

# Устойчивое развитие территорий, отраслей и производственных комплексов

DOI: 10.15838/ptd.2019.1.99.2

УДК 338. 48 (470.13) | ББК 65. 443 (2 Рос. Ком)

© Тихонова Т.В.

## ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ: ПУТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ



ТИХОНОВА ТАТЬЯНА ВЯЧЕСЛАВОВНА

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера  
Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук  
Россия, 167982, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 26  
E-mail: tikhonova@iespn.komisc.ru

*В настоящее время многие экосистемные услуги не выходят на рынок и, следовательно, не могут быть конкурентоспособны, тем не менее оценка их значимости становится важной величиной для показателя уровня экономики. С экономической точки зрения, разрушение экосистем и их функций следует рассматривать как потерю основных ресурсных активов. Целью исследования стало представление разнообразных примеров практического использования экосистемных услуг для принятия решений в области рационального природопользования. Выявлен широкий спектр экономических, экологических и социальных оценок для развития территории. Он включает в себя применение разнообразных платежей и квот, разработок карт и сценариев развития с учетом преобразования услуг, организацию консалтинговых фирм по сбору информации, использование компенсационных механизмов оценки экосистемных услуг с выработкой требований к строительству производственных объектов, организации устойчивого природопользования на особо охраняемых территориях и т. д. Новизна исследования заключается в выявлении причин отсутствия таких инструментов в России, в рассмотрении регионального аспекта в практическом плане, где особый интерес представляет фокус северности, с региональной спецификой природных особенностей, промышлен-*

---

**Цитата:** Тихонова Т.В. Экосистемные услуги: пути практического использования // Проблемы развития территории. 2019. № 1 (99). С. 25–39. DOI: 10.15838/ptd.2019.1.99.2

**Citation:** Tikhonova T.V. Ecosystem services: ways of their practical application. *Problems of Territory's Development*, 2019, no. 1 (99), pp. 25–39. DOI: 10.15838/ptd.2019.1.99.2

ного освоения и местных традиций населения. Результатом проведенного исследования стали расчеты скорректированных чистых накоплений и эколого-экономического индекса, которые учитывают в числе слагаемых ценность особо охраняемых территорий. Величина этого параметра была определена путем экономической оценки регулирующих и культурных услуг. Проведен анализ развития территории на протяжении последних 15 лет, признано неустойчивым с небольшими факторами улучшения этого состояния. Также был рассчитан ассимиляционный потенциал региона, подтверждающий огромный резерв способности поглощения углекислого газа лесами. Проведенная оценка может быть информативной базой для принятия управленческих решений на уровне страны и региона. Основные положения статьи рекомендованы для применения органами власти в целях эффективного продвижения экологического туризма и рекреации. Дальнейшие исследования предполагают более детальное изучение экосистемных услуг в разрезе особо уязвимых территорий для предполагаемой возможности составления «руководства» по использованию экосистемных услуг для специалистов, принимающих управленческие решения в сфере природопользования.

*Экосистемные услуги, ассимиляционный потенциал территории, особо охраняемые природные территории, экономическая оценка рекреационных услуг, Республика Коми.*

### Введение

Концепция экосистемных услуг (ЭУ) в течение 1990-х годов была активно вовлечена в международную дискуссию по вопросам окружающей среды благодаря растущей антропогенной нагрузке. Наиболее разработанные исследования и их обсуждение отражались в Millennium Ecosystem Assessment [1–4], TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity [5], Стратегическом плане на 2011–2020 гг., принятых к 10-й Конференции стран – участниц конвенции по сохранению биоразнообразия в Нагайо (18–29 октября 2010 года)<sup>1</sup>. Смысл концепции ЭУ заключается в учете широкого спектра функций природного капитала в процессах принятия решений и обеспечении устойчивого природопользования. Привлекательность этой концепции основывается на ее интеграционном, меж- и трансдисциплинарном характере, на связи экологических и социально-экономических аспектов [6].

В России на протяжении 20 лет проводились различные исследования ЭУ [7; 8]. Первые попытки касались оценки глобального значения экосистем на основе экологических и монетарных параметров [9], а также региональной специфики [10–13]. Имеется национальная стратегия сохранения био-

разнообразия, где особые вызовы в отношении ЭУ связаны с переходом России к современным условиям рыночного хозяйства. Елена Букварева разработала первый набор индикаторов для классификации регионов на «получателей» и «потребителей» ЭУ в различных территориальных масштабах [14]. Актуальные проекты оценки ЭУ осуществлялись, в частности, на Камчатке, в Алтайском крае, на озере Байкал, в центральных областях и Северо-Западе России. Большой вклад своими практическими разработками внесли проекты ЮНЕП/ГЭФ, ТАСИС, ПРООН/ГЭФ, а также всемирного фонда дикой природы WWF. В январе 2017 года Президент РФ утвердил перечень поручений по итогам Государственного Совета по вопросу «Об экологическом развитии РФ в интересах будущих поколений», одно из них – «разработать и утвердить национальную методiku оценки способности всех типов лесов, водно-болотных угодий и степей к поглощению диоксида углерода; провести расчеты способности экосистем регионов к его поглощению».

Накопленный опыт изучения ЭУ позволяет обобщить информацию в следующих вопросах: «каким» природным капиталом мы обладаем и «как» полученные знания можно использовать в системе управления

<sup>1</sup> CBD – Convention on Biological Diversity. Global Biodiversity Outlook. CBD Secretariat, Montreal, 2010, p. 9. Available at: <https://www.cbd.int/doc/publications/gbo/gbo3-final-en.pdf>

природопользованием. По отношению к экосистемным услугам различают три вида оценки: экологическую (способность экосистем выполнять свои функции), экономическую (интегрированную в механизмы принятия решений и привычные для рынка) и социальную (обеспечение согласованных решений для общества и снятие конфликтов) [15]. На основе данных экологической оценки как правило определяют ассимиляционный потенциал экосистем, объем депонирования углекислого газа, объем накопления воды в подземных горизонтах благодаря наличию лесных экосистем, запасы кормов и промысловой фауны, рекреационного потока и т. д. Согласно исследованиям многочисленных проектов [9–12], экономическая оценка экосистемных услуг необходима для решения эколого-экономических проблем:

- экономическое обоснование альтернатив развития территории (например, для конкурентных вариантов сохранения природной территории или ее хозяйственного использования (развитие объектов энергетики, инфраструктуры, сельское хозяйство и т. д.);

- обоснование дополнительных затрат в проектах (программах) на природоохранные мероприятия, дающих, вместе с экологическим, большой экономический эффект;

- определение приоритетности и ранжирование инвестиций в использование и охрану экосистем;

- предоставление платежей, кредитов, займов, грантов для сохранения экосистем и их услуг.

