

Оригинальная статья

DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2025.4/30>

УДК 630\*931+502.17



## **Экосистемные услуги лесов: системный анализ концепции, современной критики и подходов к оценке**

**Наталья В. Яковенко** ✉, [n.v.yakovenko71@gmail.com](mailto:n.v.yakovenko71@gmail.com),  <https://orcid.org/0000-0003-4203-0040>  
**Екатерина А. Старухина**, [katestarukhina15@gmail.com](mailto:katestarukhina15@gmail.com),  <https://orcid.org/0009-0002-9652-8629>  
**Мануш Г. Варгузина**, [manushik017@mail.ru](mailto:manushik017@mail.ru),  <https://orcid.org/0009-0001-6964-8564>  
**Елизавета А. Нацентова**, [nacentovaea@vgtlta.vrn.ru](mailto:nacentovaea@vgtlta.vrn.ru),  <https://orcid.org/0009-0005-7500-0915>  
**Ольга В. Волошина**, [oly.v78@mail.ru](mailto:oly.v78@mail.ru),  <https://orcid.org/0009-0001-6390-6518>

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»,  
ул. Тимирязева, 8, г. Воронеж, 394087, Российская Федерация*

Лесные экосистемы являются критически важным компонентом глобального природного капитала, обеспечивая широкий спектр жизненно необходимых регуляторных, обеспечивающих и культурных благ. Однако доминирование узкоэкономического подхода, фокусирующегося на сырьевой ренте, приводит к системной недооценке истинной ценности лесов и их деградации. Концепция экосистемных услуг (ЭУ) стала ключевым инструментом для решения этой проблемы, но её широкое применение в научной и политической практике выявило ряд методологических противоречий и этических вызовов, требующих комплексного анализа. Цель исследования – провести системный анализ концепции экосистемных услуг лесов, включая её теоретические основания, существующие классификации, современную критику и методологический аппарат для экономической оценки, с фокусом на специфику российского научного дискурса и управленческой практики. В исследовании применен междисциплинарный подход, синтезирующий методы систематического обзора и контент-анализа научной литературы, нормативно-правовых актов и отчетных данных. Используются методы сравнительного анализа для сопоставления классификационных систем (MEA, CICES, NCP) и методологий экономической оценки (методы рыночных цен, затратные методы, методы выявленных и выраженных предпочтений). Анализ российской специфики основан на данных мета-обзоров современных публикаций. Выявлены ключевые теоретические и практические ограничения концепции ЭУ: антропоцентричная редукция ценности природы; терминологическая путаница и концептуальный разрыв между парадигмами в российской науке; значительный разброс результатов экономических оценок; слабая операционализация результатов исследований в управленческие решения. Определены основные факторы, влияющие на вариативность оценок в РФ (выбор метода, социально-экономический контекст, характеристики леса). Систематизирован арсенал методов экономической оценки, их преимущества и ограничения. Перспективы развития связаны с преодолением узкого утилитаризма через интеграцию плюрализма ценностей (подход NCP), смещение фокуса на управление экосистемными функциями и разработку конкретных институциональных механизмов. К ним относятся добровольная лесная сертификация (FSC), подтверждающая положительное воздействие на ЭУ, и новые инструменты учета природного капитала (концепция «Единицы природы»), способные транслировать экологическую ценность в язык экономических и управленческих решений для перехода к устойчивой модели лесопользования.

**Ключевые слова:** экосистемные услуги, лесные экосистемы, природный капитал, экономическая оценка, антропоцентризм, классификация CICES, устойчивое управление лесами, российские леса

**Финансирование:** исследование не получало финансирования

**Благодарности:** авторы благодарят рецензентов за вклад в экспертную оценку статьи.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Яковенко Н.В., Старухина Е.А., Варгузина М.Г., Нацентова Е.А., Волошина О.В. Экосистемные услуги лесов: системный анализ концепции, современной критики и подходов к оценке // Лесотехнический журнал. – 2025. – Т. 15. – № 4 (60). – С. 509–534. – Библиогр.: с. 528–533 (41 назв.). – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2025.4/30>.

*Поступила 20.09.2025. Пересмотрена 15.10.2025. Принята 30.11.2025. Опубликовано онлайн 26.12.2025.*

*Article*

## **Forest ecosystem services: a systematic analysis of the concept, contemporary criticism and assessment approaches**

**Natalia V. Yakovenko** ✉, [n.v.yakovenko71@gmail.com](mailto:n.v.yakovenko71@gmail.com),  <https://orcid.org/0000-0003-4203-0040>

**Ekaterina A. Starukhina**, [katestarukhina15@gmail.com](mailto:katestarukhina15@gmail.com),  <https://orcid.org/0009-0002-9652-8629>

**Manush G. Varguzina**, [manushik017@mail.ru](mailto:manushik017@mail.ru),  <https://orcid.org/0009-0001-6964-8564>

**Elizaveta A. Natsentova**, [nacentovaea@vglta.vrn.ru](mailto:nacentovaea@vglta.vrn.ru),  <https://orcid.org/0009-0005-7500-0915>

**Olga V. Voloshina**, [oly.v78@mail.ru](mailto:oly.v78@mail.ru),  <https://orcid.org/0009-0001-6390-6518>

*Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, 8, Timiryazev Str.,  
Voronezh, 394087, Russian Federation*

### **Abstract**

Forest ecosystems are a critically important component of global natural capital, providing a wide range of vital regulatory, provisioning, and cultural benefits. However, the dominance of a narrowly economic approach focused on raw material rent leads to a systematic underestimation of the true worth of forests and their degradation. The concept of ecosystem services has become a key tool for addressing this issue, but its widespread application in scientific and political practice has revealed a number of methodological contradictions and ethical challenges that require integrated analysis. The aim of the research is to systematically analyze the concept of forest ecosystem services, including its theoretical foundations, existing classifications, modern critiques, and the methodological apparatus for economic evaluation, with a focus on the specifics of Russian scientific discourse and management practice. The interdisciplinary approach is applied in the research, which synthesized methods of systematic review and content analysis of scientific literature, regulatory legal acts, and reporting data. Comparative analysis methods were used to compare classification systems (MEA, CICES, NCP) and economic evaluation methodologies (market price methods, cost methods, methods of identified and expressed preferences). The analysis of Russian specifics is based on data from meta-reviews of contemporary publications. Key theoretical and practical limitations of the ecosystem services concept have been identified: anthropocentric reduction of nature's value; terminological confusion and conceptual gap between paradigms in Russian science; significant variability in economic valuation results; and weak operationalization of research results into management decisions. The main factors influencing the variability of assessments in the Russian Federation (method selection, socio-economic context, forest characteristics) have been identified. The arsenal of economic valuation methods, their advantages and limitations,

has been systematized. Development prospects are linked to overcoming narrow utilitarianism through the integration of value pluralism (the NCP approach), shifting focus to managing ecosystem functions, and developing specific institutional mechanisms. These include voluntary forest certification (FSC), which confirms the positive impact on ecosystem services, and new natural capital accounting tools (the "Nature Units" concept), capable of translating environmental value into the language of economic and management decisions for transitioning to a sustainable forest management model.

**Keywords:** *ecosystem services, forest ecosystems, natural capital, economic valuation, anthropocentrism, CICES classification, sustainable forest management, Russian forests*

**Funding:** this research received no external funding.

**Acknowledgments:** authors thank the reviewers for their contribution to the peer review.

**Conflict of interests:** the authors declare no conflict of interests.

**For citation:** Yakovenko N.V., Starukhina E.A., Gagikovna V.M., Natsentova E.A., Voloshina O.V. Ecosystem services of forests: a systematic analysis of the concept, contemporary criticism and assessment approaches. *Forestry Engineering journal*, Vol. 15, No. 4 (60), pp. 509–534 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2025.4/30>.

*Received* 20.09.2025. *Revised* 15.10.2025. *Accepted* 30.11.2025. *Published online* 26.12.2025.

### Введение

В контексте глобальных антропогенных воздействий на биосферу, проявляющихся в изменении климата, утрате биоразнообразия и деградации природных систем, концептуализация взаимозависимости между благосостоянием социума и функционированием экосистем приобретает характер императива.

Центральной междисциплинарной парадигмой, нацеленной на интеграцию экологических ценностей в социально-экономический дискурс, выступила концепция экосистемных услуг (ЭУ) – потока разнообразных благ, извлекаемых человечеством из природных систем. Для лесных биомов, представляющих собой структурообразующие компоненты планетарного природного капитала, данный подход обладает эвристическим потенциалом, позволяя осуществить переход от редуccionистского восприятия леса как источника древесного сырья к его пониманию как сложного социально-экологического комплекса, продуцирующего услуги климаторегуляции, водорегулирования, поддержания биоразнообразия и обеспечения культурного благополучия.

Операционализация теоретического конструкта «экосистемные услуги» (ЭУ) стала ключевым этапом, позволившим количественно и качественно оценивать каузальные связи между состоянием экосистем и параметрами человеческого благосостояния. Настоящий обзор ставит целью ретроспективный анализ генезиса данной концепции, критическое рассмотрение основных классификационных схем, а также идентификацию актуальных векторов научной дискуссии и прикладных исследований в данной области.

Концептуальный фундамент был заложен в период рубежа 1990-х – 2000-х годов. Фундаментальный труд Гретхен Дейли и её коллег «Nature's Services» [1] представил исходную систематизацию и анализ природных благ. Одновременно, новаторская работа Costanza et al. (1997) в журнале *Nature* [2] впервые осуществила глобальную денежную оценку мировых экосистемных услуг и природного капитала, что стало **программной основой** для развития всего направления экологической экономики.

Институциональное оформление и стандартизация подхода были осуществлены благодаря масштабному проекту Millennium

Ecosystem Assessment (MEA, 2005) [3]. Данный проект предложил ставшую канонической четырёхуровневую классификацию, разделив все услуги на обеспечивающие, регулирующие, культурные и поддерживающие. Эта модель, в силу своей простоты и наглядности, долгое время была доминирующей в научных и политических кругах. Однако впоследствии она подверглась критике за методологическую проблему «двойного счета» (поддерживающие услуги косвенно учитывались в стоимости других) и излишний антропоцентризм.

В ответ на эти вызовы были разработаны альтернативные системы. Общая международная классификация экосистемных услуг (CICES), активно развиваемая с 2010-х годов (Haines-Young & Potschin, 2013) [4], исключила категорию поддерживающих услуг, заменив её детальным описанием экосистемных функций, и предложила иерархическую структуру, более пригодную для бухгалтерского учёта и экономической оценки. Параллельно Межправительственная научно-политическая платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам (IPBES) выдвинула более инклюзивную концепцию «Вклада природы в благополучие людей» (Nature's Contributions to People, NCP), которая стремится учесть плюрализм ценностей, включая знания коренных народов и локальные сообществ (Díaz et al., 2015; 2018) [5].

