 3–1, pp. 248–253. (rus). DOI: 10.22394/2079-1690-2019-1-3-248-253

12. **M. Vardona, J.P. Castanedab, M. Nagyc, S. Schenau**, How the system of environmental-economic accounting can improve environmental information systems and data quality for decision making. Environmental Science & Policy, 2018, no. 89, pp. 83–92. DOI: 10.1016/j.envsci.2018.07.007

13. **V.M. Kolokoltsev, K.N. Vdovin, T.V. Mayorova, O.S. Ponomareva**, Ecological indicators in the system of non-financial reporting at industrial enterprises. CIS Iron and Steel Review, 2017, no. 13, pp. 4–10. DOI: 10.17580/cisr.2017.01.01

14. **I.A. Frolova, M.Sh. Aziz**, Otrazheniye ekologicheskoy deyatelnosti v sisteme bukhgalterskogo ucheta subyektov biznesa [Reflection of environmental activities in the accounting system of business entities]. Sbornik trudov mezhdunarodnoy konferentsii "Obespecheniye natsionalnoy bezopasnosti: natsionalnyye interesy i sotsiokulturnoye razvitiye obshchestva" [Proceedings of the international conference "Ensuring national security: national interests and socio-cultural development of society"] (Moscow, 2018). Vol. 2. Moscow, Rusayns, 2018, pp. 12–16. (rus)

15. **S. Ponomarev, G. Merzlikina**, Environmental economic efficiency of industrial enterprises: Evaluation and management. Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics, 2019, no. 3, pp. 7–20. (rus). DOI: 10.24143/2073-5537-2019-3-7-20

16. Economic growth, technological change, and climate change. Scientific Background on the Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2018. URL: <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/10/advanced-economicsciencesprize2018.pdf> (accessed October 01, 2020)

17. **E.V. Ryumina**, Ekologicheskaya bezopasnost modernizatsii [Environmental safety of modernization]. Economics of Contemporary Russia, 2012, no. 2–57, pp. 90–100. (rus)

18. **E.V. Ryumina**, Analiz ekologo-ekonomicheskikh vzaimodeystviy [Analysis of environmental and economic interactions]. Moscow, Nauka, 2000. 159 p. (rus)

19. **W.D. Nordhaus**, Revisiting the social cost of carbon. PNAS, 2017, no. 114–7, pp. 1518–1523. DOI: 10.1073/pnas.1609244114

20. **R.S. Pindyck**, The Use and Misuse of Models for Climate Policy. Review of Environmental Economics and Policy, 2017, no. 11–1, pp. 100–114. DOI: 10.3386/w21097

21. **A.E. Melguy, L.V. Yermakova, N.N. Kovaleva, A.F. Kovalev**, Topical issues of environmental cost accounting. Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta, 2018, no. 1, pp. 235–242. (rus)

*Статья поступила в редакцию 19.10.2020.*



## **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS**

**ЕГОРОВА Светлана Евгеньевна**

E-mail: es1403@bk.ru

**EGOROVA Svetlana E.**

E-mail: es1403@bk.ru

**БОГДАНОВИЧ Ирина Сергеевна**

E-mail: bogdanovichi@mail.ru

**BOGDANOVICH Irina S.**

E-mail: bogdanovichi@mail.ru

**КИСТАЕВА Наталья Николаевна**

E-mail: kistaevan@mail.ru

**KISTAIEVA Natalia N.**

E-mail: kistaevan@mail.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2020