

### Экономическая оценка природно-климатических решений: международная и российская практика

Ю. Н. Степанова<sup>1</sup>✉, А. П. Шашкин<sup>1</sup>, С. В. Вышлов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова  
ул. Тимирязева, д. 8, г. Воронеж 394087, Российская Федерация

✉ e-mail: julia\_vrn@uinbox.ru

#### Резюме

**Актуальность.** Концепция природных решений стала популярной в связи с растущим вниманием к проблеме изменения климата. Ученые и политики активно ищут пути использования природных решений для решения экологических проблем. Исследования доказали, что природные климатические решения (ПКР) могут обеспечить более 30% экономически эффективных мер по снижению выбросов парниковых газов, необходимых к 2030 г. для стабилизации глобального потепления ниже 2°C. Важным преимуществом ПКР является их экономическая целесообразность, выраженная в более низкой стоимости по сравнению с технологическими решениями секвестрации CO<sub>2</sub>. Вклад природных экосистем в регулирование климата привело к их активному использованию при формировании национальных климатических политик. Однако полная экономическая оценка ПКР является сложнейшей задачей, требующей решения во всем мире.

**Цель** – изучение эволюции формирования составляющих элементов экономической оценки природно-климатических решений в контексте международной и российской практики.

**Задачи:** обосновать элементы экономической оценки ПКР; провести анализ методологических подходов к оценке ПКР; сформировать подходы к оценке экономической эффективности реализации ПКР.

**Методология.** Использовались официальные документы Комитета ООН по окружающей среде, документы Независимого аналитического центра в области формирования международной политики управления устойчивым развитием Международного института устойчивого развития, отчеты, подготовленные группой МГЭИК.

**Результаты.** Обосновано включение стоимости экосистемных услуг в оценку ПКР, выявлены достоинства и недостатки основных методологических подходов к оценке ПКР, сформированы ключевые подходы к оценке экономической эффективности реализации ПКР: интернальный, экстернальный и общий.

**Выводы.** Основу экономической оценки ПКР составляют принципы и методы природно-экономического и экосистемного учета. Комплексная экономическая оценка отражает вклад экосистемы в денежном выражении в устойчивое развитие путем оценки экосистемных активов, участвующих в реализации ПКР и производимых ими экосистемных услугах, что способствует повышению адаптивности социально-экономических систем к экологическим шокам.

---

**Ключевые слова:** природно-климатические решения; экономическая оценка; климатическая повестка; природная экосистема.

**Конфликт интересов:** В представленной публикации отсутствует заимствованный материал без ссылок на автора и (или) источник заимствования, нет результатов научных работ, выполненных авторами публикации лично и (или) в соавторстве, без соответствующих ссылок. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией данной статьи.

**Для цитирования:** Степанова Ю. Н., Шашкин А. П., Вышлов С. В. Экономическая оценка природно-климатических решений: международная и российская практика // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2024. Т. 14, № 5. С. 10–23. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2024-14-5-10-23>

Поступила в редакцию 05.08.2024

Принята к публикации 04.09.2024

Опубликована 31.10.2024

## Economic assessment of NBS: international and Russian practice

Yulia N. Stepanova<sup>1</sup>✉, Anton P. Shashkin<sup>1</sup>, Stanislav V. Vishlov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov  
8 Timiryazev Str., Voronezh 394087, Russian Federation

✉ e-mail: [julia\\_vrn@uinbox.ru](mailto:julia_vrn@uinbox.ru)

### Abstract

**Relevance.** The concept of natural solutions has become popular due to the growing attention to the problem of climate change. Scientists and politicians are actively looking for ways to use natural solutions to solve environmental problems. Research has proven that natural climate solutions (RCC) can provide more than 30% of cost-effective measures to reduce greenhouse gas emissions needed by 2030 to stabilize global warming below 2°C. An important advantage of RCC is their economic feasibility, expressed in a lower cost compared to technological solutions for CO<sub>2</sub> sequestration. The contribution of natural eco-systems to climate regulation has led to their active use in the formation of national climate policies. However, a complete economic assessment of the RCC is a very difficult task that needs to be solved worldwide.

**The purpose** is to study the evolution of the formation of the constituent elements of the economic assessment of natural and climatic solutions in the context of international and Russian practice.

**Objectives:** to substantiate the elements of the economic assessment of the RCC, to analyze methodological approaches to the assessment of the RCC, to form approaches to assessing the economic effectiveness of the implementation of the RCC.

**Methodology.** The official documents of the UN Environment Committee, documents of the Independent Analytical Center in the field of International Sustainable Development Management Policy formation of the International Institute for Sustainable Development, reports prepared by the IPCC group were used.

**Results.** The inclusion of the cost of ecosystem services in the assessment of the RCC is justified, the advantages and disadvantages of the main methodological approaches to the assessment of the RCC are identified, key approaches to assessing the economic effectiveness of the implementation of the RCC are formed: internal, external and general.

**Conclusions.** The principles and methods of natural-economic and ecosystem accounting form the basis of the economic assessment of the RCC. A comprehensive economic assessment reflects the monetary contribution of the ecosystem to sustainable development by evaluating ecosystem assets involved in the implementation of the RCC and the ecosystem services they produce, which contributes to increasing the adaptability of socio-economic systems to environmental shocks.

**Keywords:** NBS; economic assessment; climate agenda; natural ecosystem.

**Conflict of interest:** In the presented publication there is no borrowed material without references to the author and (or) source of borrowing, there are no results of scientific works performed by the authors of the publication, personally and (or) in co-authorship, without relevant links. The authors declares no conflict of interest related to the publication of this article.