Несмотря на тот факт, что многие экосистемные услуги не выходят на рынок, а следовательно не могут быть конкурентоспособны, оценка их значимости в настоящее время становится важной величиной для показателя уровня экономики. С экономической точки зрения, разрушение экосистем и их функций следует рассматривать как потерю основных ресурсных активов. В последние годы в разных странах мира развиваются механизмы включения в реальную экономику экосистемных функций. Таким образом, цель данного исследования заклю-

чается в демонстрации зарубежного и отечественного опыта оценки ЭУ в принятии управленческих решений и планировании хозяйственной деятельности с учетом принципов устойчивого развития территории. Новизна исследований заключается в рассмотрении регионального аспекта в практическом плане, где особый интерес представляет фокус северности, с региональной спецификой природных особенностей, промышленного освоения и местных традиций населения. Изучение экосистемных услуг, методы их оценки, а главное, практическое значение полученных знаний дают возможность адекватного учета природного капитала для развития территории.

### **Мировая практика использования**

Развитые страны мира, сталкиваясь с ограниченностью природных ресурсов, а более всего, осознавая ценность природного капитала, активно внедряют платежи за ЭУ. Отличительная особенность таких платежей заключается в том, что потребитель оплачивает сохранение качественной составляющей природной среды с выгодой для себя. Например, отказ от заготовки древесины для сохранения лесов, которые, в свою очередь, обеспечивают качество воды и объем речного стока в водных источниках. При их назначении основной принцип заключается не в погашении своего негативного воздействия («загрязнитель платит»), а в стимулировании улучшения окружающей среды потенциальным загрязнителем («пользователь платит») [16; 17]. В странах Европы, северной Америки и центральной Азии существует множество схем (на 2011 год разработано 78, из которых 37 касалось лесов, 28 связаны с водосборными бассейнами, 13 для обеспечения качества воды) по отношению к с/х и лесным территориям. Основная цель таких схем сводится к ограничению эксплуатации земле/водо/лесопользования и стимулированию со стороны разнообразных потребителей минимизации негативного воздействия и обеспечения стабилизации ЭУ. Размер такого рода платежей на 2011 год составил 2,4 млрд долл. США, а по оценкам некоторых

экспертов рыночная доля этих платежей к 2020 году может достичь 7 млрд долл. США, к 2025 году – 15 млрд [18]. Теоретические подходы в области использования платежей за ЭУ для охраны водно-болотных угодий средней полосы России разработаны С.Н. Бобылевым и его коллегами [17], однако в настоящее время практически они не были внедрены. Основная причина такого состояния в том, что в зарубежных странах лесные и водные экосистемы находятся в собственности сельских общин или в частной собственности.

Относительно востребованности ЭУ производственными предприятиями можно отметить следующее. В настоящее время функционирует несколько международных организаций, которые занимаются сбором, анализом и обменом информацией по оценке экоуслуг, а также консультированием. Наиболее крупные находятся в Америке (некоммерческая организация Forest Trends, Katoomba Group), которые включают в себя представителей НИИ, правительственные организации из различных сфер промышленности из 70 стран мира, в том числе и из России. В 2011 году 14 крупных корпораций мира разработали «Руководство для оценки услуг экосистем корпорациями» и апробировали его в промышленных условиях [19], а в 2012 году завершены сплошные оценки экосистем скандинавских стран с целью выявления наиболее критических для внедрения платежей в схемах рынка экоуслуг. Для отечественных производственных предприятий сохранение природного капитала, особенно функций ЭУ, не является элементом конкурентоспособности.

Примером использования компенсационного механизма оценки ЭУ служит опыт Беларуси, который базируется на законодательном закреплении обязательств природопользователей по отношению к экосистемам. Так, на основании законов о растительном и животном мире в случае нанесения им потенциального ущерба предусматриваются различные компенсационные

мероприятия и выплаты. К мероприятиям относятся посадка деревьев, кустарников, пересадка «краснокнижных» видов, создание новых мест обитания, восстановление среды обитания и т. д. В случае невозможности их применения используются компенсационные выплаты. Размер выплат по конкретному виду (группе видов) объектов животного мира рассчитывается в зависимости от реагирования объектов животного мира на вредное воздействие; базовой плотности объектов животного мира, особей на гектар (согласно данным государственного кадастра животного мира, рыбоводно-биологических обоснований, отчетов польователей охотничьих угодий по учету численности охотничьих животных, отчетов научных организаций); годового прироста объектов животного мира и продолжительности вредного воздействия (с учетом проектирования, строительства, эксплуатации, реконструкции, модернизации, сноса или ликвидации объектов строительства). Расчеты проводятся для каждой зоны и вида диких животных отдельно. Эти меры невозможны без детальной инвентаризации и постоянного мониторинга ситуации. Для этого разработана методика по определению стоимостной оценки экосистемных услуг и ценности биологического разнообразия для луговых, болотных, лесных и водных экосистем. Оцениваются следующие услуги: сохранение биоразнообразия, ассимиляционная способность лесных экосистем, водоочистная функция болот и депонирование CO<sub>2</sub><sup>2</sup>. Мониторинг состояния происходит благодаря использованию GIS-технологий и контролю со стороны специальных охранных органов, подчиняющихся Президенту Беларуси. Разработанная с использованием GIS-технологий информационно-поисковая система позволяет обеспечить мониторинг и контроль пространственного размещения видов животных, динамическую оценку их состояния для обоснования целесообразности изменения статуса вида в Красной книге Республики Беларусь, а также для планиро-

<sup>2</sup> Методика по определению стоимостной оценки экосистемных услуг и ценности биологического разнообразия. Технический кодекс установившейся практики. Минск: Бел НИЦ «Экология», 2010. С. 5.

