

Проблема учета регулирующих экосистемных услуг в экономике природопользования

Т.В. Тихонова*

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера

ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия

**tikhonova@iespn.komisc.ru*

Аннотация. Признание экосистемных услуг как части природного капитала очевидно. Внедрение его учета в хозяйственную деятельность становится новой вехой экономики природопользования. Встраивание экосистемных услуг в социально-экономические процессы лесопользования на примере особо охраняемых природных территорий региона стало целью настоящего исследования. Анализ практики использования оценки экосистемных услуг показал ее разнообразие, включающее компьютерное моделирование, картирование, разработку сценарных подходов развития территории, внедрение платежей за использование услуг и компенсационных выплат за их утрату. Экономическая оценка экосистемных услуг объектов охраны проведена на основе компенсационных и альтернативных затрат в пределах лесничеств и административных районов, пропорционально занимаемой ими площади. Она показала в динамике предшествующих 15 лет снижение своей доли в ВРП региона как в натуральных, так и приведенных показателях. Сохранению и рациональному использованию экосистемных услуг будет способствовать внедрение организационных и экономических механизмов на объектах охраны. Инструментарий включает зонирование объектов, обустройство кордонов, мест отдыха, экологических троп, организацию утилизации отходов, а также введение входной платы и благотворительных взносов на сохранение качества природной среды. Одним из первых практических шагов использования учета экосистемных услуг стала информация о них в лесных планах с 2019 г., анализ которой и является научной новизной. Он показал отсутствие единообразия в перечне экосистемных услуг, различие понимания содержательной части их характеристик, использование нескольких методов для оценки одних и тех же услуг. Это может привести к значительным расхождениям в оценке экологического потенциала. Названные недостатки могут быть устранены принятием на ведомственном уровне общих правил (руководства), в которых были приведены требования и методы оценки экологического потенциала для целей лесопользования.

Ключевые слова: экосистемные услуги, экономическая оценка, лесной план, особо охраняемые природные территории, инструментарий сохранения экосистемных услуг.

Благодарности. Работа выполнена по теме НИР «Устойчивое ресурсопользование северного региона: факторы и модели» (№ Государственного учета 121021800128-8).

Введение

В настоящее время в мире осуществляется проработка широкого круга вопросов, связанных с учетом экосистемных услуг (ЭУ) в экономических процессах деятельности человека. При этом происходят выявление выгод от их существования, определение потенциальных продавцов и покупателей, разработка механизмов для их сохранения [1–5]. Структурно ЭУ включают обеспечивающие, культурные и регулирующие, из которых первые две категории традиционно участвуют в экономических процессах. Регулирующие услуги сложно вписываются в рыночные отношения.

При этом способствуют поддержанию качества природной среды и зачастую могут быть оценены лишь косвенными способами, а их утрата влечет множественные негативные проявления как для человека, так и для экосистем в целом.

В мире интерес к экосистемным услугам формировался для акцентирования ценности лесных и водно-болотных экосистем, особенно на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), когда с их помощью происходит предотвращение негативного воздействия природных и антропогенных факторов. В их число входят: смягчение резких перепадов стока во время весен-

них половодий рек на близлежащих территориях, особенно ниже по течению; поглощение пыли, загрязняющих веществ выбросов и т. д. лесными экосистемами; разбавление ливневых загрязнений; замедление или остановка эрозийных процессов и другие [1].

Широко известно, что водоохранно-регулирующая функция лесов заключается в аккумуляции воды в подземном слое, и, как следствие, защите прилегающих территорий от наводнений и переувлажнения; увеличении интенсивности формирования грунтовых вод. Содержание кислорода в воздухе и речной воде вне и на ООПТ способствуют очищению природной среды близлежащих территорий [2]. Благодаря сохранению эстетических качеств ландшафтов, их рекреационной емкости, продуктивности биоресурсов и способности к самовосстановлению становится привлекательным рекреационный отдых, экологический и познавательный туризм. Таким образом, учет регулирующих услуг (а не только обеспечивающих и культурных услуг, наиболее вписываемых в рыночные отношения) дает множество выгод для населения [2, 3].

Косвенный доход ООПТ может многократно увеличить ценность этих объектов. Он связан с выгодами опыления трав и сбора нектара насекомыми, гнездования перелетных птиц, обеспечения местообитания диких животных (например, особо охраняемых видов оленей), хранения углерода и метана в зоне мерзлоты, болотных и лесных экосистемах и т. д. Значение этих процессов может быть ощутимо исключительно в момент их потери, что и способствует консолидации экологов для проведения монетарных и немонетарных оценок, встраиванию в социально-экономические процессы природопользования [4–6].

Выход на практический уровень использования ЭУ строится на принципах признания ценности экосистем в вопросах природопользования, проведения разнообразных оценок (экологических, социальных и экономических) с выявлением получателей выгод от их существования и разработки механизмов учета в планировании хозяйственной деятельности.

Встраивание в экономические процессы природопользования происходит через компьютерное моделирование, картирование, разработку сценарных подходов развития территории. Например, немецкими специалистами применен GIS-инструментарий «Land Use Modeler» (LUMO) для проекта «Ландшафт Саксонии 2015» (2009–

2012 гг.), позволяющий в перспективе выявить проблемы от потери ЭУ [7].

Широкий спектр разнообразных схем платежей (государственных, частных, частно-государственных и банковских), касающихся лесного, сельскохозяйственного и водного секторов экономики, имеет уже двадцатилетний опыт использования [8–12]. Отличительной особенностью платежей за использование экосистемных услуг (ПЭУ) является то, что выплаты осуществляются не за их использование, а за сохранение, восстановление и поддержание устойчивого функционирования экосистем [13]. Эффективность таких мер до сих пор дискуссионна. Позитивные примеры применения схем ПЭУ показали себя в случае среднесрочного периода действия (10–30 лет) как части политических мер и с участием государственной финансовой поддержки [9]. Так, ключевые мероприятия при эффективном внедрении схем ПЭУ представлены в табл. 1.