**For citation:** Stepanova Yu.N., Shashkin A.P., Vishlov S.V. Economic assessment of NBS: international and Russian practice. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment* = *Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management*. 2024;14(5):10–23. (In Russ.) <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2024-14-5-10-23>

Received 05.08.2024

Accepted 04.09.2024

Published 31.10.2024

\*\*\*

## Введение

Природные экосистемы играют ключевую роль в регулировании климата, действуя как поглотители и источники парниковых газов. Разрушение экосистем неизбежно усиливает изменение климата. Стабильность природных экосистем снижает амплитуду температурных колебаний и регулирует состояние планеты. Способность природы поглощать и хранить CO<sub>2</sub> на суше и в океане содействует предотвращению изменения климата. Наземные экосистемы поглощают 29% ежегодных антропогенных выбросов CO<sub>2</sub>, океаны – 25%.

Большая часть эмиссий парниковых газов (более 90%) приходится на природные источники. Доказано, что природно-климатические решения управляют естественными потоками парниковых газов. Природно-климатические проекты могут быть направлены на: увеличение поглощения парниковых газов из атмосферы природными экосистемами (лесовосстановление) [1]; предотвращение или сокращение выбросов от экосистем (проекты на водно-болотных угодьях или в зоне вечной мерзлоты) [2].

Термин «природно-климатические решения» (nature-based solutions, NBS) был сформирован в рамках экосистемного подхода (EbA) концепции природных решений, который впервые был озвучен в 2000 г. на V конференции сторон Конвенции по биологическому разнообразию ООН.

В 2009 г. природные решения были предложены Международным союзом охраны природы в рамках рамочной конвенции ООН об изменении климата как способ митигации и адаптации. Природно-климатические решения получили широкое признание и стали неотъемлемой частью международных программ и инициатив – REDD+ (Сокращение выбросов от обезлесения и деградации лесов). С 2012 г. природно-климатические решения являются ключевым элементом REDD+, направленного на сокращение

выбросов парниковых газов от дефоре-  
стации и деградации лесов.

Природно-климатические решения (ПКР) также включены в программы по экосистемной адаптации, направленные на увеличение устойчивости экосистем к изменениям климата, – EbA (Экосистемная адаптация). С 2015 г. Европейский союз включил природно-климатические решения в программу исследований и инноваций Horizon 2020, направленную на внедрение решений в устойчивое управление экосистемами на период до 2030 г.

В 2020 г. Международным союзом охраны природы был разработан золотой стандарт природно-климатических решений «Разрыв в адаптации к изменению климата».

Зависимость секторов экономики от природы напрямую или косвенно, через цепочки поставок подтверждено результатами анализа в отчете о глобальных рисках Всемирного экономического фонда за период 2015-2021 гг., а именно в 163 секторах экономики более половины мирового ВВП, т. е. 44 трлн. долл. экономической стоимости зависят от природы и ее экосистемных услуг [3].

Впервые определение природно-климатических решений было сформировано Ассамблеей Организации Объединенных Наций по окружающей среде в 2022 г. Природно-климатические решения представляют собой комплекс мероприятий, направленный на защиту, сохранение, восстановление, устойчивое использование и управление природными и антропогенно измененными экосистемами. ПКР охватывают широкий спектр водных, наземных экосистем и решают многочисленные проблемы современности в части обеспечения благосостояния людей и устойчивости биоразнообразия [4].

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) в своем отчете за 2022 г. признала природно-климатические решения ключевым инструментом для сокращения выбросов

парниковых газов и сдерживания изменений климата. Сегодня природно-климатические решения – это практика решения важных экологических, социальных и экономических проблем и путь к зеленому, устойчивому будущему для человечества и природы.

По оценкам экспертов Программы ООН по окружающей среде, потенциал природных решений к 2030 г. составляет от 5 до 11,7 Гт CO<sub>2</sub>-экв. в год, а к 2050 г. может вырасти до 18 Гт CO<sub>2</sub>-экв. в год. Для сравнения: суммарные выбросы Евросоюза в 2022 г. составили около 2,7 Гт CO<sub>2</sub>-экв.

Очевидно, что с помощью природно-климатических решений можно бороться с глобальным потеплением и адаптироваться к последствиям изменений климата.

Наряду с митигационным потенциалом природно-климатические решения обладают адаптационным потенциалом к изменению климата. Природные решения представляют собой эффективный инструмент для повышения устойчивости и адаптивности социально-экономических систем к экологическим шокам. К примеру, водно-болотные зоны способны удерживать паводковую воду, минимизировать угрозы наводнений, сохранять водные ресурсы, предотвращать опустынивание и затопление территорий соленой водой, защищать склоны от оползней, улучшать качество и доступность пресной воды, а также повышать устойчивость систем производства продовольствия.

Несмотря на значительные преимущества, природные решения в качестве адаптационных мер пока не получили широкого распространения. Менее 1% глобального финансирования адаптации выделяется на проекты с использованием природных решений (например, защита береговой линии, предотвращение стихийных бедствий).

Рост внимания к природным решениям обоснован их более низкой стоимостью в сравнении с инженерными решениями, а также дополнительными поло-

жительными факторами (митигационный эффект, экономические, экологические и социальные выгоды). Природные решения представляют собой перспективный инструмент для повышения адаптивности и устойчивости социально-экономических систем к изменениям климата и экологическим угрозам. Их широкое внедрение требует увеличения финансирования и поддержки со стороны правительств, бизнеса и общественных организаций.