вания научных исследований и специальных мероприятий по их охране. Также на стадии проведения ОВОС происходит учет ЭУ при планировании хозяйственной деятельности на основании «Технического кодекса установившейся практики 17.02–08.2012 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и подготовки отчета». Данная система наиболее перспективна с точки зрения экобезопасного строительства производственных объектов.

Исследования с точки зрения сценариев развития территории получили свое развитие в Германии. На основе данных различных вариантов перспектив, анализа постоянных (рельеф, состав населения, наличие водных источников и т. д.), рамочных (например, предполагаемый ценовой тренд) и ключевых (различная степень иммиграции населения, уровень экологического сознания) факторов составляются сюжетные карты. Главной целью создания сценария является сравнительная оценка результатов. Для этого составляются балансы предоставляемых в будущем экоуслуг и еще оставшихся потенциалов. Заключительный этап апробируется на широком круге населения в форме лекций, дискуссий, опросов, интервью и т. д. Парцитаптивные подходы (с участием специалистов и неспециалистов) включают в себя схемы в виде визуализации изменений ландшафтов, причем во временном срезе и с вариантами, что гораздо нагляднее стимулирует к более точному рассмотрению проблем природопользования. Так, например, для картографической привязки таблиц был разработан GIS-инструментарий «Land Use Modeler» (LUMO), с помощью которого рассчитываются и отображаются по территориям способности, потенциалы, риски или ресурсы и топографические взаимоотношения. Такого рода апробация была проведена немецкими исследователями для проекта «Ландшафт Саксонии 2015» (2009–2012 гг.) [14]. Основное отличие данного подхода от российских схем планирования размещения производительных сил и произ-

водств заключается в учете множества факторов, в числе которых изменение экоуслуг в результате хозяйственной деятельности. Вовлечение специалистов и местного населения в обсуждение обеспечивает понимание, доверие и качественно лучший уровень принятия решения.

### **Российский опыт внедрения учета экосистемных услуг**

Для российских условий наиболее востребованными с практической точки зрения оказались оценки ЭУ для сохранения биоразнообразия. Разного рода оценки показали огромную роль ЭУ в сохранении важнейших средозащитных функций экосистем без ущерба для осуществления рекреации и традиционного природопользования. Пионерные разработки касались организации устойчивого природопользования на территории ООПТ Камчатки, Алтайского края, Смоленской и Калужской областей, Нижней Волги, Республики Коми. На первом этапе принятия управленческих решений были проведены экономическая оценка ценности объектов данных территорий и определение получателей выгод от использования ЭУ. Далее разрабатывались для конкретных объектов бизнес-планы развития территории, основанные на включении туристических, сельскохозяйственных, спортивных секторов экономики и традиционного хозяйствования. Примеры воплощения бизнес-идей для развития территории ООПТ с учетом оценки ЭУ представлены в научных статьях и монографиях [11; 12; 20–22]. В такого рода развитии объектов важным оказалось привлечение различных сфер экономической деятельности. Так, вклад туристических и рекреационных услуг национального парка «Югыд Ва» в Республике Коми в доходы местного бизнеса и местного населения 27,4 млн руб. / год. Бизнес вне расположения парка (транспортные предприятия) зарабатывает на потоках туристов в национальный парк не менее 37 млн руб. / год (за счет дальности расположения объекта). Доля собственных доходов парка от услуг туристам составляет в среднем 4,5 млн руб. / год. Таким образом,

устойчивые туристские потоки в парк (порядка 6 тыс. чел. / год) стимулируют развитие сферы услуг в размере 32 млн руб. в год и создают дополнительные рабочие места в районах его местоположения<sup>3</sup>. Во многих странах экологический туризм, связанный с ООПТ, является серьезным бизнесом, который ежегодно приносит в национальный доход этих государств от 660 до 1,2 трлн долларов [23; 24]. Причем основную часть доходов (в пропорции 5:1) получают не охраняемые территории, а бизнес, предоставляющий услуги туристам (туроператоры, предприятия общественного питания, гостиницы, автозаправочные станции, магазины и пр.) [25].

Огромное значение имеют для России леса с учетом не только своего ресурсного потенциала, но и широкого спектра средоохранительных функций. К сожалению, леса до сих пор рассматривают в первую очередь как источник древесины, имеющий рыночную оценку. Другие функции леса – климаторегулирующие, водорегулирующие, сохранение биологического разнообразия и другие – недостаточно оценены с финансовой стороны. Важную роль в увеличении ценности лесных ресурсов может сыграть «углеродная» цена экосистемных услуг, связанная с поглощением парниковых газов. Для этого возможно введение платы за поглощение углекислого газа, что создаст новые экономические стимулы, которые приведут к появлению собственников, выращивающих углерод-депонирующие насаждения, позволит на начальном этапе улучшить охрану лесов, а в дальнейшем будет способствовать увеличению площади насаждений за счет посадки новых лесов, создания лесополос и рекультивации земель [26]. Россия вошла в тройку основных продавцов на международном углеродном рынке, сформировавшемся в рамках Киотского протокола. Полученные инвестиции были целевым образом истрачены в основном на сокращение выбросов парниковых газов на предприятиях. По оценкам Сбербанка России, они составили около двух миллиардов долларов. Основными продав-

цами на углеродном рынке в период 2008–2012 гг. были Китай – 700 млн т CO<sub>2</sub>; Россия – 380; Индия – 200 и Украина – 200. Всего в мире было продано около 1,5 млрд т CO<sub>2</sub>-эквивалента от основных игроков на углеродном рынке. В России в рамках Киотского протокола было осуществлено два лесных проекта: «Поглощение углерода путем лесоразведения в отдаленных районах сибирского региона Российской Федерации» (заявленный АНО Центр экологических инноваций); «Бикинский углеродный проект в ареале обитания тигра: долгосрочное сохранение лесов в долине реки Бикин, подверженных рубке при отсутствии проекта. Приморский край, Российская Федерация» (заявленный Общиной коренных малочисленных народов «Тигр» совместно с WWF-Россия).