Программы ПЭУ реализуются во многих странах с большими лесными массивами, включая Боливию, Бразилию, Камерун, Китай, Коста-Рику, Гондурас, Индонезию, Мадагаскар, Малави, Мексику, Мозамбик, Никарагуа и Вьетнам. Леса служат в качестве объектов сохранения из-за высокой плотности хранения углерода и низких для этого затрат. При этом они расположены в странах с низким и средним уровнем доходов, где бедность является центральной проблемой, что и вызывает неудовлетворенность эффективностью [14].

Отсутствие положительного эффекта от внедрения схем ПЭУ связано с ложными ожиданиями социального благополучия [9], слабой проработкой необходимой нормативно-правовой базы [12]; принуждением со стороны государственных органов власти или, наоборот, неучастием администрации, правоохранительных органов в проведении мероприятий по контролю сохранения ЭУ и т. д. [14, 15]. Учитывая процессы самовосстановления экосистем, эффективность внедрения ПЭУ усложняется контрфактическими результатами, т. е. трудно предусмотреть, что произошло бы без внедрения оплаты ЭУ.

В Республике Беларусь в случае нанесения экологического ущерба предусматриваются компенсационные выплаты с учетом потери регулирующих ЭУ¹. По мнению Е. Якубовского, суще-

¹ Методика по определению стоимостной оценки экосистемных услуг и ценности биологического разнообразия. Технический кодекс установившейся практики / «БелНИЦ «Экология». Минск, 2010. 32 с.

**Мероприятия положительных примеров внедрения схем платежей
за использование экосистемных услуг (ПЭУ)**

Table 1

**Positive examples of the implementation
of payment schemes for ecosystem services (PES)**

Схемы ПЭУ PES diagrams	Предназначение схемы Purpose of the diagram	Ключевые мероприятия Key activities
1	2	3
Национальная программа по охране лесов в Коста-Рике и Мексике National Forest Programme in Costa Rica and Mexico	Защита лесов от негативных природных явлений и браконьеров через компенсации землевладельцам потерь при проведении мероприятий Protection of forests from adverse natural phenomena and poachers through compensation to landowners for losses during activities	Патрулирование лесов для выявления незаконной деятельности; строительство противопожарных заграждений; борьба с биологическими вредителями растительности леса Forest patrols to detect illegal activities; construction of fire barriers; control of biological pests of forest vegetation
Агроэкологическая программа в США и странах ЕС Agroecological program in the USA and European Community	Защита с/х почв от эрозии и изъятие из оборота уязвимых земель внедрением системы государственного стимулирования за сокращение выработки вредных веществ Protection of agricultural soils from erosion and decommissioning of vulnerable land by introducing a State incentive system to reduce the production of harmful substances	Уменьшение поголовья пастбищного скотоводства; улучшение методов хранения навоза; компенсация фермерам за сохранение привлекательных пейзажей с/х угодий: внедрение органического земледелия Reduction in the number of pastoralists; improving manure storage methods; compensation to farmers for the preservation of attractive landscapes of agricultural land: introduction of organic farming
Китайская программа наклонных земель Grain-to-Green (GTGP) China Sloping Land Program	Сокращение эрозии почв через преобразование пахотных земель в леса и луга Reduction of soil erosion through conversion of arable land to forests and grasslands	Государственные субсидии фермерам за сокращение негативных эффектов и проведение залужения и посадки деревьев (обеспечение саженцами и семенами) Government subsidies to farmers for reducing negative effects and for the maintenance and planting of trees (seedlings and seeds)
Финляндия Программа МЕТКО Швеция Программа КОМЕТ Finland METCO Programme Sweden COMET Program	Охрана от истощения лесов, имеющих особую ценность Protection of forests from depletion of particular value	Выплата компенсации частным владельцам за отказ или ограничение хозяйственной деятельности в лесах Payment of compensation to private owners for refusal or restriction of economic activity in forests
Португалия, Соглашения между частными лицами/Предпринимателями Portugal, Agreements between Private Persons/businessmen	Обеспечение качества воды на прилежащих к лесным экосистемам водосборах Water quality assurance in forest-related catchments	Лесовладельцы получают плату за отказ от деятельности Forest owners are paid to refuse to operate

1	2	3
Дания, Копенгагенская энергетическая корпорация–лесовладельцы–частные фермеры Denmark, Copenhagen Energy Corporation-Forest Owners-Private Farmers	Преобразование с/х угодий в леса; замещение хвойных пород лиственными; сокращение внесения удобрений на с/х угодьях Conversion of rural land into forests; replacement of softwood with hardwood; Reduction of fertilization in rural land.	Корпорация собирает со своих клиентов повышенные тарифы и передает часть средств лесовладельцам и фермерам для охранных мероприятий, которые приводят к увеличению объема воды The corporation collects increased tariffs from its customers and transfers part of the funds to forest owners and farmers for conservation measures that lead to an increase in the volume of water

Примечание. Составлено по источникам [8–11].

Note. Compiled from sources [8–11].

ствуют четыре категории ЭУ, для которых могут быть применены компенсационные схемы ПЭУ. К ним относятся обеспечение пресной водой; углеродный рынок; сохранение биоразнообразия и культурно-эстетических свойств ландшафтов. Мероприятия по сохранению или восстановлению экосистем «котируются» по объему и сложности проведенных работ. А для реализации таких схем необходима разработка «экосистемного банкинга», в котором бы аккумулировался набор этих квот и выставлялся на «рынок» [16].

Цель исследования заключается в ответе на вопрос: для чего необходима экономическая оценка ЭУ и каким образом эта информация учитывается при освоении ресурсов. В задачи исследования входит проведение экономической оценки ЭУ на примере ООПТ Республики Коми, выявление их доли в ВРП с точки зрения индикатора экономических процессов; анализ пионерного внедрения учета ЭУ в практику природопользования на примере лесных планов и направления сохранения и рационального их использования.