Следующим важным направлением исследований стала разработка методов количественной оценки и пространственного картирования ЭУ. В последнее десятилетие произошёл значительный прогресс в этой области благодаря развитию геоинформационных систем (ГИС) и методов дистанционного зондирования. Работы Burkhard et al. (2010, 2012) [6,7] заложили основу для картографирования потоков услуг с использованием матриц «экосистемные функции — услуги». Современные исследования, такие как мета-анализ Rau et al. (2018) [8], констатируют рост числа работ по оценке, однако критикуют преобладание статических «снимков» состояния и недостаток исследований, анализирующих временную динамику услуг, что ограничивает возможности прогнозирования.

Особое внимание уделяется изучению синергий и компромиссов (trade-offs) между разными услугами, что критически важно для планирования землепользования. Новаторское исследование Bennett et al. (2009) [9] показало, что управление, направленное на максимизацию одной услуги (например, производства продовольствия), часто ведёт к снижению других (например, качества воды или биоразнообразия).

Параллельно с развитием методологии шла активная критическая рефлексия самой концепции. Учёные указывают на её избыточный антропоцентризм и риск окончательной инструментализации природы, сводящей её ценность лишь к полезности для человека (Schröter et al., 2014; Silvertown, 2015) [10,11]. Другим направлением критики стала терминологическая путаница и смешение понятий «функция», «услуга» и «ценность», что затрудняет междисциплинарный диалог и сопоставимость исследований.

Практическим ответом на эту критику стало развитие механизмов интеграции концепции в реальную экономику и политику. Наиболее известным инструментом являются платежи за экосистемные услуги (PES), теоретические основы которых были заложены в работах Wunder (2005, 2015) [12,13]. В России интерес к прикладному применению концепции нарастает, о чём свидетельствуют первые национальные оценки (Букварёва, Замолотчиков, 2016) [14] и попытки разработки инструментов учёта природного капитала, таких как концепция «Единицы природы», инициированная в 2025 году.

Таким образом, эволюция концепции экосистемных услуг демонстрирует переход от первоначального этапа теоретизации и глобальной оценки (Daily, 1997; MEA, 2005) к этапу методологического усложнения, критического переосмысления и поиска путей практической интеграции. Современные исследования сосредоточены на разработке более точных инструментов пространственно-временной оценки (Burkhard et al., 2012; Rau et al., 2018), осмыслении этических и концептуальных ограничений (Schröter et al., 2014), а также на создании конкретных экономико-управленческих механизмов (Wunder,

2015), способных перевести ценность природы в плоскость конкретных решений.

Несмотря на широкое признание в научной литературе и международной политике, концепция ЭУ с момента своего появления стала объектом интенсивной критической рефлексии. Основные дискуссии разворачиваются вокруг её антропоцентричных оснований, ведущих к инструментализации природы и игнорированию её внутренней (интринсической) ценности. Второй комплекс проблем связан с методологической неоднородностью: терминологической путаницей в определении ключевых понятий («функция», «услуга», «ценность»), что особенно характерно для российского научного дискурса; сложностью операционализации и перевода результатов теоретических исследований, особенно в сфере культурных услуг, в плоскость практических управленческих решений; а также значительным разбросом результатов экономических оценок, затрудняющим их использование для обоснования политики. Актуальность данного исследования определяется необходимостью системного анализа этих противоречий, без которого концепция ЭУ рискует остаться абстрактным теоретическим конструктом, не способным эффективно влиять на практику природопользования.

Современные исследования экосистемных услуг переживают концептуальную эволюцию: от инвентаризации и стоимостной оценки к анализу их как динамических продуктов сложных социально-экологических систем. Ключевым стало понимание пространственных потоков услуг от мест их формирования к местам использования [Wang et al., 2022] [15]. Эти потоки напрямую определяются структурой ландшафта, где его композиция и конфигурация могут выступать либо коридорами, либо барьерами для перемещения благ [Assis et al., 2023] [16]. Параллельно сформировался взгляд на услуги через призму социально-экологических сетей, в которых они могут быть представлены как узлы, связи или новые свойства, возникающие из взаимодействий [Felipe-Lucia et al., 2022] [17]. Такой системный подход позволяет оценивать последствия крупных нарушений, таких как

пожары, чье влияние на разные категории услуг, как показал глобальный синтез [Roces-Díaz et al., 2022] [18], крайне неоднородно.

Особую методологическую сложность представляет оценка культурных экосистемных услуг. Для их изучения применяются комплексные методики, комбинирующие традиционные опросы с анализом цифровых данных, например, из социальных сетей [Cheng et al., 2019] [19]. Технологии дистанционного зондирования открывают новые возможности для косвенной оценки этих услуг, особенно в городских экосистемах [Garcia-Pardo et al., 2022] [20]. Для интеграции разнородных данных и упрощения принятия решений разрабатываются агрегированные индикаторы, например, Комплексный индекс экосистемных услуг [Wu & Fan, 2022] [21].

Конечной целью многих работ является внедрение научных знаний в практику управления. Это требует разработки многоуровневых концептуальных рамок, позволяющих учитывать множественные услуги и компромиссы между ними в лесном планировании [Baskent et al., 2020] [22]. Прикладные исследования, такие как оценка услуг в лесных экосистемах Турции [Baskent, 2023] [23], показывают, как количественные и стоимостные оценки могут служить основой для конкретных управленческих решений. Несмотря на экспоненциальный рост публикаций в этой области, глобальные обзоры отмечают сохраняющиеся методологические и географические диспропорции [Acharya et al., 2019] [24].

Таким образом, современный фронт исследований характеризуется стремлением преодолеть разрыв между пониманием комплексной динамики экосистемных услуг и необходимостью принятия обоснованных управленческих решений в условиях глобальных изменений. Анализ представленных исследований показывает, что научная парадигма в области экосистемных услуг смещается в сторону интеграции природных, социальных и экономических аспектов.

Современные работы рассматривают экосистемные услуги как динамическую систему

взаимосвязей, зависящую от структуры ландшафта, антропогенных воздействий и социальных факторов. Большое значение приобретают новые методы количественной оценки, дистанционное зондирование, а также моделирование потоков экосистемных услуг.

Развитие таких подходов способствует формированию более устойчивых моделей природопользования и эффективному включению оценки экосистемных услуг в процессы принятия решений на региональном и глобальном уровнях.

Целью данной статьи является проведение комплексного анализа концепции экосистемных услуг лесов, охватывающего её теоретико-методологические основания, существующие классификации, современную критику и арсенал методов экономической оценки. В задачи исследования входит:

1. Реконструкция генезиса понятия и обзор эволюции ключевых классификационных систем (MEA, CICES, NCP).
2. Критический анализ основных направлений дискуссии вокруг концепции, включая этические возражения, проблему терминологической путаницы и сложности практической операционализации.
3. Систематизация методологических подходов к экономической оценке ЭУ лесов, выявление их преимуществ и ограничений.
4. Анализ специфики и факторов, влияющих на разброс результатов оценок в Российской Федерации.
5. Обзор перспективных направлений развития концепции и практических механизмов (сертификация, новые инструменты учёта) для интеграции ценности ЭУ в управленческие решения.

Решение этих задач позволит сформировать целостное представление о современном состоянии, вызовах и возможностях концепции экосистемных услуг как научно-практического инструмента для перехода к устойчивому управлению лесными ресурсами

### **Материалы и методы исследования**

1. Объект исследования и методологический подход

Объектом исследования выступила концепция экосистемных услуг (ЭУ) в её приложении к лесным экосистемам. Работа построена на междисциплинарном подходе, интегрирующем принципы экономики природопользования, экологической экономики, теории природного капитала, лесоведения и социальной экологии. Такой синтез позволяет преодолеть узкую отраслевую специфику и провести комплексный анализ как теоретических основ, так и практических инструментов оценки и управления.

### **2. Материалы исследования**

Исследование базируется на следующих группах материалов:

- Научные публикации и монографии. В качестве теоретической основы и источника эмпирических данных был проведен систематический обзор рецензируемых статей, монографий и обзоров за период 1997–2025 гг., с приоритетом источников, опубликованных после 2019 года. Поиск осуществлялся в международных базах данных (Scopus, Web of Science) и российских (eLibrary, РИНЦ) по ключевым словам: "экосистемные услуги", "оценка экосистемных услуг лесов", "лесной природный капитал", "economic valuation of forest ecosystem services", "ecosystem services criticism". Особое внимание уделялось мета-анализам и обзорным работам, обобщающим мировой и российский опыт.
- Институциональные и аналитические доклады. Анализировались материалы международных организаций и проектов, заложивших основы концепции (Millennium Ecosystem Assessment – MEA, The Economics of Ecosystems and Biodiversity – TEEB, Common International Classification of Ecosystem Services – CICES, IPBES) для изучения эволюции классификационных подходов.
- Данные государственной статистики и отчетности. Привлекались данные Рослесхоза, Росстата и Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) по динамике лесопокрытой площади,

характеристикам лесного фонда, объемам лесопользования.

- Нормативно-правовые акты и стратегические документы: Рассмотрены положения Лесного кодекса РФ, государственных программ, стратегий социально-экономического и низкоуглеродного развития для оценки степени интеграции концепции ЭУ в российскую правовую и управленческую практику.

### 3. Методы исследования

Для решения поставленных задач использовалась комбинация следующих методов:

- Контент-анализ и дискурс-анализ. Применены для критического анализа научных текстов, выявления доминирующих понятий, терминологических противоречий и нарративов. Этот метод был ключевым для анализа российской научной литературы с целью выявления использования терминов "экосистемные услуги", "экологические функции", "экосистемные функции" и их семантических связей.
- Сравнительный анализ. Использован для сопоставления основных систем классификации ЭУ (MEA, CICES, NCP), их принципов, категорий и сфер применимости. Также применен для анализа достоинств и недостатков различных методов экономической оценки.
- Систематизация и классификация. На основе проведенного анализа были систематизированы методологические подходы к экономической оценке ЭУ, их классифицированы по типам (рыночные, затратные, основанные на предпочтениях), а также структурированы основные направления критики концепции.
- Анализ кейсов (Case-study). На примере конкретных исследований и практических инициатив (например, оценка ЭУ Национального парка «Валдайский», внедрение сертификации по схеме FSC, разработка «Единиц природы») были рассмотрены возможности и ограничения применения теоретических наработок на практике.
- Метод критической рефлексии. Использован для философско-этического осмысления

концепции, анализа её антропоцентрических оснований, инструментализации природы и связанных с этим рисков.

### 4. Ограничения исследования

Основное ограничение исследования связано с высокой динамикой развития концепции ЭУ, появлением новых подходов (таких как NCP) и практических инструментов, что требует постоянного обновления аналитической базы. Кроме того, разрозненность и разнородность методик экономических оценок в России затрудняет их прямое сопоставление и генерализацию, что было учтено в ходе анализа путем акцента на выявлении причин такого разброса, а не на консолидации абсолютных значений.