По данным независимого аналитического центра в области формирования международной политики управления устойчивым развитием Международного института устойчивого развития (International Institute for Sustainable Development), реализация природно-климатических решений позволяет сэкономить до 248 млрд долл. в год за счет вдвое меньшей стоимости технологических решений для этих же целей, что повышает их роль в международных и национальных планах адаптации [5].

С 2021 г. определяемые на национальном уровне вклады (ОНУВ) таких стран, как Китай, Канада, Япония, Сингапур, Франция, Индия, Индонезия, Бразилия, Южная Корея, Великобритания, содержат обязательства в части природных решений. Половина из 64 адаптационных целевых показателей, включенных в 30 ОНУВ, связана с охраной и/или восстановлением лесов, а на облесение приходится 22% природоустойчивых целевых задач [6].

По итогам XXVIII конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (2023 г.) РФ сохранила свои обязательства ОНУВ в части обязательства по снижению выбросов в рамках реализации парижского соглашения, вступив в активную фазу реализации проекта по созданию «Российской системы климатического мониторинга (ВИП ГЗ)», старт которой был дан в 2022 г.

Исходя из определения природно-климатических решений выстраивается закономерность получения обществом

благ от природы, созданных благодаря ее экосистемным услугам, которые обеспечивают экономическую стабильность и способствуют достижению целей устойчивого развития национальной политики России. Очевидно, что в структуре экономической оценки данных решений в качестве составляющей должна быть отражена оценка экосистемных услуг: ресурсообеспечивающих, регулирующих и культурных.

По данным МГЭИК, более половины мирового ВВП как развитых, так и развивающихся зависит от экосистемных услуг (Индия, Индонезия, страны Африки 33%, 32%, 23% соответственно). Производство высоко зависимых от природы отраслей в КНР, ЕС и США составляет 2,7 трлн долл., 2,4 трлн долл. и 2,1 трлн долл. соответственно.

В международной практике основы оценки природно-климатических решений заложены в действующей «Глобальной инициативе по экономике экосистем и биоразнообразия (The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB) [7], разработанной в Германии в 2007 г.

В 2012 г. международная экономическая оценка природно-климатических решений была дополнена в части экспериментальной системы учета в области экономики и экологии (SEEA Central Framework) [8], разработчик – Статистическая комиссия ООН. Начиная с 2015 г. оценка природно-климатических решений производится в соответствии с действующей по настоящее время интегрированной системой оценки экосистем экономики INCA (Integrated System of Natural Capital and Ecosystem Services Accounting for the European Union) [9].

В 2021 г. был принят новый доработанный стандарт SEEA EA (The System of Environmental – Economic Accounting) «Система эколого-экономического учета – Экосистемный учет» (СЭЭУ) [8], который обеспечивает основу учета для оценки вклада экосистемных услуг в состояние здоровья общества.

В соответствии с СЭЭУ основу экономической оценки природно-климатических решений составляет экосистемный учет, построенный на пяти счетах, характеризующих площадь, протяженность, состояние экосистемных услуг как в физическом, так и в стоимостном выражении. Учет производится на основании информации о функциях экосистемных активов, участвующих в реализации природно-климатических решений (примерами экосистемных активов являются леса, водно-болотные угодья, сельскохозяйственные угодья, реки и коралловые рифы) и производимых ими экосистемных услугах.

По состоянию на 2021 г. 90 стран составили счета системы эколого-экономического учета (СЭЭУ) для достижения цели устойчивого развития (ЦУР 15.9.1). СЭЭУ позволяет интегрировать экологическую информацию в физическом выражении с экономической информацией в стоимостном выражении в единую структуру.

Предпосылки формирования в Российской Федерации национальной практики оценки природно-климатических решений были заложены на основе членства в экспериментальной группе по внедрению системы учета в области экономики и экологии (SEEA Central Framework) [8].

Стратегически важнейшие документы в области охраны природы, устойчивого природопользования и экологического развития, принятые в нашей стране, послужили запуском проекта ТEEB-Россия в целях проведения общенациональной оценки экосистемных услуг как основы природно-климатических решений. Проект по оценке экосистемных услуг России стартовал в 2013 г. по инициативе Центра сохранения биоразнообразия (г. Москва) в сотрудничестве с Институтом экологического территориального развития им. Лейбница (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Дрезден) [10]. Первый этап проекта

(TEEB-Russia 1, 2013-2015) завершился выпуском Национального доклада об услугах наземных природных экосистем России. Доклад акцентирует внимание на необходимости изучения экосистемных услуг, их идентификации и определения их ценности.

Доклад подчеркивает необходимость комплексного подхода к оценке экосистемных услуг.

Авторы доклада указывают на отсутствие единой методологии оценки экосистемных услуг и подчеркивают, что экономическая оценка не должна быть единственным критерием для принятия решений. Они считают, что оценочная нерыночная стоимость товаров и услуг остается приблизительной.

Методика оценки экосистемных услуг, представленная в докладе, включает прямую количественную оценку предоставленного, необходимого и используемого объемов услуг на основе имеющихся данных и косвенную количественную оценку на основе преобразования и комбинации имеющихся данных. Результатом методики является оценка экосистемных услуг по трем показателям: предоставленный объем, необходимый объем используемый объем, а также доля природных экосистем в площади субъектов Российской Федерации [11].