Экономическая оценка экосистемных услуг

Отличительной особенностью экономической оценки ЭУ является выявление получателей выгод от их использования. Именно этот критерий позволяет провести отбор тех услуг, которые гипотетически способны повлиять на экономику региона.

Депонирование углерода по критерию получателей выгод может быть исключено из расчета в силу того, что имеет глобальное значение и для региона без внедрения рыночных механизмов торговли «не приносит доход», как это происходит в других странах. Водорегулирующая и

водоочистная услуги чрезвычайно важны для близлежащих территорий, а также предприятий, расположенных ниже по течению рек. Лесные и водные экосистемы за счет аккумуляции воды в подземном стоке и очистки загрязнений болотными экосистемами позволяют экономить те средства, которые были бы необходимы для очистки стоков и затрат на предотвращение наводнений при паводках. Защитная функция лесных экосистем от эрозии почв близлежащих территорий важна при активном использовании этих земель для сельскохозяйственного назначения. Очистка воздуха растительностью (поглощение загрязнений и пылеосаждение) позволяет предприятиям в случае их близлежащего расположения от ООПТ экономить на очистке воздуха пылеулавливающими установками [17].

Таким образом в состав ЭУ, участвующих в экономической оценке включены: *сохранение биоразнообразия, водорегулирующие и водоочистные функции экосистем, защита почвенного покрова от эрозии, поглощение загрязняющих веществ из атмосферы лесными экосистемами.*

Экономическая оценка регулирующих ЭУ определяется как их стоимость, равная производству натуральных и удельных стоимостных показателей. Порядок расчета основан на методах и ключевых параметрах, рассмотренных ранее в авторских публикациях [18]. Экосистемные услуги ООПТ рассчитаны методом компенсационных или альтернативных затрат в пределах лесничеств и административных районов, пропорционально занимаемой ими площади.

Включение в определение ценности ООПТ расчетных значений регулирующих услуг должно отражать уровень их сдерживающего или пред-

отвращающего негативного воздействия, который зависит от степени этого воздействия. В свою очередь, степень антропогенного воздействия, которое могут смягчить функции и услуги экосистем ООПТ, определяет характер размещения промышленной и сельскохозяйственной деятельности и расселения населения. Эти показатели включают концентрацию и близость производственных объектов, плотность населения и дисперсность (рассеянность) населенных пунктов [3]. Учитывая географию и силу антропогенной нагрузки территорий, прилегающих к заповеднику и национальному парку и региональным заказникам, по указанным признакам, принято экспертное решение в расчетах ценности заказников регионального значения (комплексных и лесных) использовать максимальные значения стоимости ЭУ, а ценности ООПТ федерального значения – уменьшенные вдвое.

Для стоимостной оценки водорегулирующей функции категории спелых лесов ООПТ использован метод замещающих затрат согласно методике Ю.В. Лебедева и И.А. Неклюдова на основе оценки среднегодового прироста подземного стока лесопокрытых водосборов [19–21].

Водоочистная функция измерена методом замещающих затрат по фильтрационной способности болотных экосистем, аналогичных очистным установкам [1]. Метод основывается на том, что фильтрационная способность болот сравнивается с аналогичными способностями промышленной очистной установки, с пропускной способностью 1500 м³/сут.

Оценка противоэрозионной роли лесных экосистем произведена косвенным путем – методом замещающих товаров. Сельскохозяйственные угодья, прилегающие к ООПТ, используются в качестве пастбищ и сенокосов, где растут травяные и горохо-овсяные смеси, для которых основным элементом, повышающим их урожайность, предполагается азот. Согласно исследованиям В.В. Добровольского, значительная масса азота захватывается поверхностными водами и выносится с речным стоком. Лесная экосистема предотвращает данный вынос. Учитывая среднестатистические значения урожайности луговых культур, цены кормовых смесей и способности почвы, защищенной от эрозийных процессов, рассчитывается данная функция [22, 23].

Экономическая оценка функции поддержания биоразнообразия проведена методом компенса-

ционных затрат по количеству таксонов, занесенных в Красные книги РФ и РК, на территории объектов согласно натурным обследованиям и гипотетическим затратам на их восстановление при допущении, что восстановление таксонов в случае их утраты будет происходить на территории региона [23].

Функция поглощения загрязнений из атмосферы оценена с помощью метода предотвращенных затрат по удельным показателям поглощения вредных веществ лесами средней тайги Республики Коми (поглощение пыли 51 т/га; вредных веществ 9 т/га). В качестве элементов вредных веществ для атмосферы приняты взвешенные вещества РМ_{2,5}. Для экономической оценки предотвращенного вреда используются нормативы платы за негативное воздействие на атмосферу с учетом повышающего коэффициента [17]. Расчеты по видам регулирующих услуг за 2018 г. с учетом справочных и статистических данных¹ представлены в табл. 2.

Специфика только крупных ООПТ (Национального парка и заповедника) заключается в их удаленности от промышленных объектов, которые могли бы наносить значительное негативное воздействие выбросами вредных веществ, а объекты охраны в свою очередь их поглощать. Поэтому в таблице приведены показатели в двух вариантах: общая ценность ЭУ и ценность услуг с учетом экспертных допущений.

Результаты определения ценности ООПТ с учетом экспертных допущений за период 2005–2020 гг. показали рост ее стоимости, в основном, за счет поглотительной способности загрязнений вредных веществ из воздуха лесными экосистемами, доля которых составляет 90 % от общих значений (рис. 1).

Суммарная ценность услуг ООПТ на площади 3,89 млн га увеличилась с 2005 к 2020 г. почти в два раза и составила 19,1 млрд руб. Такие изменения объясняются исключительно ростом ставок и коэффициентов индексации оплаты негативного воздействия на окружающую среду вред-

¹ СНиП 23-01-99. Строительная климатология. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200004395> (дата обращения 35.03.2016); Атлас Республики Коми. – М.: Феория, 2011. – 294 с.; Красная Книга Республики Коми / Коллектив авторов. – Сыктывкар: Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2009. – 791 с.; Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Коми в 2019 г.» / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, ГБУ РК ТФИ РК. – Сыктывкар, 2020. – 162 с.