### Результаты

Концепция экосистемных услуг (ЭУ) представляет собой эволюционный продукт научной мысли, оформившийся в ответ на осознание неразрывной связи между благополучием человеческого общества и функционированием природных систем. Идеи о зависимости человека от природы можно проследить в трудах мыслителей от Платона до авторов эпохи Просвещения, однако как формализованный научный конструкт, термин «экосистемные услуги» (в исходной версии «environmental services») был впервые введен в 1970 году в «Докладе об исследовании критических экологических проблем» (SCEP). Последующие десятилетия стали периодом активной концептуализации и развития этого подхода, ключевой вклад в который внесли работы Гретхен Дейли, Роберта Костанцы и других исследователей, а его институциональное закрепление произошло в рамках масштабного проекта «Оценка экосистем на пороге тысячелетия» (Millennium Ecosystem Assessment, MEA) в 2000-х годах.

Каноническое определение, предложенное MEA и ставшее наиболее распространенным, описывает экосистемные услуги как «выгоды, которые люди получают от экосистем». Это определение делает акцент на антропоцентрическом измерении природы, подчеркивая ее утилитарную ценность. Согласно данной логике, природные процессы и объекты обретают значимость

постольку, поскольку они напрямую или косвенно служат удовлетворению человеческих потребностей – от базовых (чистая вода, пища) до сложных духовных и эстетических. Параллельно в научном дискурсе сформировался и более широкий взгляд, рассматривающий ЭУ в связке с понятием природного капитала. В этом контексте экосистемы воспринимаются как актив, или капитальный запас, который производит поток благ (услуг) для общества. Такой экономико-экологический синтез создал основу для попыток количественной оценки этого потока и его интеграции в системы принятия решений, подчеркивая, что деградация природного капитала ведет к прямым экономическим потерям и рискам. Несмотря на широкое распространение, классификация МЕА впоследствии подверглась критике за потенциальный «двойной счет», поскольку стоимость поддерживающих услуг может неявно включаться в оценку обеспечивающих, регулирующих и культурных.

Для структурирования огромного многообразия благ, предоставляемых природой, были разработаны системы классификации. Наиболее влиятельной и исторически первой комплексной схемой стала четырехуровневая модель МЕА, которая группирует все услуги в четыре обширные категории (рис. 1).

В качестве ответа на эту методологическую проблему была разработана Общая международная классификация экосистемных услуг (CICES),

которая исключила категорию «поддерживающих услуг», заменив ее более детальным описанием экосистемных функций и процессов, лежащих в основе конечных благ для человека. Кроме того, такие инициативы, как «Экономика экосистем и биоразнообразия» (ТЕЕВ), предложили альтернативные подходы, смещая фокус с «услуг» на «вклад природы в благополучие людей» (Nature's Contributions to People, NCP), стремясь лучше учесть культурное и контекстуальное разнообразие восприятия природы. Однако статичная классификация услуг не в полной мере отражает суть концепции как динамического процесса взаимодействия природы и общества. Ключевым для понимания является механизм трансформации *природного капитала* (stock) в поток конкретных благ для человека через *экосистемные услуги* (flow), а также роль институтов *управления* в регулировании этой системы. На рис. 1 представлена циклическая модель, визуализирующая эти фундаментальные взаимосвязи. Она демонстрирует, как состояние экосистем определяет спектр предоставляемых услуг, которые, в свою очередь, формируют основу для социально-экономического благополучия. Замыкает цикл блок управления, решения в котором оказывают прямое обратное воздействие на состояние природного капитала, определяя его устойчивость в долгосрочной перспективе (рис. 1)

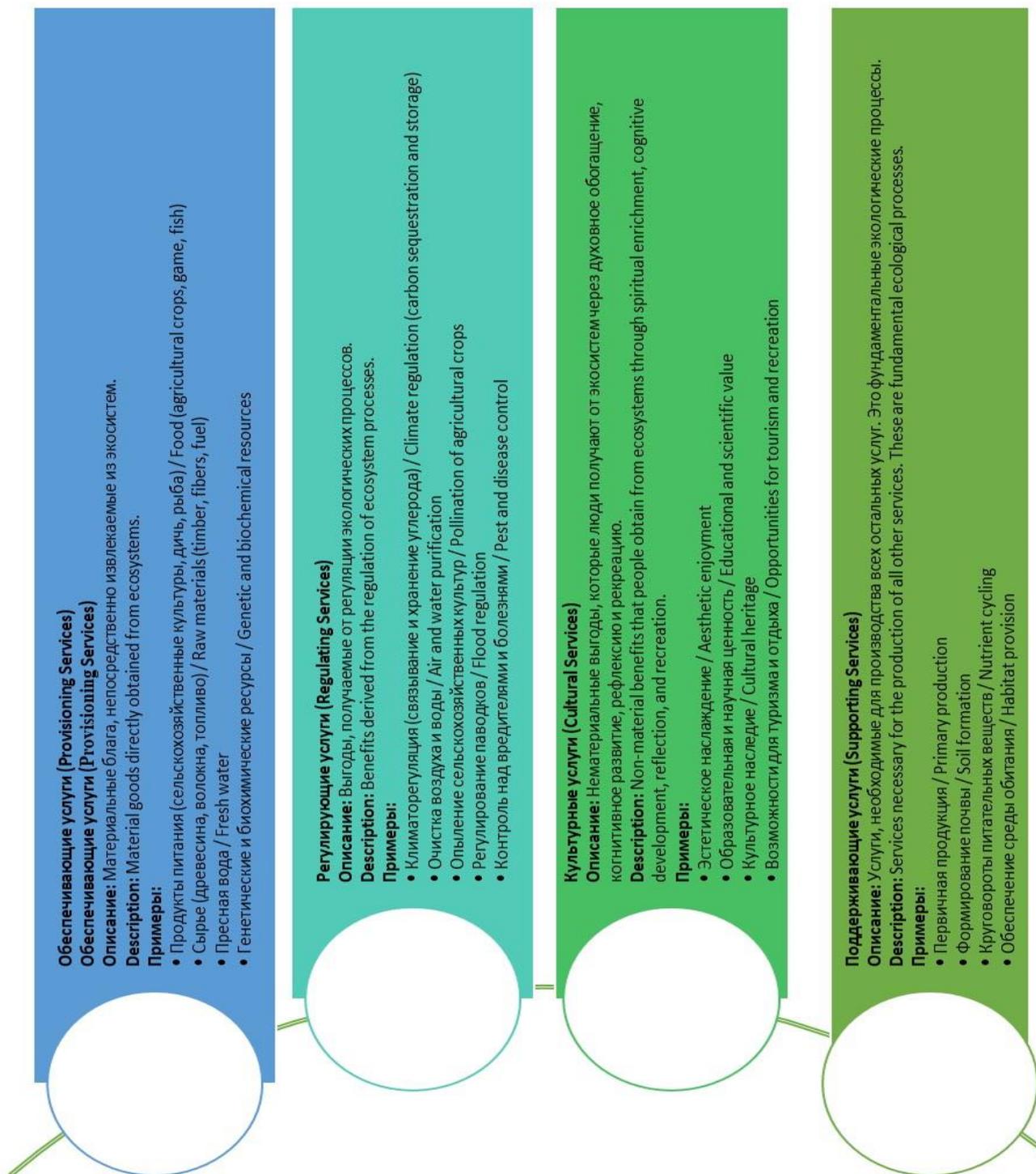


Рисунок 1. Четырехуровневая модель MEA

Figure 1. The Four-Level MEA Model

Источник: [3]/Source: [3]

Однако статичная классификация услуг не в полной мере отражает суть концепции как динамического процесса взаимодействия природы и общества. Ключевым для понимания является механизм трансформации *природного капитала* (stock) в поток конкретных благ для человека через *экосистемные услуги* (flow), а также роль институтов *управления* в регулировании этой системы. На рис. 2 представлена циклическая модель,

визуализирующая эти фундаментальные взаимосвязи. Она демонстрирует, как состояние экосистем определяет спектр предоставляемых услуг, которые, в свою очередь, формируют основу для социально-экономического благополучия. Замыкает цикл блок управления, решения в котором оказывают прямое обратное воздействие на состояние природного капитала, определяя его устойчивость в долгосрочной перспективе (рис. 2)

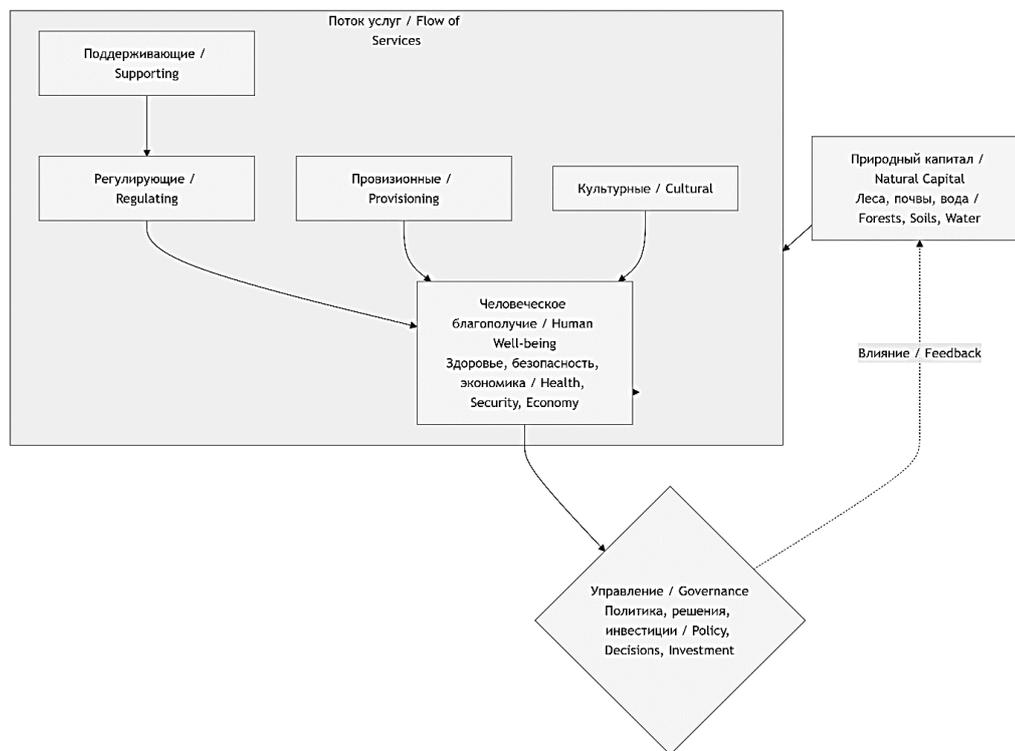


Рисунок 2. Концептуальная схема взаимосвязей  
 Figure 2. Interrelation Model of the Ecosystem Service Concept  
 Источник: собственная композиция авторов  
 Source: Authors' own elaboration

Представленная концептуальная модель (рис. 2) задает общее понимание взаимосвязей в системе «природный капитал — услуги — благо». Однако для практической работы исследователей и лиц, принимающих решения, необходимы конкретные, стандартизированные инструменты категоризации. Именно с этой целью были

разработаны различные системы классификации экосистемных услуг, которые структурируют и детализируют общий поток услуг, показанный на схеме. В Таблице 1 приведены основные из таких систем, их ключевые категории и области применения.