Несмотря на тот факт, что проекты были заявлены на заключительный этап конкурса в 2012 году, опыт показал необходимость обязательного межведомственного оформления договора аренды земли под лесным/залесенным участком. Другой немаловажный фактор – готовность к значительным затратам на подготовку проектной документации в формате, утвержденном ООН, комиссионный сбор Сбербанка, проверку правильности расчетов для покупателей и регистрацию Проекта Совместного Осуществления в ООН (150–200 тыс. евро только лишь на доказательство того, что проект действительно являлся «Киотским») [26]. Тем не менее лесные тонны по Бекинскому лесному проекту были проданы в конце 2013 года британской компании CF Partners. По мнению ряда исследователей, формирование экономического механизма передачи поглощенных тонн из российского лесного в другие сектора отечественной экономики позволит оставить «углеродные» средства внутри страны и снизить затраты предприятий на собственное снижение выбросов парниковых газов [26–29].

В настоящее время в мировой практике получило распространение территориальное картирование. Основой обычно служат

<sup>3</sup> Бизнес-план ФГБУ Национальный парк «Югыд Ва». Некоммерческое партнерство «Союз ООПТ РК». ПРООН/ГЭФ Коми. 2015. С. 53. URL: <http://www.undp-komi.org> (дата обращения 01.09.2017).

схемы land cover или land use, составляемые по дистанционным данным, а также карты растительности, ООПТ, карты характеристик биоразнообразия и биопродуктивности и др. Чаще всего составляются карты прямых натуральных услуг, реже их сочетаний. Денежные оценки ЭУ и их перенесение на карты сейчас обычны (используются в ОВОС и др. оценках). В развитие картографического отображения ЭУ на территории России наибольший вклад внесли Ю.Г. Пузаченко и его коллеги ([http://www.sevin.ru/ecosys\\_services](http://www.sevin.ru/ecosys_services)). Существуют карты стоимости углерода, недревесных ресурсов леса, запасов кормов и промысловой фауны, рекреационной ценности и пр. Зачастую они крупномасштабны и на уровне регионов не дифференцированы. Немногочисленны карты внеэкономических (нерыночных) экологических услуг и их оценки. Согласно исследованиям А. Тишкова и А. Дроздова, при составлении карт наиболее проблемными являются вопросы выбора ЭУ конкретных ландшафтов, операционных территориальных единиц, отображение конфликтов интересов при оценке ЭУ [29]. Так, например, в аспекте зональности, что немаловажно для северных территорий, важны:

- для тундр – запасы кормов для северного оленя, суммарная оценка функций «кормящего ландшафта» для коренных народов Севера, защита вечной мерзлоты и пр.;

- для тайги – запасы древесины, сток/эмиссия углерода, недревесная продукция леса, водо- и климаторегулирующие услуги, сохранение биоразнообразия, рекреационная ценность и пр.

Лучшими интегральными показателями для экосистем суши принято считать биопродуктивность, параметры биоразнообразия, запасы углерода в почве и биоте. Для оценки конфликтных ситуаций важное значение имеют непотребительские ЭУ (прежде всего, биосферные/средообразующие). Например, при поиске альтернативного варианта планировавшейся трассы высокоскоростной магистрали Санкт-Петербург – Москва. Использование карт ЭУ способствовало отводу планировавшейся трассы же-

лезной и автодороги от национального парка «Валдайский» [30].

### Исследования экосистемных услуг в Республике Коми

Большое внимание автором было уделено ЭУ в аспекте внедрения экономической оценки в функционирование ООПТ региона [20; 22; 31]. Также региональный аспект практической значимости ЭУ наглядно может быть представлен:

- корректировкой валовых накоплений основного капитала;
- оценкой ассимиляционного потенциала поглощения CO<sub>2</sub>.

С позиции устойчивого развития территорий широкое распространение получил один из индикаторов – индекс скорректированных чистых накоплений. Он был разработан английскими учеными и специалистами Всемирного Банка; характеризует скорость накопления национальных сбережений с учетом истощения природных ресурсов и ущерба от загрязнения окружающей среды [32]. Показатель является результатом изменения валовых внутренних накоплений, при этом скорректированные чистые накопления (СЧН) рассчитываются по формуле:

$$СЧН = ВН - ИД - ИПР - УЗОС + RЧК + ЗОС + ООПТ, \quad (1)$$

где:

*ВН* – валовые накопления основного капитала;

*ИД* – инвестиции в основной капитал по виду деятельности «Добыча полезных ископаемых»;

*ИПР* – истощение природных ресурсов;

*УЗОС* – ущерб от загрязнения окружающей среды;

*RЧК* – расходы бюджета на развитие человеческого капитала;

*ЗОС* – затраты на охрану окружающей среды;

*ООПТ* – оценка особо охраняемых природных территорий.

Позиция ключевого разработчика к адаптированным российским условиям С.Н. Бобылева заключается в интервале рассмотре-

ния процессов, рекомендуемый – раз в пять лет. В результате этого нами был выбран период с 2000 по 2015 год. Среди ограничений, накладываемых в связи с использованием данных официальной статистики, следует отметить невысокую оперативность опубликования данных (по некоторым показателям информация публикуется с двух-, а иногда трехгодичным запаздыванием), вследствие чего ситуация рассматривается до 2015 года. Спецификой авторского расчета является применение экономической оценки ЭУ к затратной составляющей ООПТ; остальные слагаемые взяты согласно статистическим данным по региону<sup>4</sup>. Особый интерес, с точки зрения практического внедрения оценки ЭУ, представляет динамичный ряд суммарной ценности ООПТ. Рассчитаны регулирующие (водорегулирование, депонирование CO<sub>2</sub>, водочистка, защита почв от эрозии, сохранение биоразнообразия) и культурные (рекреация и туризм) услуги. Регламентирующие методы и

параметры оценки услуг и их финансовых характеристик представлены в *табл. 1 и 2*.