Таблица 2

Экономическая оценка регулирующих экосистемных услуг ООПТ за 2018 г., млн руб.

Table 2

Economic assessment of protected area regulatory ecosystem services for 2018, million rubles

ООПТ Specially protected natural areas	Экосистемные услуги* / Ecosystem services						
	ВР WM	ВО WT	З E	БР BC	ПЗ APA	Всего Total value	Всего** Total value**
Заповедник Reserve areas	87,1	57,7	461,2	17,0	6381,6	7004,6	3502,3
Национальный парк National park	208,6	50,5	698,8	16,5	10905,2	11879,5	5939,7
Заказники Wildlife areas	202,0	115,1	775,3	72,0	7075,0	8239,3	8239,3
Итого / Total	497,7	223,3	1935,3	105,5	24361,7	27123,4	17681,4
Доля, % / Share, %	1,8	0,8	7,0	0,4	90,0		

* Водорегулирование (ВР), Водоочистка (ВО), Защита от эрозии (З), Сохранение биоразнообразия (БР), Поглощение загрязнений из воздуха (ПЗ).

** Ценность экосистемных услуг с учетом экспертных допущений.

* Water Management (WM), Water Treatment (WT), Erosion Protection (E), Biodiversity Conservation (BC), Air Pollution Absorption (APA).

** Value of ecosystem services based on expert assumptions.

ных веществ (пыли и взвешенных веществ). Ценность регулирующих услуг возросла благодаря ценовому фактору: росту ставок за пользование подземными водами для промышленных предприятий, удельных затрат на водоочистку для расчета водоочистной функции болот лесных экосистем, затратами на восстановление таксонов и т. д.

Сравнительной количественной характеристикой величины стоимостного потенциала экосистемных услуг ООПТ служит его сопоставление с ВРП. Оно выполнено в фактических и приведенных ценах.

Для приведения ВРП в постоянные цены 2005 г. и определения ВРП_{привед.} использовался индекс физического объема ВРП в % к предыдущему году. Корректировка значений ценности ООПТ выполнена в соответствии с изменением потребительских цен, отражающих влияние инфляции на уровень жизни населения. Прогноз ВРП за 2020 г. рассчитан по данным Росстата¹; фактические данные по ВРП – по статистическим данным региона². Приведенные и факти-

ческие значения показателей ВРП и ценности ООПТ в динамике за период 2005–2020 гг., а также их соотношение представлены на рис. 2.

Темпы роста ВРП значительно выше темпов роста ценности ООПТ за счет применения разных индексов, учитывающих инфляцию. Реальный рост ВРП в приведенных показателях фиксирует спад в период 2010–2020 гг. Приведенная ценность ООПТ также снижается, однако с 2018 г. резкое увеличение ценовых показателей приводит к ее росту. Эти тенденции формируют динамику и размер доли ценности экосистемных услуг по отношению к ВРП: в фактических ценах она изменяется от 6,9 % в 2005 г. до 3,0 % в 2020 г., в приведенных значениях, отражающих реальную ситуацию, от 6,9 до 3,8 %. Таким образом, приведенные значения чуть сглаживают, но не изменяют ситуацию снижения ценности экосистемных услуг ООПТ по отношению к ключевому показателю экономического развития региона.

Влияние ценности ЭУ на ВРП может быть опосредованным, когда происходит прирост дохода других отраслей, которые используют качественную составляющую экосистем. В настоя-

¹ Валовой региональный продукт по субъектам Российской Федерации в 1998–2018 гг. (в текущих ценах). – URL: <https://mrd.gks.ru/folder/27963> (дата обращения: 10.06.2020).

² Финансы в Республике Коми: стат. сборник / Комистат. – Сыктывкар, 2019. – 240 с.; Финансы Республи-

ки Коми: стат. сборник / Комистат – Сыктывкар, 2013. – 206 с.; Финансы Республики Коми: стат. сборник / Комистат. – Сыктывкар, 2008. – 167 с.

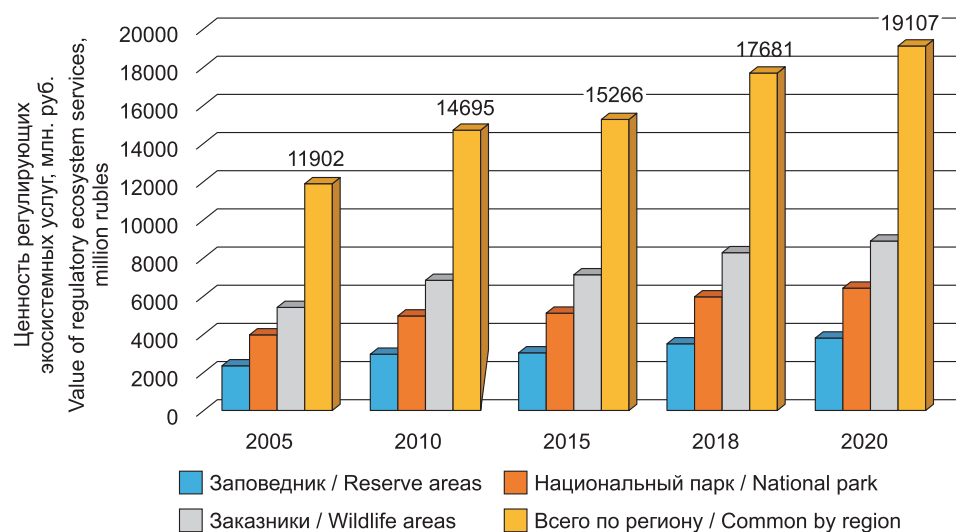


Рис. 1. Ценность экосистемных услуг ООПТ за 2005–2020 гг., млн руб./год.