Таблица 1  
Table 1

Основные системы классификации экосистемных услуг  
Major systems of ecosystem services classification

Критерий / Criterion	Оценка экосистем на пороге тысячелетия (MEA) / Millennium Ecosystem Assessment (MEA)	Общая международная классификация (CICES) / Common International Classification of Ecosystem Services (CICES)	Вклад природы в благополучие людей (NCP / TEEB) / Nature's Contributions to People (NCP / TEEB)
Основной принцип / Core Principle	Антропоцентризм: выгоды для человека. / Anthropocentrism: benefits for humans.	Структурированность для учёта и оценки; избегание двойного счёта. / Structured for accounting and valuation; avoids double counting.	Плюрализм: признание множества ценностей и точек зрения. / Pluralism: recognition of multiple values and perspectives.
Ключевые категории / Key Categories	1. Обеспечивающие / Provisioning 2. Регулирующие / Regulating 3. Культурные / Cultural 4. Поддерживающие / Supporting	Иерархическая система: Разделы > Группы > Классы. Фокус на конечных услугах. / Hierarchical system: Sections > Groups > Classes. Focus on final services.	18 основных категорий, сгруппированных в три направления: Материальные, Нематериальные, Регуляторные. / 18 main categories grouped into three dimensions: Material, Non-material, Regulating.
Отношение к «поддерживающим» процессам / Treatment of 'Supporting' Processes	Выделяет как отдельную категорию услуг. / Identified as a separate service category.	Исключает как отдельную категорию, рассматривает как базовые процессы и функции. / Excluded as a separate category; considered as underlying processes and functions.	Рассматривает как часть фундаментальных регуляторных процессов. / Considered as part of fundamental regulating processes.
Преимущества / Advantages	Простота, наглядность, историческая значимость. / Simplicity, clarity, historical significance.	Методологическая строгость, пригодность для бухгалтерского учёта. / Methodological rigor, suitability for accounting purposes.	Учёт культурного контекста, разнообразия ценностей, включённость. / Accounts for cultural context, value diversity, inclusiveness.
Критика / Critique	Риск двойного счёта (поддерживающие услуги). / Risk of double counting (supporting services).	Сложность, излишняя формализация. / Complexity, excessive formalization.	Размытость границ, сложность операционализации для количественной оценки. / Blurred boundaries, difficult to operationalize for quantitative assessment.

По мере институционализации в глобальной природоохранной политике и научной практике, концепция экосистемных услуг (ЭУ) столкнулась с серьёзной содержательной и этической критикой. Эта критическая рефлексия,

интенсивно развивающаяся в последние годы, сформировала современную интеллектуальную повестку, указывая на методологические ограничения и философские основания данного подхода.

1. Антропоцентризм и редукция ценности природы. С момента своего появления основным вектором критики концепции ЭУ является её антропоцентричная сущность. Подход, определяющий ценность природы через призму «выгод для человека» (МЕА, 2005) [3], рассматривается многими исследователями как проявление инструментальной рациональности, которая редуцирует сложные экологические системы до набора рыночных или квазирыночных «услуг». Критики отмечают, что такая логика рискует окончательно закрепить утилитарно-потребительское отношение к природе, игнорируя её интринсическую (внутреннюю) ценность – ценность, существующую независимо от человеческих потребностей. Этот подход ставит под сомнение этические и научные основания охраны видов и экосистем (например, многих почвенных микроорганизмов или обширных болотных комплексов), чья прямая полезность для человека неочевидна или плохо поддаётся экономической оценке.

2. Концептуальная путаница и терминологическое разнообразие в научном дискурсе. На практике применение концепции ЭУ, особенно в междисциплинарных исследованиях, сопровождается значительной методологической нечёткостью. В научной литературе наблюдается устойчивая тенденция к смешению ключевых понятий: «экосистемная функция» (объективный биогеофизический процесс), «экосистемная услуга» (поток выгод от этой функции людям) и «ценность» (экономическая, социальная или иная оценка этой услуги).

Эта проблема особенно ярко проявляется в российской научной среде, что подтверждается актуальными исследованиями. Систематический анализ публикаций российских учёных, проведённый в 2025 году, показал, что в русскоязычных работах параллельно используются несколько терминов. Непосредственно термин «экосистемные услуги» применяется примерно в 27% статей, в то время как более традиционные понятия, такие как «экологические функции» (26.1%) и «экосистемные функции» (6.6%), остаются широко распространёнными. Такое

терминологическое разнообразие отражает не только адаптацию заимствованной концепции к локальному научному контексту, но и более глубокий концептуальный разрыв между классической биолого-экологической парадигмой, описывающей природные процессы, и экономико-управленческой парадигмой, фокусирующейся на их полезности. Это затрудняет сопоставление исследований и разработку единых методик оценки.

3. Проблемы операционализации и практического внедрения. Даже при успешной оценке возникает сложность перевода теоретических результатов в плоскость практических решений. Анализ российских исследований городских ЭУ (2021-2025 гг.) указывает на существенный разрыв между наукой и управлением. Хотя в 44% публикаций упоминается возможное применение результатов, лишь в 14% работ конкретно обсуждаются меры по их внедрению, а в 42% этот вопрос не затрагивается вовсе. Кроме того, большая часть публикаций (81%) не опирается на какую-либо из общепринятых международных классификаций (МЕА, ТЕЕВ, СICES), что снижает их сопоставимость и потенциал для интеграции в глобальный контекст [26]. Это свидетельствует о том, что в российских исследованиях доминирует академический интерес, в то время как прикладной аспект – разработка конкретных инструментов для городского планирования, экологической политики или механизмов оплаты за ЭУ – остаётся слабо проработанным.

4. Узкоэкономический фокус и игнорирование экологических диссервисов. Критика также направлена на преобладание в оценках ЭУ узкоэкономического подхода, который стремится выразить все блага в денежных единицах. Такой подход сталкивается с непреодолимыми трудностями при оценке культурных (эстетических, духовных, рекреационных) услуг, ценность которых субъективна и контекстуально зависима. Одновременно в научном дискурсе, особенно в российской практике, часто игнорируется концепция «экосистемных диссервисов» – негативных последствий или издержек, которые экосистемы могут нести для человека (например,

аллергены растений, конфликты с дикими животными в городах). Как показал анализ 2025 года, в российских журналах этот термин практически не используется; вместо него авторы описывают «экологические риски или проблемы», что не является концептуальным аналогом и смещает фокус с взаимодействия «человек-экосистема» на проблемы самой экосистемы [26].

5. Альтернативные пути развития и интеграция. В ответ на эти вызовы происходит эволюция концепции и поиск альтернативных путей. Одним из них является смещение акцента с оценки услуг на управление экосистемными функциями как более нейтральным и научно строгим понятием. Другим значимым трендом является разработка практических механизмов, таких как добровольная лесная сертификация (например, по схеме FSC), которая напрямую увязывает хозяйственные практики с поддержанием конкретных услуг: депонирования углерода, сохранения биоразнообразия, поддержания водного режима и других. Этот подход демонстрирует практический путь к «интернализации экстерналий» – включению экологической ценности в экономические решения компаний. На государственном уровне в России в 2025 году инициирована разработка концепции «Единицы природы», направленной на создание стандартизированного инструмента учёта природного капитала и экосистемных услуг для привлечения инвестиций в их сохранение. Этот шаг указывает на попытку перехода от чисто академических оценок к созданию работающих экономико-управленческих инструментов. Таким образом, современная критика не отвергает концепцию экосистемных услуг полностью, но последовательно выявляет её ограничения: от этического антропоцентризма до методологической неразберихи и слабой практической ориентированности. Ответом на эту критику становится усложнение теоретического аппарата, поиск гибридных понятий и, что наиболее важно, разработка конкретных институциональных и рыночных механизмов, способных транслировать

ценность природы в язык реальных управленческих и инвестиционных решений.

Концепция экосистемных услуг лесов, рассмотренная в предыдущем разделе, обеспечивает системное представление о широком спектре выгод, предоставляемых этими природными системами. Однако для практического внедрения данного подхода в процессы управления и принятия экономических решений необходим переход от качественного описания к количественной оценке.

Экономическая оценка экосистемных услуг (ЭУ) представляет собой комплексную научно-практическую задачу, главная сложность которой обусловлена преимущественно нерыночным характером большинства предоставляемых благ. В отличие от древесины или недревесных продуктов, которые имеют явную рыночную стоимость, такие жизненно важные услуги, как климаторегуляция, водоохраные функции, поддержание биоразнообразия, эстетическая и рекреационная ценность, не имеют прямого рыночного выражения. Этот фундаментальный «провал рынка» исторически вел к их систематической недооценке и, как следствие, к принятию управленческих решений, ориентированных на краткосрочную ресурсную ренту в ущерб долгосрочной экологической устойчивости.

Таким образом, потребность в разработке и применении корректных методов экономической оценки становится ключевым императивом. Интеграция концепции экосистемных услуг в систему принятия решений невозможна без инструментов, позволяющих перевести экологическую ценность на язык экономических показателей и управленческих аргументов. Следующий раздел посвящен детальному анализу методологического аппарата, используемого для решения этой задачи, включая классификацию основных подходов, оценку их преимуществ и ограничений, а также обзор специфики и результатов оценок, проведенных в российском контексте.

Экономическая оценка экосистемных услуг (ЭУ), предоставляемых лесами, представляет собой комплексную научно-практическую задачу,

обусловленную преимущественно нерыночным характером этих благ. В отличие от древесины или недревесных продуктов, большинство регулирующих (климаторегуляция, очистка воды) и культурных (рекреация, эстетическая ценность) услуг не имеют явной рыночной цены, функционируя как общественные блага. Этот «провал рынка» традиционно вел к их систематической недооценке в процессе принятия управленческих решений, где приоритет отдавался сиюминутным, легко измеримым выгодам, таким как прибыль от заготовки древесины.