В рамках проекта TEEB-Russia прямым методом были оценены «лесные» экосистемные услуги, включая продукционные и средообразующие функции (аккумуляция CO<sub>2</sub>). Семь параметров были оценены косвенно, девять – балльно, а десять требуют проведения специальных исследований.

Второй этап проекта TEEB-Russia (2018-2019) был направлен на пилотную экономическую оценку экосистемных услуг и активов России. Для этого были объединены индикаторы экосистемных услуг, разработанные на первом этапе, и индикаторы экосистемных активов, включая площадь экосистем и биоразнообразие.

Результаты оценки послужили фундаментом для дальнейшего развития методологии экосистемного учета в России. Проект реализован в соответствии с целями Конвенции о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) и в рамках сотрудничества с IPBES (Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам) [12].

Таким образом, был заложен фундамент для развития экспериментального экосистемного учета в России в рамках системы природно-экономического учета (СПЭУ-ЭЭУ).

Создание полноценной национальной системы оценки и мониторинга экосистемных услуг требует в краткосрочной перспективе решения проблемы доступности региональных площадей, обеспечения регулярного обновления релевантных для оценки баз данных, полученных от федеральных ведомств, а также спутниковых карт наземных экосистем и разработки моделей, увязывающих объем услуг с типами почвенного покрова на всей территории России.

Третий этап реализации проекта TEEB-Russia 3 (2021 г.) содержит оценку зеленой инфраструктуры и экосистемных услуг крупнейших городов России.

## Материалы и методы

В качестве базовых подходов к определению экономической стоимости природно-климатических решений выделяют рыночный, рентный, затратный, результативный, затратно-ресурсный, воспроизводственный подходы, концепцию альтернативной стоимости и концепцию общей экономической ценности.

Оценивая природные ресурсы, не имеющие четкой рыночной цены или имеющие заниженную цену, концепция альтернативной стоимости (упущенной выгоды) играет ключевую роль. Альтернативная стоимость – это один из основополагающих принципов экономики

природопользования. Она позволяет оценить природный ресурс, учитывая упущенные доходы и выгоды, которые могли бы быть получены при его использовании в других целях. Концепция альтернативной стоимости тесно связана с затратной концепцией [12]. Чем меньше альтернативная стоимость природного блага, тем меньше затрат потребуется для компенсации экономических потерь от его сохранения. Понимание альтернативной стоимости позволяет более точно оценивать природные ресурсы и принимать обоснованные решения о их использовании.

### Результаты и их обсуждение

В международной практике экономическая оценка реализации природно-

климатических решений основывается на концепции определения «истинной» стоимости природно-климатических решений или общей экономической ценности (Total Economic Value), которая складывается из потребительской стоимости использования и непотребительской стоимости неиспользования (табл. 1). Данная концепция является наиболее перспективной с точки зрения комплексности подхода к оценке ПКР и учету не только их прямых ресурсных функций, но и ассимиляционных функций, экосистемных услуг. Концепция основана на целостном подходе, который в экономической оценке природно-климатических решений позволяет учитывать рыночные и нерыночные ценности природы.

**Таблица 1.** Взаимосвязь стоимости природно-климатических решений с экосистемными услугами [13]

Потребительная стоимость			Непотребительная стоимость	
прямая потребительская стоимость	косвенная потребительская стоимость	отложенная стоимость	стоимость существования	наследуемая стоимость
Стоимость потребляемых или структурообразующих благ	Связывание CO <sub>2</sub> , это услуги, источником которых является окружающая среда	Стоимость, которая представляет собой сохранение возможности получения от экосистемы материальных благ и услуг на более позднем этапе, в т. ч. экосистемных услуг, которые в настоящее время имеют низкую стоимость, но могут приобрести значительно большую стоимость в будущем	Стоимость, которая обеспечивает обществу знание того, что что-то существует, даже если оно никогда не планируют пользоваться этим	Стоимость, вытекающая из стремления сохранить экосистемы для будущих поколений
Услуги ресурсообеспечивающие, культурные	Услуги ресурсообеспечивающие, регулирующие	Услуги ресурсообеспечивающие, регулирующие, культурные	Услуги ресурсообеспечивающие, регулирующие, культурные	Услуги регулирующие

Потребительную стоимость классифицируют на прямую, косвенную и отложенную стоимость. Прямая потребительская стоимость заложена в фактической рыночной цене, уплачиваемой за экосистемную услугу в рамках реализации ПКР. Косвенная потребительская стоимость – это

«непрямые» блага, которые обеспечивают экосистемные услуги, связанные с поддержанием и охраной природы и среды обитания человека. Отложенная стоимость представляет собой стоимость, сопряженную с сохранением для людей возможности пользоваться экосистемами в будущем.

Речь идет об экосистемных услугах, которые сегодня имеют низкую ценность, но могут приобрести значительно большую ценность в будущем.

Более сложным процессом является определение непотребительской (косвенной) стоимости ПКР, что связано с отсутствием специализированных рынков. Непотребительская стоимость определяет готовность общества оплачивать продолжение существования соответствующих экосистем. Наследуемая стоимость представляет собой стоимость, вытекающую из стремления сохранить экосистему для будущих поколений, с тем, чтобы они имели возможность пользоваться ею в соответствии с собственными предпочтениями.

Сегодня более или менее адекватно можно рассчитать климаторегулирующую функцию экосистемной услуги, поскольку экономические расчеты могут быть обоснованы в рамках конвенции о предотвращении глобального изменения климата и Киотского протокола, и сегодня уже работает международный рынок по торговле квотами выбросов парниковых газов [14].