Fig. 1. Value of ecosystem services of protected areas for 2005–2020, million rubles/year.

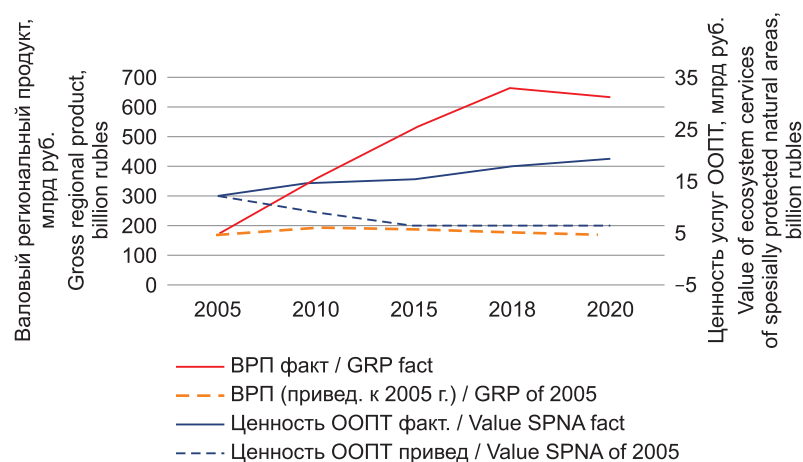


Рис. 2. Динамика ВРП и ценности экосистемных услуг ООПТ.

Fig. 2. Trends in Gross Regional Product and Value of PA Ecosystem Services.

щее время затруднительно оценить эту долю в росте стоимостных показателей или экономии средств для сельского хозяйства, проведения туризма, обеспечения качества воды, ликвидации последствий наводнений и т. д. Следовательно, чем выше ценность ЭУ, тем выше будет ВРП, а значит, и экономическая составляющая хозяйственной деятельности населения региона.

Процесс восстановления экосистемных функций природы имеет гораздо более затяжной, длительный период, чем восстановление конкретных ресурсов (рыбных, древесных и недревесных и т. д.). Экономическая оценка ЭУ необходима не для компенсации потерь этих услуг или равнозначной замены другими природными

ресурсами. Ключевая цель таких действий заключается в необходимости разработки мероприятий по сохранению этих функций.

Экономическая оценка экосистемных услуг является не объемом причиненного ущерба при потере этих функций, а добавочным слагаемым кадастровой стоимости объектов лесных территорий. Особо важно это учитывать при передаче в аренду и переводе лесных земель в промышленные (например, при добыче углеводородов).

Проблемы учета

экосистемных услуг в лесных планах

Значимость включения ЭУ в оценку ООПТ заключается не в том, чтобы эти ресурсы «про-

дать» или получить компенсацию за их утрату. Стоимость ЭУ в денежном выражении является оценкой их выгод для общества – выгод, которые будут потеряны в случае их уничтожения [24]. Таким образом, измерение ценности экосистемных услуг для общества может служить мощным инструментом для принятия более эффективных и сбалансированных решений.

Первая попытка официального учета оценки ЭУ в хозяйственную деятельность осуществлена в лесных планах. Согласно Типовой форме лесного плана субъекта Российской Федерации в него включен раздел оценки ЭУ (средообразующих, водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных функций лесов)¹. Так, Лесной план Республики Коми (2019 г.) содержит натуральную и стоимостную информацию по оценке водоохранных (водорегулирование и предотвращение поверхностного стока); защитных (защита берегов рек, почв, полей и транспортных путей) и санитарно-гигиенических (обогащение кислородом, поглощение выбросов и пыли, выделение фитонцидов) функций экосистем и только натуральную – о бюджете углерода лесных экосистем [25]. Главная цель внедрения подобных измерений заключается в том, чтобы использование лесных ресурсов (лесозаготовки) не повлекло негативных изменений этих ЭУ. Несмотря на наличие стоимостных значений ЭУ, они не вовлечены в расчеты эффективности лесопользования на территории региона. Эти показатели являются своего рода элементами кадастровой стоимости арендных участков для лесопользователей.

На примере десяти регионов (Свердловской, Иркутской, Томской, Кировской, Вологодской областей, Красноярского, Хабаровского и Приморского краев и республик Коми и Карелии), где лесопользование играет важную роль в экономике, рассмотрим методическое и информационное разнообразие данных. Экологические функции, рассмотренные в качестве экологического потенциала в лесных планах условно можно разделить на категории:

1. Поглощение/выделение углекислого газа (бюджет углерода).

¹ Об утверждении типовой формы и состава лесного плана субъекта Российской Федерации, порядка его подготовки и внесения изменений. [Электронный ресурс]: Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 20.12.2017 № 692 – Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

2. Водорегулирование, предотвращение поверхностного стока.

3. Защитная функция полей, дорог и берегов рек.

4. Санитарно-гигиенические (поглощение пыли и вредных веществ; выделение фитонцидов и кислорода).

5. Сбор лекарственного сырья.

Поглощение углекислого газа рассчитывается по определению бюджета углерода, учитывая разнонаправленные процессы лесных экосистем, где происходит поглощение (биомассой, почвенным покровом и т.д.) и выделение (за счет потери лесных насаждений от пожаров и сплошных рубок и болезней) этого вещества.

Функция водорегулирования/водоохраны предполагает потенциальный объем накопления подземного стока, благодаря которому происходит сглаживание негативных процессов во время паводков с одной стороны и сохранение объема речного стока в период межени – с другой. Уменьшая поверхностный сток, леса препятствуют смыву и размыву почвы и грунтов талыми и дождевыми водами, выступают в роли важного почвозащитного фактора. Водорегулирующая функция леса заключается в стабилизации величины поверхностного стока, повышении полноводности рек в меженный период.