Потоки туристов в национальный парк «Югыд Ва» имеют небольшую тенденцию роста: в 2000 году составляли около 5 тыс. человек в год, к 2015 году – 6 тыс. посетителей. При этом за последние пять лет (2010–2015 гг.) доля местных жителей районов региона доминирует и составляет 65% от общего потока (жители Москвы и Санкт-Петербурга составляют 11%; из других городов России – 21%; иностранные посетители – 3%)<sup>5</sup>. Виды туризма распределяются следующим образом: сплав на безмоторных судах – 42%; пеше-водный туризм – 12%; пеший туризм – 15%; отдых выходного дня – 31%.

Печоро-Илычский биосферный заповедник включает множество природных объектов, экологических троп и первую в России ло-сеферму, что и определяет большой интерес к территории. Поток туристов ежегодно растет с 1000 чел./год в 2000 году до 2000 чел./год

**Таблица 1. Регламентирующие параметры и методы оценки экосистемных услуг**

Экосистемная услуга / метод оценки	Регламентирующие параметры оценки
Водорегулирование / метод компенсационных затрат	климатические (среднегодовые осадки, доля летних осадков); гидрологические (речной сток, подземный сток лесопокрытой территории, заболоченность территории); лесорастительные (бонитет, возраст, полнота лесных насаждений); финансовые (ставки платы за использование подземных вод промышленными предприятиями по бассейнам рек)
Депонирование CO <sub>2</sub> / метод косвенной рыночной оценки	лесорастительные (доля хвойных насаждений, поглощающая способность (углерода) лесов); финансовая (мировая цена тонны CO <sub>2</sub> по данным Киотского протокола)
Водоочистная способность болот / метод компенсационных затрат	гидрологические (площадь болот, эффективность фильтрационной способности); финансовые (стоимость очистных установок)
Защита от эрозии почв / метод компенсационных затрат	лесорастительные (площадь хвойных лесов); финансовые (цены на предполагаемые растительные продукты, например, горохо-овсяные смеси)
Сохранение биоразнообразия / метод компенсационных затрат	экологические (число особо охраняемых таксонов, занесенных в Красную книгу РК); финансовые (ориентировочные затраты на восстановление таксона)
Рекреация и туризм / метод транспортно-путевых расходов	объемные (поток отдыхающих на ООПТ (Национальный парк, Биосферный заповедник и 31 комплексный заказник); финансовые (затраты на транспорт, сопровождение тура, питание во время тура, проживание в гостинице до и после тура и сувенирную продукцию)

<sup>4</sup> Государственные доклады «О состоянии окружающей среды Республики Коми в 2005–2015 гг.» / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, ГБУ РК «ТФИ РК». Сыктывкар, 2005–2015 гг.; статистические ежегодники Республики Коми. 2002–2017 гг.: стат. сб. / Комистат. Сыктывкар, 2002–2017 гг.

<sup>5</sup> Бизнес-план ФГБУ Национальный парк «Югыд Ва». Некоммерческое партнерство «Союз ООПТ РК». ПРООН/ГЭФ Коми, 2015. С. 54–55. URL: <http://www.undp-komi.org> (дата обращения 01.09.2017).

Таблица 2. Ценность регулирующих услуг на ключевых ООПТ региона

ООПТ	Площадь, тыс. га	Регулирующие услуги, млн руб. / год					Всего
		ВР*	Д*	ВО*	ЗЭ*	Б*	
Заповедник	721,3	87,1	105,3	57,7	461,17	17	728,27
Нац. парк	1894,1	208,56	104,5	50,4	698,81	16,5	1078,77
Заказники	1281,8	201,96	67,3	115,1	775,28	72	1231,64
Всего	3894,8	497,62	277,1	223,1	1935,26	105,5	3038,68

\* Функции регулирующих услуг: ВР – водорегулирование, Д – депонирование CO<sub>2</sub>, ВО – водоочистная способность болот, ЗЭ – защита почв от эрозии, Б – сохранение биоразнообразия.  
 Рассчитано по: данные СНиП 23-01-99. Таблица 2. Климатические параметры теплого периода года. РФ. Кемеровская обл., Кировская обл., Республика Коми и т. д., СНиП 23-01-99 Строительная климатология. Таблица 1. Климатические параметры холодного времени года. РФ. Кемеровская обл., Кировская обл., Республика Коми и т. д.; Атлас Республики Коми. М.: Феория, 2011. 294 с.; Красная книга Республики Коми / кол. авт. Сыктывкар: Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2009. 791 с.; Туризм в Республике Коми: стат. бюл. / Комистат. Сыктывкар, 2016. 24 с.



Рис. 1. Ценность рекреационных услуг на ключевых ООПТ региона за период 2000–2015 гг., млн руб. / год

к 2010 году, стабилизируясь к настоящему времени. Заповедник стал наиболее известным и привлекательным для российского туриста с момента включения в список «Семи чудес России» плато Маньпупунер в 2008 году. Несмотря на то что этот объект чрезвычайно удален от удобной транспортной сети, поток туристов в период 2008–2012 гг. достигал 500 чел./год. Однако благодаря деятельности инспекции, установке кордонов и разнообразных ограничительных мер число посетителей сократилось до 200 чел./год, включая туристов со стороны Свердловской области.

Заказники регионального значения испытывают разную антропогенную нагрузку со стороны, в основном, местного населения. Отдых представлен сбором грибов и ягод, охотой и рыбалкой местных жителей и жителей России. Поток таких отдыхающих находится в пределах от 1500 до 2000 чел./год.

Согласно алгоритму расчета, представленному в публикации автора [31], ценность рекреационных услуг в динамике показана на рис. 1.