В экономической практике не существует универсального метода оценки природно-климатических решений. Основу всех существующих методов оценки составляют рыночные механизмы (торговля квотами на выбросы с установлением их предельного уровня, субсидии, штрафы). Выбор метода экономической оценки зависит от верного определения участников процесса реализации природно-климатических решений, т. е. производителей (доноров) и получателей (реципиентов) выгод.

В исследовании «Экономика экосистем и биоразнообразие», проведенном в рамках международной инициативы TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity), организованной ООН, зафиксированы следующие группы методов экономической оценки: методы прямой оценки рыночной стоимости, методы выявленных предпочтений и методы стоимостной оценки на основе заявленных

предпочтений. Основные методологические подходы экономической оценки природно-климатических решений отражены ниже (табл. 2).

Представленные выше методологические подходы во многом пересекаются. По своей сути все представленные методы формируют общие экологические затраты в целях формирования адекватной стоимости реализации природно-климатических решений.

Включение компенсации экосистемных услуг в механизмы экономической оценки природно-климатических решений становится все более актуальным на международных углеродных рынках квот на выбросы парниковых газов. Киотский протокол заложил фундамент для этой концепции, создав экономическую базу для ее реализации.

В разрезе экономической оценки важнейшей отличительной чертой многокритериального анализа природно-климатических решений является их инвестиционная привлекательность<sup>1</sup>, которая зависит от количественной оценки запасов углерода, требующей документального подтверждения [15; 16; 17].

Несмотря на то, что глобальный спрос на природные углеродные кредиты превышает их предложение, доказать инвестиционную привлекательность природно-климатических решений, особенно в сфере лесного хозяйства, является непростой задачей.

В ряде исследований рассматривается вопрос привлечения инвестиций в реализацию экологически и климатически значимых проектов. Особое внимание уделяется экономическим аспектам привлекательности климатических проектов, в т. ч. снижению углеродного следа экспортируемой продукции с помощью лесоклиматических офсетных проектов.

<sup>1</sup> Власов М. В. Инвестиции в рациональное природопользование (на примере разработки и реализации целевых комплексных экологических программ): автореф. дис. ... канд. экон. наук. Екатеринбург, 2004. 32 с.



**Таблица 2.** Основные методологические подходы экономической оценки природно-климатических решений (ПКР)

	Алгоритм оценки	Преимущества	Недостатки
Методы прямой оценки	<b>Затратный метод</b> – поэлементный расчет затрат на подготовку и реализацию ПКР	Доступность исходных данных по статьям затрат для оценки	Занижение ценности ПКР, что объясняется неспособностью традиционного экономического анализа учитывать всю сложность природы, ее функции, взаимосвязи и системность
	<b>Метод рентной оценки</b> – расчет экономического эффекта от природных решений в виде капитализации дохода от воспроизводственной и экологической ренты	Ресурсосбережение, восстановление и воспроизводство леса	Сокращение роли рынка, снижение предпринимательской активности
Методы выявленных предпочтений	<b>Метод моделирования потребительского поведения в условиях определённости</b> – выбор ПКР как предмета стоимостной оценки в соответствии с предпочтениями	Избежание искажения оценки денежной стоимости природных проектов	Дорогостоящий метод в части затрат и времени
	<b>Метод гедонистических цен</b> – оценка экологических благ, существование которых прямо воздействует на рыночные цены	Позволяет определить, насколько стоимость объекта оценки зависит от различных экоуслуг	Возможна информационная ошибка при анализе, эксперт может наблюдать не за равновесными ценами
Методы стоимостной оценки на основе заявленных предпочтений	<b>Опросный метод</b> – непосредственный опрос респондентов об их готовности платить за определенную экоуслугу	Используется при отсутствии потенциальных рынков оцениваемых экоуслуг	Полученные результаты зависят от уровня информированности опрашиваемых респондентов
	<b>Метод моделирования выбора решения</b> – использование результатов оценки ПКР, полученных в одних условиях, для анализа других условий	Не требует больших расходов и затрат времени	Не все полученные результаты в одних условиях можно применить в других условиях

С одной стороны, при текущих рыночных ценах на углерод инвестиции в леса могут генерировать углерод в размере 1,8 ( $\pm 1,1$ ) ГтСО<sub>2</sub> в год-1 и жизнеспособные с точки зрения финансовой эффективности природно-климатические проекты способны обеспечить возврат инвестиций в размере 46,0 млрд долл. в год-1 по чистой приведенной стоимости (Азиатско-Тихоокеанский регион – 24,6 млрд долл. в год-1; Северная и Южная Америка – 19,1 млрд долл. в год-1; Африка – 2,4 млрд долл. в год-1). Однако, с другой стороны, если в будущем цены на углерод не вырастут, примерно 80% (1,24 млрд га) лесных углеродных участ-

ков могут не достичь точки безубыточности в течение срока реализации проекта [1].

Климатические проекты в лесном хозяйстве в области лесовосстановления, лесоразведения, охраны лесов от пожаров, улучшенного лесного хозяйства могут стать привлекательными для инвесторов, обеспечивая экологические и экономические выгоды.

Таким образом, вопросы экономической оценки эффективности реализации природно-климатических решений не вызывают сомнений [18]. В качестве основных подходов к оценке экономической эффективности реализации природно-

климатических решений выделим следующие: интернальный, экстернальный и общий.