Защитная функция полей, дорог и берегов рек предотвращает от эрозийных процессов и определяется площадью защитных лесов вдоль этих объектов.

Санитарно-гигиенические функции многочисленны, однако учету в лесных планах подлежат: продуцирование кислорода и выделение фитонцидов; поглощение вредных веществ и пыли биомассой древостоя.

Сбор лекарственного сырья является не средообразующей функцией лесной экосистемы, однако в лесных планах Хабаровского и Красноярского краев эта информация конкретизирована и оценена в стоимостных величинах.

Для оценки объемных параметров ЭУ единообразно использовалось лишь определение бюджета углерода², кроме плана Республики Карелия, где применена методика Росгидромета [21, 22]; экономическая оценка отсутствует везде. Другие водоохранные, защитные и санитарно-гиги-

² Методические указания по количественному определению объема поглощения парниковых газов (утверждены Распоряжением Минприроды России от 30.06.2017 № 20-р).

нические функции оцениваются в натуральных и стоимостных параметрах разнообразно. Водоохранная функция имеет разные смысловые трактовки и размерности. Так, в Хабаровском и Приморском краях она идентична защитной функции и заключается в выделении полос вдоль берегов водных объектов, соответственно, имеет площадную размерность в отличие от содержательной части этой функции других регионов. В лесном плане Карелии водоохранная роль лесов выражается в общем влиянии на водный баланс через транспирацию и физическое испарение с крон и предотвращении поверхностного стока, поэтому измеряется в миллиметрах испаренных осадков (складывается из физиологической транспирации и физического испарения с крон). Предотвращение поверхностного стока оценивается по изменению стока в результате рубок.

Для экономической оценки средообразующих функций используется Методика, утвержденная приказом Федеральной службы лесного хозяйства России от 10.03.2000 № 4. На ее основе рассчитаны ЭУ в лесных планах республик Коми и Карелии, Вологодской, Свердловской областей и Хабаровского края. Однако, единообразие отсутствует даже при использовании одной и той же методики в отношении лесов разных категорий. Для лесных планов Хабаровского края, Республики Карелия и Свердловской области детализировано оценены ЭУ для земель различных категорий. Это земли лесного фонда, где функции экосистем включают: сохранение мест обитания редких видов, защиту транспортных путей, поддержание здоровой среды населенных мест, создание условий для отдыха, восстановление здоровья, поддержание качества поверхностных вод, охрану чистоты вод и рыбных ресурсов, сохранение экологической среды. В лесах, расположенных на землях населенных пунктов, оцениваются следующие функции: поддержание здоровой среды вокруг населенных пунктов, а на землях ООПТ – сохранение природных комплексов для туризма, консервация эталонов, обеспечение качества среды обитания. Причем, перечень экосистемных функций для оценки экологического потенциала (объемные величины) и экономической оценки в лесных планах этих областей различен. Для Приморского края разработана авторская методика экономической оценки лесов.

В настоящее время можно наблюдать расхождение научно-исследовательских [1, 3, 7] и ут-

вержденных ведомствами подходов¹ к оценке экосистемных функций и услуг.

В табл. 3 представлены специфические особенности информации по средообразующим и другим функциям экосистем в лесных планах регионов.

Анализ планов исследуемых регионов выявил: отсутствие единообразия в перечне ЭУ, различие понимания содержательной части характеристики ЭУ, использование нескольких методов для оценки одних и тех же услуг, что может привести к значительным расхождениям в оценке экологического потенциала. В силу многих причин, как объективных (нет специалистов и финансирования для натурных исследований крупных по площадям лесных территорий), так и субъективных (нет понимания необходимости данных знаний), на многих территориях отсутствуют исследования по прогнозу состояния ЭУ на период действия лесных планов до 2029 г. Названные недостатки могут быть устранены принятием на ведомственном уровне общих принципов и правил (руководства), в которых были бы приведены требования и методы оценки ЭУ для целей лесопользования.

Механизмы сохранения и рационального использования экосистемных услуг

Существующие блага природы (к ним относятся, прежде всего, ЭУ), которые функционируют без наших усилий или вложений, общество за долгое время привыкло не замечать и не беречь. Сохранение биоразнообразия и учет ЭУ при планировании хозяйственной деятельности находит отражение в современных концепциях и стратегиях Европейского союза. Сохранение биоразнообразия может происходить за счет расширения количества охраняемых объектов и увеличения их площадей, а также восстановления поврежденных экосистем. Учет ценности экоуслуг необходим для обоснования дополнительных затрат в проектах на природоохранные мероприятия, дающих, вместе с экологическим, большой экономический эффект [28, 29].

Учитывая огромную долю ЭУ в ценности ООПТ, важно при развитии туризма на этих объектах не нарушать их. Это касается сохранения

¹ Методика экономической оценки лесов (утверждена Приказом Федеральной службы России от 10.03.2000 № 43) и Методические указания по количественному определению объема поглощения парниковых газов (утверждены Распоряжением Минприроды России от 30.06.2017 № 20-р).

**Информационный спектр показателей
по экосистемным функциям в лесных планах регионов**

Table 3

Information range of indicators on ecosystem functions in forest plans of regions