Эволюция методологии оценки является ответом на эту проблему. Если первоначальные подходы были сосредоточены на денежной оценке отдельных услуг, то современный этап характеризуется стремлением к комплексному учету всего спектра ЭУ, предоставляемых лесными экосистемами. Ключевым трендом последнего десятилетия стал экспоненциальный рост количества исследований, посвященных данной тематике, что отражает растущее признание значимости природного капитала для устойчивого развития. Однако, как показывают мета-анализы, несмотря на увеличение публикационной активности, работы, непосредственно посвященные экономическим оценкам ЭУ лесов, по-прежнему составляют лишь небольшую часть общего массива. Это свидетельствует о сохраняющейся методологической сложности и необходимости дальнейшего развития данного научного направления.

В современной экономике природопользования сформировался обширный и

методологически зрелый арсенал подходов к стоимостной оценке экосистемных услуг (ЭУ). Выбор конкретного метода принципиально зависит от типа выявляемых ценностей — рыночных (имеющих прямую цену) или нерыночных (например, регулирующих или культурных) — и доступного источника данных, основанного либо на фактическом наблюдаемом поведении экономических агентов, либо на их заявленных предпочтениях в специальных обследованиях.

Для оценки лесных экосистемных услуг, сочетающих как материальные блага (древесина, недревесная продукция), так и жизненно важные нерыночные функции (углерододепонирование, водоохранная роль, рекреация), применяется комбинация этих подходов. С одной стороны, используются методы, опирающиеся на рыночную стоимость или издержки замещения утраченных услуг. С другой — для количественной оценки неосязаемых выгод всё чаще привлекаются методы, выявляющие готовность населения платить за сохранение экосистем, например, метод условной оценки.

Таким образом, эффективная оценка требует системного применения разнородных методик, сведенных в единую аналитическую рамку. Ключевые подходы, их теоретические основы, области применения, преимущества и ограничения при оценке лесных ЭУ систематизированы в Таблице 2.

Таблица 2  
Table 2

Основные методы экономической оценки экосистемных услуг лесов  
Main Methods for Economic Valuation of Forest Ecosystem Services

Категория метода / Method Category	Конкретные методы / Specific Methods	Принцип действия и сфера применения / Principle and Scope of Application	Преимущества / Advantages	Ограничения / Limitations
Методы прямых рыночных цен / Direct Market Pricing Methods	Анализ рыночных цен / Market Price Analysis	Использование существующих рыночных цен на товары (древесина, недревесные	Объективность, простота расчетов. / Objectivity, simplicity of calculations.	Оценивает лишь узкий сегмент обеспечивающих услуг, игнорируя

		продукты). / Using existing market prices for goods (timber, non-timber forest products).		основную ценность леса. / Evaluates only a narrow segment of provisioning services, ignoring the core value of the forest.
Стоимостные (затратные) методы / Cost-Based Methods	Метод восстановительной стоимости / Replacement Cost Method	Оценка затрат на искусственное воспроизводство утраченной услуги (напр., строительство водоочистных сооружений). / Estimating the cost of artificially recreating a lost service (e.g., building water treatment facilities).	Наглядность для лиц, принимающих решения. / Clear and understandable for decision-makers.	Отражает не реальную ценность, а стоимость замены; зависит от технологии. / Reflects not the real value, but the cost of replacement; dependent on the chosen technology.
	Метод затрат на перемещение / Avoided Cost Method	Оценка расходов, которых общество избегает благодаря существованию ЭУ (напр., снижение затрат на здравоохранение). / Estimating the expenses society avoids due to the existence of ES (e.g., reduced healthcare costs).	Позволяет количественно оценить выгоды от регулирующих услуг. / Allows for the quantification of benefits from regulating services.	Сложность установления прямой причинно-следственной связи. / Difficulty in establishing a direct causal link.
Методы, основанные на выявленных предпочтениях / Revealed Preference Methods	Метод гедонистического ценообразования / Hedonic Pricing Method	Статистический анализ влияния экологических характеристик (близость к лесу) на рыночную стоимость связанных благ (недвижимости). / Statistical analysis of how environmental characteristics (proximity to a forest) affect the market price of related goods (real estate).	Основан на реальном рыночном поведении. / Based on actual market behavior.	Требует обширных данных; сложность изоляции экологического фактора. / Requires extensive data; difficulty in isolating the environmental factor.
	Метод транспортных затрат / Travel Cost Method	Оценка рекреационной ценности по затратам (время, деньги), которые несут посетители для	Эффективен для оценки культурных услуг охраняемых природных территорий. /	Не учитывает ценность существования для не посетителей. / Does not account

		доступа к территории. / Estimating recreational value based on the costs (time, money) visitors incur to access a site.	Effective for evaluating cultural services of protected natural areas.	for the existence value for non-visitors.
Методы, основанные на выраженных предпочтениях / Stated Preference Methods	Метод условной оценки (CVM) / Contingent Valuation Method (CVM)	Прямой опрос населения о его «готовности платить» (WTP) за сохранение или улучшение ЭУ либо «готовности принять компенсацию» (WTA) за его утрату. / Directly surveying the public about their "Willingness to Pay" (WTP) for preserving/improving an ES or "Willingness to Accept" (WTA) compensation for its loss.	Единственный метод, способный оценить непотребительские ценности (напр., ценность биоразнообразия). / The only method capable of evaluating non-use values (e.g., the value of biodiversity).	Подвержен гипотетическим смещениям, зависимости от формулировок вопросов. / Susceptible to hypothetical bias, framing effects.
	Анализ выбора (CE) / Choice Experiment (CE)	Моделирование выбора между альтернативными сценариями управления с разными атрибутами (экологические, экономические). / Modeling choices between alternative management scenarios with different attributes (ecological, economic).	Позволяет оценить ценность отдельных атрибутов и выявить компромиссы. / Allows for valuing individual attributes and identifying	

Источник [27-30]

Source [27-30]

Региональная специфика и разброс оценок в Российской Федерации

Опыт экономической оценки лесных экосистемных услуг (ЭУ) в России, накопленный за последние два десятилетия, представляет собой репрезентативную модель, в которой отражаются как значительные успехи в освоении методологического инструментария, так и системные вызовы, характерные для глобальной практики. Проведенные исследования на различных пространственных уровнях — от локальных

(отдельные ООПТ, лесничества) до национального — эмпирически подтверждают фундаментальный тезис о том, что совокупная стоимость всех услуг леса (климаторегулирующих, водоохраных, рекреационных, биоразнообразия) на один-два порядка превышает стоимость заготавливаемой древесины. Это ставит под сомнение традиционную ресурсную модель лесопользования, ориентированную преимущественно на древесный доход.

Однако, как и в международных исследованиях, российские оценки отличаются значительной вариабельностью результатов, что осложняет их прямое использование для макроэкономического планирования или стоимостного обоснования природоохранных мероприятий. Например, агрегированные оценки общей стоимости экосистемных услуг всех лесов страны варьируются в диапазоне от 1.4% до 3.5% ВВП. В то же время, в отдельных, преимущественно «лесных» и слабо индустриализированных регионах с высокой сохранностью природных систем (например, Республики Тыва, Алтай, Калмыкия, Архангельская область), вклад ЭУ в региональную экономику может достигать и даже превышать 10-15% ВВП, выступая ключевым компонентом их природного капитала.

Эта вариативность не является случайной и обусловлена комплексом взаимосвязанных факторов, систематизированных как в российских, так и в международных мета-анализах:

- Методологический плюрализм. Применение разных методов к одному объекту (например, дорогостоящей альтернативы vs. условной оценки для рекреации) закономерно дает расходящиеся результаты. Выбор метода часто зависит не от оптимальности, а от доступности данных.
- Гетерогенность социально-экономического и культурного контекста. «Готовность платить» за сохранение лесов критически зависит от уровня доходов населения, удаленности территории, культурных ценностей и альтернативных возможностей использования земель. Оценка одной и той же услуги (например, эстетической ценности ландшафта) в густонаселенном Подмоскowie и в удаленном районе Сибири будет принципиально разной.
- Пространственно-типологическое разнообразие лесного фонда. Стоимость услуг бореальной тайги, южных дубрав или горных лесов Кавказа несопоставима из-за различий в продуцируемых услугах (например, углероддепонирующий потенциал), биоразнообразии и воспринимаемой рекреационной привлекательности.
- Проблема масштаба и агрегирования. Локальные

исследования, такие как оценка услуг Национального парка «Валдайский» (28.6–58.9 млн долл. США в год) или Кавказского заповедника, как правило, выявляют более высокую удельную стоимость на гектар благодаря концентрации ценных услуг. При экстраполяции на макроуровень эти значения «размываются», включая малоценные с точки зрения конкретных услуг, но обширные территории.

- Качество и доступность исходных данных. Недостаточная изученность биophysicalx потоков услуг (например, точного объема водорегулирования конкретным лесным массивом) часто вынуждает исследователей использовать упрощенные трансферные функции или бенчмарки, заимствованные из зарубежных исследований, что вносит дополнительную неопределенность.

В свете современных тенденций и потребностей зеленой экономики, для российской науки и практики управления актуальна двойная задача:

Во-первых, продолжение пилотных оценок для ключевых, социально-экономически значимых территорий (особо охраняемые природные территории, зоны влияния крупных агломераций, защитные леса).

Во-вторых, и это главное, переход к систематизации, гармонизации и мета-анализу уже накопленного массива разрозненных оценок. Создание национальной базы данных стоимостных оценок ЭУ с детальными метаданными (метод, контекст, характеристики экосистемы) позволит выявить устойчивые региональные и типологические закономерности, разработать контекстно-зависимые трансферные значения и, в конечном итоге, повысить достоверность и сравнимость выводов. Именно такой системный подход, а не единичные расчеты, способен предоставить надежную экономическую аргументацию для модернизации лесной политики, пересмотра системы платежей за пользование лесами и интеграции природного капитала в систему национальных счетов.

### Обсуждение

Проведённый анализ теоретических подходов и практик экономической оценки экосистемных услуг (ЭУ), в особенности в российском контексте, позволяет выявить ряд ключевых дискуссионных моментов, проблем внедрения и перспективных направлений. Обсуждение структурировано вокруг трёх взаимосвязанных групп вопросов: философско-методологических противоречий, институционально-управленческих барьеров и методических вызовов операционализации.

Философско-методологические основания и критика антропоцентризма. Сама попытка экономической оценки природных благ вызывает фундаментальные вопросы о границах применимости экономического языка к экологическим процессам. Критика, отражённая в работе, ставит под сомнение возможность построения универсальной «объективной» оценки, если исходной предпосылкой выступает утилитарный, опосредованный человеком взгляд на ценность природы [31]. Это приводит к терминологической путанице и дискуссиям о корректности перевода экологических функций в категорию «услуг» [32]. Как отмечает Василенко [33], стремление к денежному выражению всех благ может воспроизводить инструментальную логику, способствовавшую кризису. Этот этико-философский вопрос требует постоянного междисциплинарного диалога, выходящего за рамки экономики [34].