Интернальный подход учитывает рост доходов бизнеса, т. е. стейкхолдеров, вкладывающих собственные или заемные средства в приобретение и модернизацию активов, используемых в реализации природно-климатических решений. Интернальный подход базируется на принципах соизмерения, приведенных к единому моменту времени полезного результата и затрат, в соответствии с которыми рассчитывается чистый дисконтированный доход (ЧДД), внутренняя норма доходности (ВНД), индекс доходности (ИД) [19; 20].

Наряду с классическим вариантом расчета ЧДД и ИД, часто данные критерии корректируют на величину предотвращенного ущерба от экологических нарушений или экономического ущерба от загрязнений в результате реализации природно-климатических проектов.

Экстернальный подход к оценке эффективности реализации природно-климатических решений отражает их ценность и востребованность для общества и природы. Подход включает в себя методы оценки увеличения стоимости экосистемных услуг природно-климатических решений, оценки увеличения стоимости приобретаемой обществом и оценки предотвращенного экологического ущерба.

При оценке эффективности природно-климатических решений необходимо учитывать не только увеличение стоимости экосистемных услуг в результате инвестирования, но и рост их относительной ценности с течением времени. Экосистемы развиваются в масштабах геологических эпох, а не человеческих поколений, что приводит к нелинейному «воспроизводству» природных ресурсов. Для природных благ неприменима стандартная ставка дисконтирования, используемая в финансовых и промышленных сферах. Это связано с медленным восста-

новлением природных ресурсов и длительным временным горизонтом их использования [21; 22]. Оценка эффективности природно-климатических решений требует учета специфических условий природных ресурсов и учета их уникальной ценности для будущих поколений.

Общий подход является комплексным, он основан на принципе «затраты – эффективность», а также учитывает как прямые, так и косвенные результаты. Общий подход к оценке эффективности реализации природно-климатических решений содержит методы, позволяющие оценить результативность инвестиций как для бизнеса, так и для окружающей среды. Подход позволяет найти вариант с минимальными затратами для достижения заранее поставленной цели.

Подход удобен в случаях, когда сложно определить экономический эффект от реализации проекта в денежном выражении, при этом важность проекта для общества может быть очень высокой. В таких случаях применяется принцип «затраты – эффективность», где ценность решений оценивается через непосредственные затраты и «предотвращенные затраты» (например, избежание ущерба от стихийных бедствий). Общая эффективность проекта определяется как разница между положительным конечным результатом и затратами на его реализацию.

В соответствии с общим подходом оценка эффективности природно-климатических решений включает в себя определение не только прямых, основных результатов инвестирования, но и косвенных результатов по смежным мероприятиям.

Ряд авторов в своих исследованиях доказывают целесообразность включения в оценку экономической эффективности природно-климатических проектов предполагаемые предотвращенные потери и затраты в природопользовании. Данная оценка проводится по ряду показателей, таких как: показатель общей эффективности капитальных вложений экологиче-

ского назначения; эффект от предупреждения снижения продуктивности. Разность между суммарной величиной предотвращенных потерь (эффект от предупреждения снижения продуктивности на землях лесного фонда) и текущими затратами на эксплуатацию природоохранных комплексов составляет общую величину предотвращенных потерь от инвестиций в ПКР.

### Выводы

По результатам исследований доказано, что основу экономической оценки ПКР составляют принципы и методы природно-экономического и экосистемного учета. Комплексная экономическая оценка отражает вклад экосистемы в денежном выражении в устойчивое развитие путем оценки экосистемных активов, участвующих в реализации ПКР и производимых ими экосистемных услугах, что

способствует повышению адаптивности социально-экономических систем к экологическим шокам.

Базовой концепцией экономической оценки ПКР является концепция «истинной» стоимости природно-климатических решений или общей экономической ценности. Основой экономической оценки эффективности инвестирования в ПКР выступает теория денежных потоков. Значимые критерии приоритетности (чистый дисконтированный доход, индекс доходности, внутренняя норма доходности) инвестиционных природно-климатических проектов базируются на соизмерении приведенных к единому моменту времени полезного результата и затрат, т. е. на оценке увеличения выгод, которые будут получены следующими поколениями, что часто приводит к заниженным или отрицательным показателям эффективности.

### Список литературы

1. Regulating ecosystem service «Regulation of greenhouse gas flows»: Current status and regulatory Promotion in Russia / I. Akhmedova, E. Pinigina, O. Prituzhalova, L. Sulkarnaeva, N. Zherebyateva // E3S Web of Conferences. 2020. Vol. 177. P. 05014. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017705014>
2. Nature's Make or Break Potential for Climate Change // The Nature Conservancy. URL: <https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-insights/perspectives/natures-make-or-break-potential-for-climate-change/> (дата обращения: 16.07.2024).
3. The Global Risks Report 2019 // World Economic Forum. URL: <https://www.weforum.org/> (дата обращения: 16.07.2024).
4. Ассамблея ООН по окружающей среде. URL: <https://news.un.org/ru/story/2024/02/1449852> (дата обращения: 16.07.2024).
5. Getting the message right on nature-based solutions to climate change / A. Smith, P. Smith, I. Key, A. Chausson, C. Girardin, J. House, S. Srivastava, B. Turner // Global Change Biology. 2021. N 27(8). P. 1518-1546. <https://doi.org/10.1017/sus.2020.8>
6. Global recognition of the importance of nature-based solutions to the impacts of climate change. Global Sustainability / N. Seddon, E. Daniels, R. Davis, A. Chausson, R. Harris, X. Hou-Jones, S. Huq, V. Kapos, G. M. Mace, A. R. Rizvi, H. Reid, D. Roe, B. Turner, S. Wicander // Global Sustainability. 2020. N 3. P. 1-12.
7. UN Food Systems Summit and the True Value of Food Coalition // The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB. URL: <https://teebweb.org/> (дата обращения: 11.07.2024).
8. SEEA Central Framework. URL: <https://seea.un.org/ru/content/seea-central-framework> (дата обращения: 11.07.2024).
9. The Integrated system for Natural Capital Accounting (INCA) in Europe: twelve lessons learned from empirical ecosystem service accounting. URL: <https://ecosystem-accounts.jrc.ec.europa.eu/node> (дата обращения: 11.07.2024).