В затраты на ООС (ЗОС) входят текущие затраты на проведение природоохранных мероприятий, капитальные вложения в ООС и инвестиции в основной капитал природоохранного назначения. Расходы бюджета на человеческий капитал (РЧК) включают в себя бюджетные расходы на здравоохранение, образование, спорт и культуру. Истощение природных ресурсов (ИПР) складывается из двух компонентов: минерально-сырьевого и лесного. Истощение минерально-сырьевых полезных ископаемых (ИМСР) оценивается по объему валовой добавленной стоимости по виду деятельности «Добыча полезных ископаемых». Для оценки истощения лесных ресурсов (ИЛР) действует правило: если запасы

древесины сокращаются, то чистые накопления уменьшаются на стоимость сокращенной древесины, если растут – то увеличиваются. За период 2000–2015 гг. происходит как рост запасов древесины (2000 год), так и истощение (хвойных лесов) в течение периода 2005–2015 гг. Размер истощения/запасов лесных ресурсов рассчитывается по объему изменения запасов древесины с учетом цены за единицу пиловочника (тыс. руб. / м<sup>3</sup>). Эколого-экономический индекс (Индекс скорректированных чистых накоплений – ИСЧН) рассчитывается как отношение скорректированных чистых накоплений к ВРП по формуле:

$$ИСЧН = СЧН/ВРП \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где:

*СЧН* – скорректированные чистые накопления;

*ВРП* – валовой региональный продукт.

Значения слагаемых скорректированных чистых накоплений и эколого-экономический индекс представлены в табл. 3.

Таким образом, за период исследования наглядно можно убедиться в неоднозначной тенденции развития региона (рис. 2). С начала 2010 года до настоящего времени идет

постепенное улучшение ситуации за счет финансовых вложений в развитие человеческого капитала и охрану окружающей среды, снижение истощения лесных ресурсов, однако как такового устойчивого развития пока нет, что и демонстрируют отрицательные значения индекса скорректированных чистых накоплений за 2005–2015 гг.

Оценка ассимиляционной способности лесных насаждений актуальна на протяжении многих лет. Согласно исследованиям И.И. Ханбекова, мягколиственные породы (для Республики Коми преобладающими породами из состава мягколиственных являются береза и осина) способны больше поглощать, ассимилировать выбросы загрязняющих веществ из атмосферного воздуха. Также результатами его исследований является то, что больше всего выделяют кислород и поглощают углекислый газ насаждения I–II классов бонитета [33]. Существующие методики Б.Н. Моисеева, Г.Е. Мекуша, Б.Г. Федорова, Л.П. Баранника, И.И. Ханбекова дополняют друг друга и позволяют применить (особенно для промышленных объектов, находящихся в таежной зоне) формулу для оценки поглотительной способности лесов по лесничествам [34]:

Таблица 3. Показатели расчета эколого-экономического индекса за период 2000–2015 гг.

Показатель расчета	Период исследования, год			
	2000	2005	2010	2015
ВРП (текущие цены), млрд руб.	72,346	171,307	353,853	523,211
Валовые накопления (ВН), млрд руб.	48,000	54,378	117,483	176,416
Инвестиции в основной капитал (ИД), млрд руб.	7,827	12,592	21,294	81,386
Истощение природных ресурсов (ИПР), млрд руб.	14,060	125,012	252,6	211,0
Истощение минерально-сырьевых ресурсов (ИМСР), млрд руб.	36,758	58,692	118,475	189,804
Истощение/прирост лесных ресурсов (ИЛР), млрд руб.*	22,740	-68,720	-134,100	-21,240
Ущерб от загрязнения окружающей среды (УЗОС), млрд руб.	0,028	0,15	0,262	0,703
Расходы бюджета на человеческий капитал (РЧК), млрд руб.	4,76	13,936	27,785	52,43
Затраты на ООС (ЗОС), млрд руб.	2,856	2,947	2,413	3,644
Затраты на ООПТ (ООПТ), млрд руб.	3,081	3,125	3,180	3,230
Скорректированные чистые накопления (СЧН), млрд руб.	37,860	-62,408	-121,751	-47,476
Индекс скорректированных чистых накоплений (ИСЧН)	52,3	-36,4	-34,4	-9,1

\* В случае прироста запасов древесины за период пять лет параметр имеет положительное значение, в случае истощения – отрицательное.  
 Рассчитано по: данные статистических сборников РК, государственных докладов о состоянии окружающей среды в РК за период 2000–2015 гг.



Рис. 2. Показатели ключевых слагаемых накоплений, млрд руб.

$$ПСЛ = \sum \text{лесничеств} ( \sum Пхв ((M - M_{сп и пер}) * Vn * 0,5) + \sum Плист ((M - M_{сп и пер}) * Vn * 0,3) ), \quad (3)$$

где:

*Пхв* – лесообразующие хвойные породы;

*Плист* – лесообразующие лиственные породы;

*M* – запас лесообразующей породы;

*M<sub>сп и пер</sub>* – запас спелой и перестойной древесины лесообразующей породы;

*Vn* – объем поглощения углекислого газа определенной породой с 1 га лесной полосы в год, кг.

Учитывается поглотительная способность лесообразующих пород (табл. 4), запасы древесины этих пород по данным лесоустройства лесничеств, а также способность за период летнего сезона (отражает коэффициент 0,3) поглощать углекислый газ лиственными породами в условиях средней и южной тайги региона и хвойными породами за период положительных температур, длительность которого составляет полгода (коэффициент 0,5) [33].

Расчеты поглотительной способности выполнены по лесничествам, которые, в свою очередь, объединены в четыре района типичной растительности региона (крайнесеверной, северной, средней и южной тайги; табл. 5).

Поглощение происходит за счет сосны среди хвойных лесов и березы среди лиственных. Данный факт, несмотря на то что доминирующей породой лесов республики

Таблица 4. Объемы поглощения CO<sub>2</sub> лесообразующими породами

Лесообразующая порода	Объемы поглощения CO <sub>2</sub> , кг/м <sup>3</sup>
Сосна	8,3
Ель	6,4
Пихта	7,8
Лиственница	6,4
Кедр	4,2
Береза	24,6
Осина	16,0
Ива древовидная	16,0

Составлено по: Устойчивое природопользование: постановка проблемы и региональный опыт / под ред. В.М. Захарова. М.: Институт устойчивого развития, Центр экологической политики России, 2010. С. 178.