Институциональные барьеры и практическая реализуемость в России. Значительный разброс результатов оценок ЭУ лесов (часто многократно превышающих стоимость древесины) остаётся виртуальным до тех пор, пока не созданы механизмы трансляции этой стоимости в реальные экономические стимулы или правовые нормы [35]. Существующая нормативная база, в частности, Лесной кодекс РФ, в своей текущей редакции не создаёт адекватных условий для учёта полной ценности лесных экосистем [36]. В этом свете такие инструменты, как добровольная лесная сертификация или пилотные проекты по платежам за экосистемные услуги (ПЭУ), рассматриваются

как попытка «заземлить» теорию [37]. Однако их успех зависит от преодоления инерции сырьевой модели лесопользования и формирования благоприятной нормативной среды. Как показывает анализ, доминирующий тренд в отечественных исследованиях пока остаётся скорее академическим, нежели прикладным [38].

Методические вызовы и пути операционализации оценки. Значительная вариативность результатов экономических оценок ЭУ в России, продемонстрированная в работе, является не столько ошибкой, сколько индикатором методологической сложности и влияния регионального контекста [39,40]. Яркая региональная специфика, например, в Республике Алтай [41], подтверждает, что ценность природного капитала не сводима к унифицированным коэффициентам. Ключевой проблемой остаётся разрыв между расчётами и их использованием в управлении. Одной из причин является отсутствие национальных стандартов валидации, особенно для культурных услуг и услуг биоразнообразия, что снижает доверие практиков к получаемым оценкам. Важным шагом к преодолению этого разрыва может стать развитие прикладных, адаптированных к конкретным управленческим задачам методик, подобных алгоритму для оценки зелёных насаждений в условиях мегаполиса [42].

Таким образом, прогресс в области оценки ЭУ видится не в умножении изолированных расчётов, а в стратегическом движении к построению целостной системы экосистемного учёта. Эта система должна сочетать стандартизированные, но гибкие протоколы для агрегирования данных на разных уровнях со смещением фокуса с генерации абстрактных стоимостных величин на разработку управленчески релевантных индикаторов состояния экосистем. Наиболее перспективным направлением представляется пилотирование и внедрение рыночно-ориентированных инструментов, таких как ПЭУ, в рамках существующих и новых институциональных рамок. Лишь через такую интеграцию оценок в реальные экономические и управленческие контуры доказанная научными методами ценность экосистем России сможет стать

действенным фактором перехода к модели устойчивого развития.

### **Заключение**

Проведенный в работе системный анализ концепции экосистемных услуг (ЭУ) лесов позволяет утверждать, что за последние десятилетия она прошла путь от новаторской идеи, призванной сделать «невидимую» ценность природы, видимой для экономики, до одного из центральных элементов глобальной экологической повестки. Исследование подтвердило, что концепция выполнила роль мощного коммуникативного инструмента, установив общий язык для диалога между экологами, экономистами, политиками и обществом. Благодаря классификациям, таким как МЕА и CICES, удалось структурировать сложный спектр благ, предоставляемых лесами, от обеспечивающих до культурных, подчеркнув их системную взаимосвязь и фундаментальное значение для устойчивого развития.

Однако, как показал анализ, институционализация концепции не сняла, а, напротив, выявила её глубинные концептуальные и методологические противоречия. Основным вызовом остается антропоцентричная сущность подхода, которая, редуцируя природу до набора «услуг», рискует укрепить утилитарное отношение к ней и оставить за скобками вопрос о её внутренней ценности. Эта проблема усугубляется в условиях российского научного и управленческого дискурса, где сохраняется терминологический разрыв между традиционным пониманием «экологических функций» и новой экономико-управленческой логикой «услуг», а результаты многочисленных оценок зачастую не трансформируются в конкретные регуляторные или рыночные механизмы. Обширный арсенал методов экономической оценки, от анализа рыночных цен до методов выраженных предпочтений, хотя и демонстрирует впечатляющие цифры, многократно превышающие стоимость заготавливаемой древесины, сам по себе не решает проблемы. Он

лишь констатирует колоссальный разрыв между экономической значимостью лесных ЭУ и их текущей «ценой», равной нулю в большинстве систем принятия решений.

Перспективы преодоления этих ограничений видятся не в отказе от концепции, а в её содержательном развитии и прагматичной интеграции. Современные тенденции указывают на два взаимодополняющих пути. Первый – это концептуальное углубление в сторону признания плюрализма ценностей, что находит отражение в подходе «вклад природы в благополучие людей» (NCP), и смещение фокуса с управления «услугами» на управление экологическими процессами и функциями как более нейтральной и научно строгой основой. Второй, и, возможно, ключевой путь – это создание работающих экономико-правовых инструментов, которые осуществляют реальную «интернализацию экстерналий». К таким механизмам можно отнести добровольную лесную сертификацию (например, FSC), которая прямо связывает рыночное преимущество продукции с документально подтвержденным сохранением конкретных ЭУ, и новые инициативы по стандартизации учёта природного капитала (концепция «Единицы природы»). Именно в этом направлении – не отмены, а практической реализации принципов концепции ЭУ через конкретные институты, стандарты и рыночные сигналы – заключается главный потенциал для трансформации системы управления лесами России. Только перевод ценности лесных экосистем из области теоретических расчетов и критических дискуссий в плоскость конкретных управленческих решений, инвестиционных стратегий и потребительского выбора позволит реализовать заложенный в концепции ЭУ потенциал для перехода к подлинно устойчивому и климатически ответственному лесопользованию, отвечающему как национальным, так и глобальным экологическим императивам.

## Список литературы

1. Daily G.C. (Ed.) *Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems*. Washington, D.C.: Island Press, 1997.
2. Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*. 1997; 387 (6630): 253–260. – DOI: <https://doi.org/10.1038/387253a0>.
3. Millennium Ecosystem Assessment (MEA). *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*. Washington, D.C.: Island Press, 2005.
4. Haines-Young R., Potschin M.B. *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4*. – 2013. – URL: [https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2012/09/CICES-V4\\_Final\\_26092012.pdf](https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2012/09/CICES-V4_Final_26092012.pdf) (дата обращения: 24.03.2025).
5. Díaz S., Pascual U., Stenseke M., Martín-López B., Watson R.T., Molnár Z., Hill R., Chan K.M.A., Baste I.A., Brauman K.A., Polasky S., Church A., Lonsdale M., Larigauderie A., Leadley P.W., van Oudenhoven A.P.E., van der Plaats F., Schröter M., Lavorel S., Aumeeruddy-Thomas Y., Bukvareva E., Davies K., Demissew S., Erpul G., Failler P., Guerra C.A., Hewitt C.L., Keune H., Lindley S., Shirayama Y. Assessing nature's contributions to people. *Science*. 2018; 359 (6373): 270-272. – DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aap8826>.
6. Burkhard B., Kroll F., Nedkov S., Müller F. Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological Indicators*. 2012; 21: 17-29. – DOI: 10.1016/j.ecolind.2011.06.019
7. Burkhard B., Petrosillo I., Costanza R. Ecosystem services – Bridging ecology, economy and social sciences. *Ecological Complexity*. 2010; 7 (3): 257-259. –
8. Rau A.-L., Unger B., Schröter M. Temporal dynamics of ecosystem services. *Ecological Economics*. 2018; 151: 122-130. – DOI:10.1016/j.ecolecon.2018.05.009 Bennett E.M., Peterson G.D., Gordon L.J. Understanding relationships among multiple ecosystem services. *Ecology Letters*. 2009; 12 (12): 1394-1404. – DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01387.x>.
9. Schröter M., van der Zanden E.H., van Oudenhoven A.P.E., Remme R.P., Serna-Chavez H.M., de Groot R.S., Opdam P. Ecosystem Services as a Contested Concept: A Synthesis of Critique and Counter-Arguments. *Conservation Letters*. 2014; 7 (6): 514-523. – DOI: 10.1111/conl.12091
10. Silvertown J. Have ecosystem services been oversold? *Trends in Ecology & Evolution*. 2015; 30 (11): 641-648. – DOI: 10.1016/j.tree.2015.08.007
11. Wunder S. *Payments for environmental services: Some nuts and bolts*. CIFOR Occasional Paper No. 42. – Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR), 2005. – URL: [https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf\\_files/OccPapers/OP-42.pdf](https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf)
12. Wunder S. Revisiting the concept of payments for environmental services. *Ecological Economics*. 2015; 117: 234-243. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.03.016>.
13. Экосистемные услуги России: прототип национального доклада. Т. 1: Услуги наземных экосистем / [С.Н. Бобылёв, В.И. Букварёва, В.И. Грабовский и др.]; под ред. Е.Н. Букварёвой, Д.Г. Замолотчикова. — М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2016. — 148 с. — ISBN 978-5-93699-080-9.
14. Wang L., Zheng H., Chen Y., Ouyang Z., Hu X. Systematic review of ecosystem services flow measurement: Main concepts, methods, applications and future directions. *Ecosystem Services*. 2022; 58: 101479. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2022.101479>.
15. Assis J.C., Hohlenwerger C., Metzger J.P., Rhodes J.R., Duarte G.T., da Silva R.A., ... & Ribeiro M.C. Linking landscape structure and ecosystem service flow. *Ecosystem Services*. 2023; 62: 101535. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2023.101535>.
16. Felipe-Lucia M.R., Guerrero A.M., Alexander S.M., Ashander J., Baggio J.A., Barnes M.L., ... & Dee L.E. Conceptualizing ecosystem services using social–ecological networks. *Trends in Ecology & Evolution*. 2022; 37 (3): 211-222. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2021.11.007>.