10. Харин А. Г. Оценка стоимости природного капитала. Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2023. 66 с.
11. Букварёва Е. Н. Проект TEEB-RUSSIA: Основные результаты и перспективы // Экосистемные услуги и менеджмент природных ресурсов: материалы Международной научно-практической конференции. Тюмень: ВекторБук, 2020. С. 12-14.
12. Экономика сохранения биоразнообразия / под ред. А. А. Тишкова. М.: Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия Российской Федерации», 2002. 604 с.
13. Standing Forestry Committee Ad hoc Working Group on Valuation and Compensation Methods for Non-wood goods and services, November 2008. URL: [http://ec.europa.eu/agriculture/fore/publi/sfc\\_wgi\\_final\\_report\\_112008\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/fore/publi/sfc_wgi_final_report_112008_en.pdf) (дата обращения: 11.07.2024).
14. Экономическая оценка проектных мер, направленных на сокращение выбросов парниковых газов и увеличение их поглощения в лесах России / А. В. Иванова, С. С. Морковина, Е. А. Панявина, Е. М. Коновалова // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2022. Т. 10, № 4(59). С. 108-125.
15. Балащенко В. В. Эффективность инвестиций в природоохранные мероприятия на ОАО «Оренбургнефть» // Аграрный вестник Урала. 2011. № 12-1 (91). С. 48-49.
16. Forest management in southern China generates short term extensive carbon sequestration / X. Tong, M. Brandt, Y. Yue, P. Ciaais, M. Rudbeck Jepsen, J. Penuelas, J. P. Wigner, X. Xiao, X. P. Song, S. Horion, K. Rasmussen, S. Saatchi, L. Fan, K. Wang, B. Zhang, Z. Chen, Y. Wang, X. Li, R. Fensholt // Nature Communications. 2020. N 11(1). P. 129. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-13798-8>
17. Yiwen Z., Sarira T. V., Koh L. P. Carbon prospecting in tropical forests for climate change mitigation // Nature Communications. 2021. N 12(1). P. 1-9. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21560-2>
18. Припутников А. А. Критерии оценивания природных ресурсов // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. 2011. Т. 24 (63), № 3. С. 127-131.
19. Михайлов К. Л. Составление системы показателей для оценки эффективности лесохозяйственных мероприятий // Сохранение биоразнообразия и рациональное ведение лесного хозяйства: опыт, проблемы, перспективы (Антоновские чтения): сборник статей Всероссийской научно-практической конференции посвященной 100-летию со дня рождения И. С. Антонова, г. Пенза, 15–16 декабря 2023 г. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. С. 114-117.
20. Price C. Low discount rates and insignificant environmental values // Ecological Economic. 2010. N 69(10). P. 1895-1903. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.04.024>
21. Розенберг А. Г. Экосистемные услуги России: прототип национального доклада / ред.-сост. Е. Н. Букварёва, Д. Г. Замолотчиков. М.: Издательство центра охраны дикой природы, 2016. Т. 1. 148 с.
22. Farley J., Costanza R. Payments for ecosystem services: from local to global // Ecological Economics. International society for ecological economics. 2010. Vol. 69(11). P. 2060-2068.

## References

1. Akhmedova I., Pinigina E., Prituzhalova O., Sulkarnaeva L., Zherybyateva N. Regulating ecosystem service «Regulation of greenhouse gas flows»: Current status and regulatory Promotion in Russia. *E3S Web of Conferences*. 2020;(177):05014. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017705014>