Регионы Regions	Экосистемные функции* Ecosystem functions*					Примечание Note
	БУ CB	В WR	З P	С-Г S-H	Л CM	
1	2	3	4	5	6	7
Иркутская область Irkutsk region	+	–	–	–	Фактические объемы сбора Actual collection volumes	Нет экономической оценки No economic valuation
Красноярский край Krasnoyarsk Krai	+	+	–	–	Фактические объемы сбора и перечень предприятий данного профиля Actual collection volumes and list of enterprises of this profile	Экономическая оценка проведена только по сбору лекарственного сырья Economic assessment was carried out only for the collection of medicinal raw materials
Вологда Vologda	+	+ [м³/га] [m³/he]	+	+	Возможный объем сбора Possible amount of collection	В методическом обосновании нет информации по определению объемов поглощения вредных веществ и выделению кислорода и фитонцидов There is no information in the methodological justification to determine the amount of absorption of harmful substances and the release of oxygen and phytoncides
Республика Коми Republic of Komi						
Кировская область Kirov region	+	+	+	+	Возможный и фактический (береста и чага) объем сбора Possible and actual (birch bark and chaga) amount of collection	Нет информации по приложениям No application information
Республика Карелия Republic of Karelia	+	+ [мм] [mm]	+	+	Данные потенциала сбора дикорастущих ягод, грибов и лекарственных растений Data from the collection potential of wild berries, fungi and medicinal plants	Перечень функций леса для экономической оценки и оценки экологического потенциала различен List of forest functions for economic and environmental assessment varies
Хабаровский край Khabarovsk Krai	+	+ [тыс.га] [th.he]	+	+	Данные по площади сбора и лимиту использования Collection area and usage limit data	Экономическая оценка по всему спектру ЭУ и структурированы по категориям лесов: городские леса; земли лесного фонда и земли ООПТ Economic assessment across ecosystem services and structured by forest category: urban forests; land of forest fund and land of protected natural areas

1	2	3	4	5	6	7
Приморский край Primorsky Krai.	+	+[тыс.га] [th.he]	+	+	–	Разработана авторская методика по экономической оценке средозащитных функций лесов по категориям лесов Developed an author's methodology for economic assessment of forest medium-protective functions by forest category
Томская область Tomsk region	+	+[м ³ /га] [m ³ /he]	+	+	–	Нет информации по приложениям No application information
Свердловская область Sverdlovsk region	+	+[мм] [mm]	+	+	–	Перечень функций леса для экономической оценки и оценки экологического потенциала различен List of forest functions for economic and environmental assessment varies

* Экосистемные функции: БУ – бюджет углерода (поглощение/выделение углекислого газа); В – водорегулирование; З – защитная функция полей, дорог и берегов рек; С–Г – санитарно-гигиенические (поглощение пыли и вредных веществ; выделение фитонцидов и кислорода); Л – сбор лекарственного сырья.

* Ecosystem Functions: CB – Carbon Budget (Carbon Dioxide Absorption/Release); WR – Water regulation; P – Protective function of fields, roads and coast of the rivers; S–H – Sanitary and hygienic (absorption of dust and harmful substances; release of phytoncides and oxygen); CM – Collection of medicinal raw materials.

биоразнообразия, водорегулирующей и водоочистной функций лесных экосистем и защиты от эрозии почвенного покрова, а также поглощающей способности загрязнений и вредных веществ лесами и почвами, что обеспечивают организационные и экономические механизмы, которые реализованы во многих странах мира [7, 8, 30]. В настоящее время функционируют несколько международных организаций, которые занимаются сбором, анализом и обменом информации по оценке экоуслуг, а также консультированием. Наиболее крупные сосредоточены в США (некоммерческая организация Forest Trends, Katoomba Group), где работают представители НИИ, правительственных организаций и различных сфер промышленности из 70 стран мира, в том числе из России.

Инструментами для организации рационального использования экоуслуг являются составление карт, сценарных планов, обсуждения с участием неспециалистов. Сценарии помогают предвидеть последствия определенных мероприятий и тенденций, масштаб рисков и их причины. Парцитаптивные подходы (с участием специалистов и неспециалистов) используют визуальные схемы изменений ландшафтов в динамике и вариантах,

что позволяет точнее фиксировать проблемы природопользования [7].

Опыт европейских стран богат практически всеми разработками экономического характера, которые включают платежи, разнообразные схемы государственной поддержки, внедрение компенсационного механизма оценки ЭУ [30]. Их основная цель сводится к ограничению эксплуатации землепользования, водопользования, лесопользования и стимулированию со стороны разнообразных потребителей [8].

Мировой опыт внедрения платежей за использование ЭУ насчитывает уже более 30 лет. Разработано 78 схем платежей за экоуслуги на сельскохозяйственных и лесных территориях: 37 касается лесов, 28 связаны с водосборными бассейнами, 13 – с обеспечением качества воды. По вопросу эффективности данной меры за 2010–2015 гг. опубликовано более 1700 научных статей [9], что подтверждает с одной стороны пристальное внимание к проблеме ЭУ, а с другой – неоднозначность принимаемых мер для их сохранения.

Отечественные инструменты управления использованием лесных территорий базируются на ресурсном подходе, направленном на получение

**Мероприятия для сохранения
и неистощимого использования экосистемных услуг ООПТ**

Table 4

**Activities for the conservation and sustainable use of ecosystem services
of specially protected natural areas**

Мероприятия Activity	Сохранение и использование экосистемных услуг Saving and Using ecosystem services
1	2
Организационный механизм / Institutional mechanism	
Устройство кордонов / Cordon Device	Сохранение биоразнообразия Biodiversity conservation
Зонирование ООПТ / Zoning of the territory	
Выдача лицензий на охоту и вылов рыбы Issuance of fishing and hunting documents	Неистощимое использование ресурсов животного мира и водных объектов Sustainable use of wildlife and water bodies
Обустройство стоянок для автомобилей, туристических троп, кострищ, беседок для отдыха во время пешего тура, палаточного лагеря для проведения отдыха выходного дня Arrangement of parking lots for cars, hiking trails, costriches, gazebo for rest during a hiking tour, tent camp for weekend rest	Сохранение биоразнообразия и защиты почвенного покрова от эрозии; использование водорегулирующей и водообеспечивающей услуги; использование услуги поглощения загрязнений из атмосферы Conservation of biodiversity and protection of soil cover from erosion; use of water-regulating and water-providing services; use of pollution absorption service from the atmosphere
Строительство домиков для туристов Construction of houses for tourists	
Обеспечение транспорта для проведения отдыха выходного дня Provision of transportation for weekend rest	
Организация площадок для тренировок собак и катания на упряжках, для проведения фото и видеосъемок (местообитание животных и птиц) Organization of sites for dog training and sledding, for photo and video filming (habitat of animals and birds)	
Организация экологических лагерей Organization of environmental camps	
Организация утилизации отходов Waste Management Organization	
Лесохозяйственные мероприятия / Forestry practices	
Устройство, прочистка и обновление противопожарных минерализованных полос, пожарных водоемов Installation, cleaning and updating of fire-fighting mineralized strips, fire water bodies	Сохранение биоразнообразия и защиты почвенного покрова от эрозии; использование водорегулирующей и водообеспечивающей услуги Conservation of biodiversity and protection of soil cover from erosion; use of water control and water supply services
Проведение лесопатологических обследований Forest pathology surveys	
Осуществление сплошных и выборочных санитарных рубок Implementation of continuous and selective sanitary logging	
Сохранение подроста хвойных пород при рубке леса Preservation of softwood undergrowth during logging	