является ель (51,4%), объясняется большой долей старовозрастных еловых лесов. Как видно из таблицы, леса региона отличаются высокой поглотительной способностью. Исследования биологов, которые учитывают поглощение спелых и переспелых хвойных пород растительности, показали содержание углерода, где ежегодно депонируется 6,2 млн т углерода [34]. С учетом того факта, что более 80% лесопокрытой площади занимают перестойные леса, естественное лесовозобновление в хвойных сообществах происходит удовлетворительно, регион обладает огромным запасом поглощения CO<sub>2</sub>. Практически ни одно лесничество региона не испытывает сверхдопустимую нагрузку

Таблица 5. Поглотительная способность лесов по природным зонам Республики Коми

Природные зоны растительности	Площадь лесов, тыс. га	Объем поглощения CO <sub>2</sub> , тыс. т	Удельная поглотительная способность, кг/га
Крайнесеверная тайга	8972,44	333,2	37,14
Северная тайга	4960,19	408,3	82,32
Средняя тайга	15674,6	2389,0	152,41
Южная тайга	1218,61	269,8	221,40
В целом по региону	30825,84	3400,3	110,31
Рассчитано по: данные Комитета лесов по лесоустройству лесничеств Республики Коми.			

ку антропогенного фактора. Лишь в одном Усинском лесничестве на протяжении ряда лет до 2017 года происходило угнетение природной среды за счет высокого уровня выбросов оксида углерода (поглотительная способность в лесничестве составляет 48,1 тыс. т CO<sub>2</sub>). Природоохранные мероприятия (утилизация опасных газов) позволили в последние годы сократить их практически втрое (с 101,3 тыс. т в 2015 году до 37,1 тыс. т в 2017 году). Расчетные данные подтверждают наличие мощного средообразующего фактора для регионов Севера и Субарктики.

### Заключение

Результатом более чем 20-летнего периода появления понятия «экосистемные услуги» стали множественные разработки их экономической оценки, признание и учет их значимости при принятии управленческих решений в сфере природопользования. Перманентно значимость ЭУ лежала лишь в плоскости учета их ценности для управленцев любого уровня природопользования. Реальное/практическое использование информации об уровне экосистемных услуг происходило по-разному, в зависимости от требований законодательств разных стран, корпо-

ративных обязательств, форм собственности на ресурсы, налоговой системы, компенсационных выплат за их сокращение и деградацию природной среды. Наиболее приемлемыми для использования в российских условиях в настоящем и будущем будут участие экономической оценки в разработке планов развития ООПТ и детальная оценка уровня депонирования углерода лесами. Позитивный опыт многих стран доказывает неизбежность привлечения внимания к экономической оценке, мониторингу и адекватной информационной базе элементов природного капитала. Использование и внедрение разнообразных механизмов учета экосистемных услуг (платежи, ОВОЗ и т. д.) невозможны без разработки информационно-поисковой системы тех показателей, которые будут впоследствии контролироваться или приниматься в качестве элементов при расчете экономических оценок (платежей/ущербов). Также необходимо для регионов Севера создание «руководства» по использованию экосистемных услуг (понятия, методология проведения оценки, разработка локальных требований и мероприятий для поддержания услуг и т. д.) для специалистов, принимающих управленческие решения в сфере природопользования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Оценка экосистем на пороге тысячелетия. Экосистемы и благосостояние человека: биоразнообразиие. Вашингтон: Институт мировых ресурсов, 2005. 98 с.
2. Оценка экосистем на пороге тысячелетия. Экосистемы и благосостояние человека: возможности и испытания для бизнеса и производства. Вашингтон: Институт мировых ресурсов, 2005. 36 с.
3. Оценка экосистем на пороге тысячелетия. Экосистемы и благосостояние человека: водно-болотные угодья и водные ресурсы. Вашингтон: Институт мировых ресурсов, 2005. 80 с.
4. *Ecosystems and human wellbeing: a framework for assessment. Millennium Ecosystem Assessment*. ISLAND PRESS. Washington, World Resources Institute, 2005. 283 p.
5. Kettunen M., Vihervaara P., Kinnunen S., Amato D., Badura T., Argimon M., Ten Brink P. *Socio-economic importance of ecosystem services in the Nordic Countries Synthesis in the context of The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)*. Copenhagen: Nordic Council of Ministers, 2012. 293 p.
6. *Ökosystemdienstleistungen: Konzept, Methoden und Fallbeispiele. Springer Spektrum*. Berlin Heidelberg, 2013. 332 p.
7. Стриганова Б.Р., Павлов Д.С., Букварева Е.Н. Экологоцентрическая концепция природопользования // Вестн. РАН. 2010. Т. 80. С. 131–140.
8. Конюшков Д.Е. Формирование и развитие концепции экосистемных услуг: обзор зарубежных публикаций // Бюл. Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева. 2015. Вып. 80. С. 26–49.
9. Экономика сохранения биоразнообразия / под ред. А.А. Тишкова. М.: Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия», Институт экономики природопользования, 2002. 604 с.
10. Бобылев С.Н., Сидоренко В.Н., Лужецкая Н.В. Экономические основы сохранения водно-болотных угодий. М.: Wetlands International, 2001. 56 с.
11. Комплексная экономическая оценка лососевых Камчатки / С.Н. Бобылев [и др.]. М.: Права человека, 2008. 64 с.
12. Экономическая оценка особо охраняемых природных территорий Камчатки: практические результаты и их значение для сохранения биоразнообразия (на примере природного парка «Быстринский») / Г.А. Фоменко [и др.]. Ярославль: АНО НИПИ «Кадастр», 2010. 156 с.
13. Мекуш Г.Е., Ушакова Е.О. Оценка ценности экосистемных услуг для развития рекреации и туризма // Вестн. Сибир. гос. ун-та геосистем и технологий. 2016. № 1 (33). С. 200–209.
14. Grunewald K., Bastian O., Drozdov A., Grabovsky V. *Erfassung und Bewertung von Ökosystemdienstleistungen (ÖSD)*. Bonn: Bundesamt für Naturschutz, 2014. 374 p.
15. Jacobs S., Dendoncker N., Keune H. (Eds.). *Ecosystem Services. Global Issues, Local Practices*. New York, Elsevier, 2014. 411 p.
16. Ценность лесов. Плата за экосистемные услуги в условиях «зеленой» экономики. Женева: ООН, 2014. 94 с.
17. Бобылев С.Н., Перелет Р.А., Соловьева С.В. Оценка и внедрение системы платежей за экосистемные услуги на особо охраняемых природных территориях: метод. рек. Волгоград: ПРООН, 2012. 175 с.