2. Nature's Make or Break Potential for Climate Change. The Nature Conservancy. Available at: <https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-insights/perspectives/natures-make-or-break-potential-for-climate-change/> (accessed 16.07.2024).
3. The Global Risks Report 2019. World Economic Forum. Available at: <https://www.weforum.org/> (accessed 16.07.2024).
4. United Nations Environment Assembly. (In Russ.) Available at: <https://news.un.org/ru/story/2024/02/1449852> (accessed 16.07.2024).
5. Smith A., Smith P., Key I., Chausson A., Girardin C., House J., Srivastava S., Turner B. Getting the message right on nature-based solutions to climate change. *Global Change Biology*. 2021;(27):1518-1546. <https://doi.org/10.1017/sus.2020.8>
6. Seddon N., Daniels E., Davis R., Chausson A., Harris R., Hou-Jones X., Huq S., Kapos V., Mace G.M., Rizvi A.R., Reid H., Roe D., Turner B., Wicander S. Global recognition of the importance of nature-based solutions to the impacts of climate change. *Global Sustainability*. 2020;(3):1-12.
7. UN Food Systems Summit and the True Value of Food Coalition. The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB. Available at: <https://teebweb.org/> (accessed 11.07.2024).
8. SEEA Central Framework. Available at: <https://seea.un.org/ru/content/seea-central-framework> (accessed 11.07.2024).
9. The Integrated system for Natural Capital Accounting (INCA) in Europe: twelve lessons learned from empirical ecosystem service accounting. Available at: <https://ecosystem-accounts.jrc.ec.europa.eu/node> (accessed 11.07.2024).
10. Kharin A.G. Natural capital cost estimation. Kaliningrad: Kaliningradskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet; 2023. 66 p. (In Russ.)
11. Bukvaryova Ye.N. TEEB-RUSSIA Project: Main Results and Prospects. In: *Ekosistemnye uslugi i menedzhment prirodnikh resursov: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii = Ecosystem services and natural resource management: Materials of the international scientific and practical conference*. Tyumen: VektorBuk; 2020. P. 12-14. (In Russ.)
12. Tishkov A.A. (eds.) Economics of Biodiversity Conservation. Edited by A.A. Tishkov. Moscow: Proekt GEF «Sokhranenie bioraznoobraziya Rossiiskoi Federatsii»; 2002. 604 p. (In Russ.)
13. Standing Forestry Committee Ad hoc Working Group on Valuation and Compensation Methods for Non-wood goods and services, November 2008. Available at: [http://ec.europa.eu/agriculture/fore/publi/sfc\\_wgi\\_final\\_report\\_112008\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/fore/publi/sfc_wgi_final_report_112008_en.pdf) (accessed 11.07.2024).
14. Ivanova A.V., Morkovina S.S., Panyavina E.A., Konovalova E.M. Economic assessment of project measures aimed at reducing greenhouse gas emissions and increasing their absorption in Russian forests. *Aktual'nye napravleniya nauchnykh issledovanij XXI veka: teoriya i praktika = Current Directions of Scientific Research of the XXI Century: Theory and Practice*. 2022;10(4):108-125. (In Russ.)
15. Balashenko V.V. Efficiency of investments in environmental protection measures at OAO «Orenburgneft». *Agrarny vestnik Urala = Agrarian Bulletin of the Urals*. 2011;(12-1):48-49. (In Russ.)
16. Tong X., Brandt M., Yue Y., Ciais P., Rudbeck Jepsen M., Penuelas J., Wigneron J.P., Xiao X., Song X.P., Horion S., Rasmussen K., Saatchi S., Fan L., Wang K., Zhang B., Chen Z., Wang Y., Li X., Fensholt R. Forest management in southern China generates short term extensive carbon sequestration. *Nature Communications*. 2020;(11):129. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-13798-8>

17. Yiwen Z., Sarira T.V., Koh L.P. Carbon prospecting in tropical forests for climate change mitigation. *Nature Communications*. 2021;(12):1-9. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21560-2>
18. Priputnikov A.A. Criteria for assessing natural resources. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Ekonomika i upravlenie = Scientific Notes of the V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Economics and Management*. 2011;24(3):127-131. (In Russ.)
19. Mikhailov K.L. Compiling a system of indicators to assess the effectiveness of forestry measures. In: *Sohranenie bioraznoobraziya i racional'noe vedenie lesnogo hozyajstva: opyt, problemy, perspektivy (Antonovskie chteniya): sbornik statej Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii posvyashchennoj 100-letiyu so dnya rozhdeniya I.S. Antonova, Penza, 15–16 dekabrya 2023 goda = Conservation of biodiversity and rational forest management: experience, problems, prospects (Antonov readings): Collection of articles of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of I. S. Antonov, 15–16 December 2023, Penza*. Penza: Penzenskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet; 2023. P. 114-117. (In Russ.)
20. Price C. Low discount rates and insignificant environmental values. *Ecological Economics*. 2010;(69):1895-1903. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.04.024>
21. Rosenberg A.G. Ecosystem services of Russia: prototype of the national report. Vol. 1. Moscow: Izdatel'stvo tsentra okhrany dikoi prirody; 2016. 148 p. (In Russ.)
22. Farley J., Costanza R. Payments for ecosystem services: from local to global. *Ecological Economics. International Society for Ecological Economics*. 2010;(69):2060-2068.

### Информация об авторах / Information about the Authors

**Степанова Юлия Николаевна**, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и финансов, Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова, г. Воронеж, Российская Федерация,  
e-mail: julia\_vrn@uinbox.ru,  
ORCID: 0000-0002-6502-042X

**Шашкин Антон Павлович**, аспирант, Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова, г. Воронеж, Российская Федерация,  
e-mail: a.p.shashkin@yandex.ru,  
ORCID: 0009-0000-7229-6566

**Вышлов Станислав Викторович**, аспирант, Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова, г. Воронеж, Российская Федерация,  
e-mail: stavish5@gmail.com,  
ORCID: 0009-0007-0525-6717

**Yulia N. Stepanova**, Doctor of Sciences (Economics), Professor of the Department of Economics and Finance, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov, Voronezh, Russian Federation,  
e-mail: julia\_vrn@uinbox.ru,  
ORCID: 0000-0002-6502-042X

**Anton P. Shashkin**, Post-Graduate Student, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov, Voronezh, Russian Federation,  
e-mail: a.p.shashkin@yandex.ru,  
ORCID: 0009-0000-7229-6566

**Stanislav V. Vishlov**, Post-Graduate Student, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov, Voronezh, Russian Federation,  
e-mail: stavish5@gmail.com,  
ORCID: 0009-0007-0525-6717