17. Roces-Díaz J.V., Santín C., Martínez-Vilalta J., Doerr S.H. A global synthesis of fire effects on ecosystem services of forests and woodlands. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2022; 20 (3): 170-178. – DOI: <https://doi.org/10.1002/fee.2450>.
18. Cheng X., Van Damme S., Li L., Uyttenhove P. Evaluation of cultural ecosystem services: A review of methods. *Ecosystem Services*. 2019; 37: 100925. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100925>.
19. Garcia-Pardo K.A., Moreno-Rangel D., Dominguez-Amarillo S., Garcia-Chavez J.R. Remote sensing for the assessment of ecosystem services provided by urban vegetation: A review of the methods applied. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2022; 74: 127636. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2022.127636>.
20. Wu L., Fan F. Assessment of ecosystem services in new perspective: A comprehensive ecosystem service index (CESI) as a proxy to integrate multiple ecosystem services. *Ecological Indicators*. 2022; 138: 108800. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108800>.
21. Baskent E.Z. Characterizing and assessing key ecosystem services in a representative forest ecosystem in Turkey. *Ecological Informatics*. 2023; 74: 101993. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2023.101993>.
22. Schmidt S., Albert C. Enhancing multiple ecosystem services: Nature-based measures outperform technical interventions in river management. *Ecosystem Services*. 2025;76: 101795. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2025.101795>.
23. Acharya R.P., Maraseni T., Cockfield G. Global trend of forest ecosystem services valuation—An analysis of publications. *Ecosystem Services*. 2019; 39: 100979. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100979>.
24. Кошкина Н. Экосистемные услуги и опыт их экономических оценок: исследования идут в разных странах не одно десятилетие. – *InfraGreen*. – 2025. – 2 декабря. – URL: <https://infragreen.ru/ekosistiemnyie-uslughi-i-opyt-ikh-ekonomichieskikh-otsienok-issliedovaniia-idut-v-raznykh-stranakh-nie-odno-diesiatilietie/> (дата обращения: 02.12.2025).
25. Константинова А., Душкова Д., Матасов В., Гаева Д., Довлетярова Э., Тахерхани М. Анализ российских исследований городских экосистемных услуг. – *Экогород.ру*. – 2025. – 3 февраля. – URL: <https://ecourbanist.ru/ecosystem-serv/analiz-rossijskih-issledovani-j-gorodskih-ekosistemnyh-uslug/> (дата обращения: 02.12.2025).
26. Ansong M., Gissi E., Calado H. The economic values of global forest ecosystem services: A meta-analysis. *Ecological Economics*. 2021; 189: 107145. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107145>.
27. Jumiyati S. Economic Valuation of Forest Ecosystem Services: Methods, Applications, and Policy Implications. *Forestry: Jurnal Ilmu Kehutanan*. 2025; 2 (1): 1-10. – URL: [https://doi.org/10.25299/forestry.2025.vol2\(1\).25136](https://doi.org/10.25299/forestry.2025.vol2(1).25136) (дата обращения: 24.03.2025).
28. Kubo M., A T. Assessment of forest ecosystem service research trends and methodological approaches at global level: a meta-analysis. *Environmental Systems Research*. 2019; 8 (1): 22. – DOI: <https://doi.org/10.1186/s40068-019-0142-4>.
29. Кузьмичев Е.П., Трушина И.Г., Трушина Н.И. Основные методические подходы к оценке экосистемных услуг в зарубежных странах: обзор проблемы. – *Лесной вестник*. – 2021. – Т. 25. – № 1. – С. 10-18.
30. Бобылев С.Н., Горячева А.А. Идентификация и оценка экосистемных услуг: международный контекст. – *Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика*. – 2019. – Т. 14. – № 1. – С. 225-236.
31. Розенберг А.Г. Истоки современной истории экосистемных услуг. – Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2017. – Т. 26. – № 1. – С. 5-14.
32. Василенко Н.В. Экосистемные услуги: сущность, виды и риски. – В кн.: *Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления*. – СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2019. – С. 75-77.

33. Соловьева С.В. Экономический и биологический инструментарий оценки экосистемных услуг России. – В кн.: возможные сценарии будущего России и мира: междисциплинарный дискурс. – М.: Цифровичок, 2020. – С. 566-567.
34. Неверов А.В., Бахед Х.А.Б. Формирование концептуальных основ построения стоимостного учета экосистемных услуг лесов. – 2022. – 15 с. – Рукопись депонирована в ВИНТИ РАН № 125-В2022 от 07.06.2022.
35. Гагарин Ю.Н. Концепция проекта федерального закона «Лесной кодекс Российской Федерации». – Вопросы лесной науки. – 2020. – Т. 3. – № 3. – С. 1-45.
36. Поляков В.В. Платежи за экосистемные услуги как инструмент воспроизводства природно-ресурсного капитала. – Экономика и экология территориальных образований. – 2020. – № 3. – С. 13-19.
37. Раменская Л.А. Применение концепции экосистем в экономико-управленческих исследованиях. – Управленец. – 2020. – Т. 11. – № 4. – С. 18-27.
38. Юрак В.В., Игнатьева М.Н. Экономическая оценка: от природных ресурсов до экосистемных услуг. – Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. – 2022. – № 6. – С. 65-99.
39. Врагова Е.А. Исследование концепции экосистемных услуг и их экономическая оценка в целях устойчивого развития. – Актуальные исследования. – 2022. – № 24 (103). – С. 82-88.
40. Атамась Е.В. Экосистемные услуги ООПТ республики Алтай. – В кн.: Редакционная коллегия: КН Бабичев (отв. ред.), ИВ Самаркина, ТА Мясникова, АА Тамов, МВ Терешина, АВ Родин, ЕВ Илясова, ЕМ Крылова, КВ Гетманцев (ред.). – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2021. – С. 67.
41. Медведева О.Е. Методология оценки стоимости зеленых насаждений и их экосистемных услуг для принятия управленческих решений в мегаполисе. – Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2025. – № 11(290). – С. 19-33. – DOI: 10.63257/2072-4098.2025.290.11.001.

### References

1. Daily G.C. (Ed.) Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems. Washington, D.C.: Island Press, 1997.
2. Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*. 1997; 387 (6630): 253–260. – DOI: <https://doi.org/10.1038/387253a0>.
3. Millennium Ecosystem Assessment (MEA). Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment. Washington, D.C.: Island Press, 2005.
4. Haines-Young R., Potschin M.B. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4. – 2013. – URL: [https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2012/09/CICES-V4\\_Final\\_26092012.pdf](https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2012/09/CICES-V4_Final_26092012.pdf) (дата обращения: 24.03.2025).
5. Díaz S., Pascual U., Stenseke M., Martín-López B., Watson R.T., Molnár Z., Hill R., Chan K.M.A., Baste I.A., Brauman K.A., Polasky S., Church A., Lonsdale M., Larigauderie A., Leadley P.W., van Oudenhoven A.P.E., van der Plaats F., Schröter M., Lavorel S., Aumeeruddy-Thomas Y., Bukvareva E., Davies K., Demissew S., Erpul G., Failler P., Guerra C.A., Hewitt C.L., Keune H., Lindley S., Shirayama Y. Assessing nature's contributions to people. *Science*. 2018; 359 (6373): 270-272. – DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aap8826>.
6. Burkhard B., Kroll F., Nedkov S., Müller F. Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological Indicators*. 2012; 21: 17-29. – DOI: 10.1016/j.ecolind.2011.06.019
7. Burkhard B., Petrosillo I., Costanza R. Ecosystem services – Bridging ecology, economy and social sciences. *Ecological Complexity*. 2010; 7 (3): 257-259. – doi:10.1016/j.ecocom.2010.07.001
8. Rau A.-L., Unger B., Schröter M. Temporal dynamics of ecosystem services. *Ecological Economics*. 2018; 151: 122-130. – DOI:10.1016/j.ecolecon.2018.05.009 Bennett E.M., Peterson G.D., Gordon L.J. Understanding relationships among multiple ecosystem services. *Ecology Letters*. 2009; 12 (12): 1394-1404. – DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01387.x>.

9. Schröter M., van der Zanden E.H., van Oudenhoven A.P.E., Remme R.P., Serna-Chavez H.M., de Groot R.S., Opdam P. Ecosystem Services as a Contested Concept: A Synthesis of Critique and Counter-Arguments. *Conservation Letters*. 2014; 7 (6): 514-523. – DOI: 10.1111/conl.12091
10. Silvertown J. Have ecosystem services been oversold? *Trends in Ecology & Evolution*. 2015; 30 (11): 641-648. – DOI: 10.1016/j.tree.2015.08.007
11. Wunder S. Payments for environmental services: Some nuts and bolts. CIFOR Occasional Paper No. 42. – Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR), 2005. – URL: [https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf\\_files/OccPapers/OP-42.pdf](https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf)
12. Wunder S. Revisiting the concept of payments for environmental services. *Ecological Economics*. 2015; 117: 234-243. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.03.016>.
13. Bukvareva E. N., Zamolodchikov D. G. (eds.) *Ekosistemnye uslugi Rossii: prototip natsional'nogo doklada. T.1. Uslugi nazemnykh ekosistem. [Ecosystem Services of Russia: Prototype of the National Report. Vol.1. Terrestrial Ecosystem Services]*. Moscow: Izd-vo Tsentra okhrany dikoy prirody, 2016. 148 p. (In Russ.). ISBN 978-5-93699-080-9.
14. Wang L., Zheng H., Chen Y., Ouyang Z., Hu X. Systematic review of ecosystem services flow measurement: Main concepts, methods, applications and future directions. *Ecosystem Services*. 2022; 58: 101479. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2022.101479>.
15. Assis J.C., Hohlenwerger C., Metzger J.P., Rhodes J.R., Duarte G.T., da Silva R.A., ... & Ribeiro M.C. Linking landscape structure and ecosystem service flow. *Ecosystem Services*. 2023; 62: 101535. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2023.101535>.
16. Felipe-Lucia M.R., Guerrero A.M., Alexander S.M., Ashander J., Baggio J.A., Barnes M.L., ... & Dee L.E. Conceptualizing ecosystem services using social–ecological networks. *Trends in Ecology & Evolution*. 2022; 37 (3): 211-222. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2021.11.007>.
17. Roces-Díaz J.V., Santín C., Martínez-Vilalta J., Doerr S.H. A global synthesis of fire effects on ecosystem services of forests and woodlands. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2022; 20 (3): 170-178. – DOI: <https://doi.org/10.1002/fee.2450>.
18. Cheng X., Van Damme S., Li L., Uyttenhove P. Evaluation of cultural ecosystem services: A review of methods. *Ecosystem Services*. 2019; 37: 100925. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100925>.
19. Garcia-Pardo K.A., Moreno-Rangel D., Dominguez-Amarillo S., Garcia-Chavez J.R. Remote sensing for the assessment of ecosystem services provided by urban vegetation: A review of the methods applied. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2022; 74: 127636. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2022.127636>.
20. Wu L., Fan F. Assessment of ecosystem services in new perspective: A comprehensive ecosystem service index (CESI) as a proxy to integrate multiple ecosystem services. *Ecological Indicators*. 2022; 138: 108800. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108800>.
21. Baskent E.Z. Characterizing and assessing key ecosystem services in a representative forest ecosystem in Turkey. *Ecological Informatics*. 2023; 74: 101993. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2023.101993>.
22. Schmidt S., Albert C. Enhancing multiple ecosystem services: Nature-based measures outperform technical interventions in river management. *Ecosystem Services*. 2025;76: 101795. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2025.101795>.
23. Acharya R.P., Maraseni T., Cockfield G. Global trend of forest ecosystem services valuation—An analysis of publications. *Ecosystem Services*. 2019; 39: 100979. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100979>.
24. Koshkina N. *Ekosistemnye uslugi i opyt ikh ekonomicheskikh otsenok: issledovaniya idut v raznykh stranakh ne odno desyatiletie. [Ecosystem services and the experience of their economic evaluation: research has been going on in different countries for more than a decade]*. *InfraGreen*. 02 декабря 2025. (In Russ.).