18. Prokofieva I. *Non-market forest services: from values to payments*. Forest Sciences Center of Catalonia (Spain). Young Leadership Programme on the Russian Forest Sector. Finland, Joensuu, 2014, pp. 68–72.
19. Титова Г.Д. Оценка экосистемных услуг: потенциал применения на практике // Вестн. ЗабГУ. 2015. № 3 (118). С. 179–191.
20. Тихонова Т.В. Экосистемные услуги: роль в региональной экономике и подходы к оценке // Изв. Коми НЦ. 2016. № 3 (27). С. 134–143.
21. Тарасов С.Н., Григорян А.Р. Организация устойчивого жизнеобеспечения населения на особо охраняемых природных территориях: концептуальные основы и практическое руководство. Красноярск: ПРООН, 2009. 112 с.
22. Тихонова Т.В. Оценка эффективности направлений развития особо охраняемых природных территорий Республики Коми // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2015. № 1 (37). С. 182–195. DOI: 10.15838/esc/2015.1.37.12
23. Bakhtiari F., Jacobsen J.B., Thorsen B.J. [et al.]. Disentangling Distance and Country Effects on the Value of Conservation across National Borders. *Ecological Economics*, 2018, vol. 147, pp. 11–20.
24. Spenceley A., Meyer D. Tourism and poverty reduction: theory and practice in less economically developed countries. *Journal of Sustainable Tourism*, 2012, vol. 20, pp. 297–317.
25. Шкиперова Г.Т. Оценка эколого-экономического эффекта особо охраняемых природных территорий // Социальное пространство. 2018. № 3 (15). DOI: 10.15838/sa.2018.3.15.5
26. Бобылев С.Н., Стеценко А.В. Лесные проекты: климатические изменения и экосистемные услуги // Тр. Санкт-Петерб. науч.-исслед. ин-та лесн. хоз-ва. 2016. № 3. С. 77–89. DOI: 10.21178/2079-6080.2016.3.77
27. Федоров Б.Г. Российский углеродный баланс: монография. М.: Научный консультант, 2017. 82 с.
28. Лес и климат / Д.Г. Замолодчиков [и др.]. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2015. 40 с.
29. Экосистемные услуги России: прототип национального доклада. Т. 1. Услуги наземных экосистем / ред. Е.Н. Букварева, Д.Г. Замолодчиков. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2016. 148 с.
30. Гишков А.А. Биосферные функции и экосистемные услуги национального парка «Валдайский» // Тр. НП «Валдайский». 2010. Вып. 1. С. 70–77.
31. Тихонова Т.В., Щенявский В.А. «Зеленый» туризм: подходы, региональная оценка, особенности развития // Проблемы развития территории. 2017. № 4 (90). С. 51–66.
32. Эколого-экономический индекс регионов РФ. Методика и показатели для расчета / С.Н. Бобылев [и др.]. М.: Всемирный фонд природы, 2012. 150 с.
33. Устойчивое природопользование: постановка проблемы и региональный опыт / под ред. В.М. Захарова. М.: Институт устойчивого развития, Центр экологической политики России, 2010. 192 с.
34. Углерод в лесных и болотных экосистемах особо охраняемых природных территорий Республики Коми / под ред. К.С. Бобковой, С.В. Загировой. Сыктывкар, 2014. 202 с.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Тихонова Татьяна Вячеславовна – кандидат экономических наук, доцент, заведующая лабораторией экономики природопользования. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Россия, 167982, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 26. E-mail: tikhonova@iespn.komisc.ru. Тел.: +7(8212) 24-36-47.

**Tikhonova T.V.**

### ECOSYSTEM SERVICES: WAYS OF THEIR PRACTICAL APPLICATION

*At present, many ecosystem services do not enter the market and, therefore, cannot be competitive, but the assessment of their importance becomes an important value for the indicator of the level of the economy. From an economic point of view, the destruction of ecosystems and their functions should be seen as a loss of basic resource assets. The aim of the study was to provide a variety of examples of the practical use of ecosystem services for decision-making in the field of environmental management. A wide range of economic, environmental and social assessments for the development of the territory is revealed. It includes the use of a variety of payments and quotas, development of maps and development scenarios taking into account the transformation of services, the organization of consulting firms to collect information, the use of compensation mechanisms for the assessment of ecosystem services with the development of requirements for the construction of production facilities, the organization of sustainable environmental management in specially protected areas, etc. The novelty of the study is to identify the reasons for the lack of such tools in Russia, to consider the regional aspect in practical terms, where the focus of the North is of particular interest, with the regional specifics of natural features, industrial development and local traditions of the population. The result of the study was the calculation of adjusted net savings and eco-economic index, which take into account the value of protected areas among the components. The value of this parameter was determined by an economic assessment of regulatory and cultural services. The analysis of the development of the territory over the past 15 years, recognized as unstable with small factors to improve this condition. The assimilation potential of the region was also calculated, confirming the huge reserve of the ability to absorb carbon dioxide by forests. The assessment can be an informative basis for decision-making at the country and regional level. The main provisions of the article are recommended for use by the authorities in order to effectively promote eco-tourism and recreation. Further research suggests a more detailed study of ecosystem services in the context of particularly vulnerable areas for the alleged possibility of drawing up a "guide" on the use of ecosystem services for professionals making management decisions in the field of environmental management.*

*Ecosystem services, assimilation potential of the territory, specially protected natural areas, economic assessment of recreational services, Komi Republic.*

### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Tikhonova Tat'yana Vyacheslavovna – Ph.D. in Economics, Associate Professor, Head of Laboratory of Environmental Economics. Federal State Budgetary Institution of Science Federal State Budgetary Institution of Science Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North Komi Scientific Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. 26, Kommunisticheskaya Street, Syktyvkar, 167982, Russian Federation. E-mail: tikhonova@iespn.komisc.ru. Phone: +7(8212) 24-36-47.