- URL: <https://infragreen.ru/ekosistemnyie-uslughi-i-opyt-ikh-ekonomichieskikh-otsienok-issliedovaniia-idut-v-raznykh-stranakh-nie-odno-diesiatilietii/> (дата обращения: 02.12.2025).
25. Konstantinova A., Dushkova D., Matasov V., Gaeva D., Dovletyarova E., Taherkhan M. Analiz rossiyskikh issledovaniy gorodskikh ekosistemnykh uslug. [Analysis of Russian research on urban ecosystem services]. Ecogorod.ru. 03 февраля 2025. (In Russ.). URL: <https://ecourbanist.ru/ecosystem-serv/analiz-rossijskih-issledovaniy-gorodskikh-ekosistemnykh-uslug/> (дата обращения: 02.12.2025).
  26. Ansong M., Gissi E., Calado H. The economic values of global forest ecosystem services: A meta-analysis. *Ecological Economics*. 2021; 189: 107145. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107145>.
  27. Jumiyati S. Economic Valuation of Forest Ecosystem Services: Methods, Applications, and Policy Implications. *Forestry: Jurnal Ilmu Kehutanan*. 2025; 2 (1): 1-10. DOI: [https://doi.org/10.25299/forestry.2025.vol2\(1\).25136](https://doi.org/10.25299/forestry.2025.vol2(1).25136).
  28. Kubo M., A T. Assessment of forest ecosystem service research trends and methodological approaches at global level: a meta-analysis. *Environmental Systems Research*. 2019; 8 (1): 22. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40068-019-0142-4>.
  29. Kuzmichev E. P., Trushina I. G., Trushina N. I. Osnovnye metodicheskie podkhody k otsenke ekosistemnykh uslug v zarubezhnykh stranakh: obzor problemy. [Key methodological approaches to ecosystem services assessment in foreign countries: a review of the problem]. *Lesnoy vestnik = Forestry Bulletin*. 2021; 25(1): 10-18. (In Russ.). URL: [https://lesvestnik.vglta.ru/archive/2021/Lesvestnik\\_25\\_1\\_2021.pdf](https://lesvestnik.vglta.ru/archive/2021/Lesvestnik_25_1_2021.pdf).
  30. Bobylev S. N., Goryacheva A. A. Identifikatsiya i otsenka ekosistemnykh uslug: mezhdunarodnyy kontekst. [Identification and assessment of ecosystem services: international context]. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy: obrazovanie, nauka, novaya ekonomika = Bulletin of International Organizations: Education, Science, New Economy*. 2019; 14(1): 225-236. (In Russ.). URL: <https://iorj.hse.ru/article/view/11263>.
  31. Rozenberg A. G. Istoki sovremennoy istorii ekosistemnykh uslug. [Origins of the modern history of ecosystem services]. *Samarskaya Luka: problemy regional'noy i global'noy ekologii = Samara Luka: Problems of Regional and Global Ecology*. 2017; 26(1): 5-14. (In Russ.). URL: [https://www.ssc.smr.ru/media/journals/samluka/2017/1\\_2017.pdf](https://www.ssc.smr.ru/media/journals/samluka/2017/1_2017.pdf).
  32. Vasilenko N. V. Ekosistemnye uslugi: sushchnost', vidy i riski. [Ecosystem services: essence, types and risks]. In: *Aktual'nye problemy razvitiya khozyaystvuyushchikh sub"ektov, territoriy i sistem regional'nogo i munitsipal'nogo upravleniya*. Saint Petersburg: Izd-vo Politehnicheskogo un-ta; 2019. P. 75-77. (In Russ.).
  33. Solovyeva S. V. Ekonomicheskii i biologicheskii instrumentariy otsenki ekosistemnykh uslug Rossii. [Economic and biological toolkit for assessing ecosystem services in Russia]. In: *Vozmozhnye stsennariy budushchego rossii i mira: mezhdistsiplinarnyy diskurs*. Moscow: Tsifrovichok; 2020. P. 566-567. (In Russ.).
  34. Neverov A. V., Bakhed Kh. A. B. Formirovanie kontseptual'nykh osnov postroeniya stoimostnogo ucheta ekosistemnykh uslug lesov. [Formation of conceptual foundations for constructing cost accounting for forest ecosystem services]. 2022. 15 p. (In Russ.). Rukopis' deponirovana v VINITI RAN № 125-V2022 ot 07.06.2022.
  35. Gagarin Yu. N. Kontseptsiya proekta federal'nogo zakona «Lesnoy kodeks Rossiyskoy Federatsii». [The concept of the draft federal law "Forest Code of the Russian Federation"]. *Voprosy lesnoy nauki = Issues of Forest Science*. 2020; 3(3): 1-45. (In Russ.). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-proekta-federalnogo-zakona-lesnoy-kodeks-rossiyskoy-federatsii>.
  36. Polyakov V. V. Platezhi za ekosistemnye uslugi kak instrument vosproizvodstva prirodno-resursnogo kapitala. [Payments for ecosystem services as a tool for the reproduction of natural resource capital]. *Ekonomika i ekologiya territorial'nykh obrazovaniy = Economics and Ecology of Territorial Entities*. 2020; (3): 13-19. (In Russ.). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/platezhi-za-ekosistemnye-uslugi-kak-instrument-vosproizvodstva-prirodno-resursnogo-kapitala>.
  37. Ramenskaya L. A. Primenenie kontseptsii ekosistem v ekonomiko-upravlencheskikh issledovaniyakh. [Application of the ecosystem concept in economic and managerial research]. *Upravlenets = The Manager*. 2020; 11(4): 18-27.

- (In Russ.). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-kontseptsii-ekosistem-v-ekonomiko-upravlencheskih-issledovaniyah>.
38. Yurak V. V., Ignat'eva M. N. Ekonomicheskaya otsenka: ot prirodnykh resursov do ekosistemnykh uslug. [Economic valuation: from natural resources to ecosystem services]. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. Ekonomika = Moscow University Economics Bulletin. Series 6. Economics. 2022; (6): 65-99. (In Russ.). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-otsenka-ot-prirodnyh-resursov-do-ekosistemnykh-uslug>.
39. Vragova E. A. Issledovanie kontseptsii ekosistemnykh uslug i ikh ekonomicheskaya otsenka v tselyakh ustoychivogo razvitiya. [Research of the concept of ecosystem services and their economic assessment for sustainable development]. Aktual'nye issledovaniya = Current Research. 2022; (24)103: 82-88. (In Russ.). URL: [https://apni.ru/article/4276-issledovanie-kontseptsii-ekosistemnykh-uslug\[citation:1\]](https://apni.ru/article/4276-issledovanie-kontseptsii-ekosistemnykh-uslug[citation:1]).
40. Atamas' E. V. Ekosistemnye uslugi OOPT respubliky Altay. [Ecosystem services of protected areas in the Altai Republic]. In: Redaktsionnaya kollegiya: Babichev K. N. (otv. red.), Samarkina I. V., Myasnikova T. A., Tamov A. A., Tereshina M. V., Rodin A. V., Ilyasova E. V., Krylova E. M., Getmantsev K. V. (red.). Barnaul: Izd-vo AltGU; 2021. P. 67. (In Russ.).
41. Medvedeva O. E. Metodologiya otsenki stoimosti zelenykh nasazhdeniy i ikh ekosistemnykh uslug dlya prinyatiya upravlencheskikh resheniy v megapolise. [Methodology for assessing the cost of green spaces and their ecosystem services for making management decisions in a metropolis]. Imushchestvennye otnosheniya v Rossiyskoy Federatsii = Property Relations in the Russian Federation. 2025; 11(290): 19-33. (In Russ.). DOI: 10.63257/2072-4098.2025.290.11.001.

### Сведения об авторах

✉ *Яковенко Наталия Владимировна* – доктор географических наук, главный научный сотрудник дирекции НИИ ИТЛК, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», ул. Тимирязева, 8, г. Воронеж, 394087, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/00000003-4203-0040>, e-mail: [n.v.yakovenko71@gmail.com](mailto:n.v.yakovenko71@gmail.com).

*Старухина Екатерина Анатольевна* – аспирант кафедры экологии, защиты леса и лесного охотоведения, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», ул. Тимирязева, 8, г. Воронеж, Российская Федерация, 394087, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9652-8629>, e-mail: [katestarukhina15@gmail.com](mailto:katestarukhina15@gmail.com).

*Варгузина Мануш Гагиковна* – доцент кафедры древесиноведения, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», ул. Тимирязева, 8, г. Воронеж, Российская Федерация, 394087, ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-6964-8564>, e-mail: [manushik017@mail.ru](mailto:manushik017@mail.ru).

*Нацентовна Елизавета Андреевна* – аспирант кафедры экологии, защиты леса и лесного охотоведения, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», ул. Тимирязева, 8, г. Воронеж, Российская Федерация, 394087, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7500-0915>, e-mail: [nacentovaea@vglta.vrn.ru](mailto:nacentovaea@vglta.vrn.ru).

*Волошина Ольга Васильевна* – преподаватель кафедры древесиноведения, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», ул. Тимирязева, 8, г. Воронеж, Российская Федерация, 394087, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6390-6518>, e-mail: [oly.v78@mail.ru](mailto:oly.v78@mail.ru).

### Information about the authors

✉ *Nataliya V. Yakovenko* – Dr. Sci. (Geogr.), Chief research officer of the division's Directorate of the Research Institute of Innovative Technologies and the Forestry Complex, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, 8, Timiryazev str., Voronezh, 394087, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4203-0040>, e-mail: [n.v.yakovenko71@gmail.com](mailto:n.v.yakovenko71@gmail.com).

*Ekaterina A. Starukhina* – Graduate student at the Department of Ecology, Forest Protection and Forest Hunting, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Timiryazev str., 8, Voronezh, Russian Federation, 394087, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9652-8629>, e-mail: [katestarukhina15@gmail.com](mailto:katestarukhina15@gmail.com).

*Manush G. Varguzina* – Associate Professor of the Department of Wood Science, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Timiryazev str., 8, Voronezh, Russian Federation, 394087, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6964-8564>, e-mail: [manushik017@mail.ru](mailto:manushik017@mail.ru).

*Elizaveta A. Natsentova* – Graduate student at the Department of Ecology, Forest Protection and Forest Hunting, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Timiryazev str., 8, Voronezh, Russian Federation, 394087, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7500-0915>, e-mail: [nacentovaea@vglta.vrn.ru](mailto:nacentovaea@vglta.vrn.ru).

*Olga V. Voloshina* - Lecturer at the Department of Wood Science, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Timiryazev str., 8, Voronezh, Russian Federation, 394087, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6390-6518>, e-mail: [oly.v78@mail.ru](mailto:oly.v78@mail.ru).

✉ Для контактов | Corresponding author