1	2
Экономический механизм / Economic instrument	
Входная плата на территорию ООПТ Entrance board to the territory	Сохранение биоразнообразия и защиты почвенного покрова от эрозии, водообеспечивающей услуги Conservation of biodiversity and protection of soil cover from erosion; use of water-regulating and water-providing services
Экологический сбор при оплате тура Environmental fee when paying for the tour	
Прокат спортивного и прочего инвентаря для отдыха Rental of sports and other recreational equipment	
Благотворительный взнос на охрану ресурсов ООПТ Charitable contribution to the protection of resources	

дохода в краткосрочном периоде, зачастую пренебрегая существованием экосистемных услуг [31]. Во многих европейских странах ставится вопрос не только о неистощимом воспроизводстве леса, а и о сохранении лесных экосистем. А это, в свою очередь, подразумевает сохранение качества лесных ресурсов в результате проведения мероприятий по сбережению экосистемных услуг [6].

На наш взгляд, проведение мероприятий, обозначенных в разработанных бизнес-планах объектов охраны региона федерального и регионального значения [32], позволят не утратить качество ЭУ на объектах ООПТ (табл. 4).

Таким образом, только при наличии мероприятий по сохранению ЭУ следует разрешать проведение рекреационной деятельности и туризма на территориях ООПТ. Особенно важен тот факт, что экономические меры (входная плата, экологические сборы и т. д.) предусмотрены не столько для роста дохода, сколько для выполнения природоохранных мероприятий, а также мероприятий для обустройства и контроля объектов на ООПТ. Они включают проведение лесохозяйственных, лесоустроительных, противопожарных работ и рекреационное обустройство территории. Необходимо минимизировать риски чрезмерной эксплуатации и истощения экосистемных услуг, а для этого экологический фактор должен учитываться при принятии экономических решений развития ООПТ.

Заключение

Включение экосистемных услуг в процесс решения хозяйственных вопросов неизбежен для государственных властей и ведомств. Так, в подразделе «Сохранение биоразнообразия» национального проекта «Экология» акцентирована

но внимание на экологическом потенциале. Разработаны бизнес-идеи улучшения деятельности ООПТ на основе оценки экосистемных услуг на Камчатке, Алтайском крае, озере Байкал и центральных областях России благодаря проектам ЮНЕП/ГЭФ, ТАСИС, ПРООН/ГЭФ, а также Всемирного фонда дикой природы WWF. Особое внимание уделяется средообразующим функциям лесов и декарбонизации производства в ходе ведения хозяйственной деятельности в Климатической доктрине России. В марте 2020 г. Министерство экономического развития России разработало проект Стратегии долгосрочного развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. и росту поглощения лесными экосистемами [33].

Многолетний практический опыт внедрения экономических инструментов регулирования состояния экосистемных услуг зарубежных стран неоднозначен и позитивно себя рекомендует лишь в случае заинтересованности местных властей, контролирующих органов и финансовой государственной поддержки.

Изучение поглотительной способности и хранения парниковых газов лесными экосистемами актуально во всем мире, особенно на северных территориях. Однако, из-за отсутствия каких-либо рыночных механизмов экономическая оценка этих функций не участвует в оценке ценности экосистемных услуг лесных планов на уровне субъектов. Влияние ценности экоуслуг на экономические процессы региона опосредовано, когда происходит прирост дохода других отраслей за счет качественной составляющей экосистем. Пример экономической оценки экоуслуг на ООПТ в динамике пятнадцати лет показал снижение

стоимостных фактических и приведенных показателей относительно ВРП региона.

Для успешного внедрения в хозяйственную практику стоимостного учета средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических и оздоровительных функций лесных экосистем, начатого в 2018 г. при разработке региональных лесных планов, следует разработать и принять на ведомственном уровне общее руководство с едиными требованиями и методами оценки экосистемных услуг.

Сохранению и рациональному использованию экосистемных услуг будет способствовать внедрение организационных и экономических механизмов на ООПТ. Мероприятия для их осуществления включают зонирование объектов, обустройство кордонов, мест отдыха, экологических троп, организацию утилизации отходов, а также введение входной платы и благотворительных взносов на сохранение качества природной среды. Учет мощной способности лесных экосистем поглощать выбросы загрязняющих веществ предполагает разработку и внедрение системы платежей за использование данной услуги при размещении промышленных объектов в непосредственной близости от охраняемых объектов. Таким образом, измерение ценности экосистемных услуг для общества может служить мощным инструментом для принятия более эффективных и сбалансированных решений.

Литература

1. Экономика сохранения биоразнообразия / Под ред. А.А. Тишкова. М.: ГЭФ проект «Сохранение биоразнообразия». Институт экономики природопользования, 2002. 604 с.
2. Снакин В.В., Еськов Е.В., Митенко Г.В., Оспенников Ю.В. Экосистемные услуги охраняемых природных территорий // Жизнь Земли. 2015. Т. 37. С. 98–102.
3. Экосистемные услуги России: Прототип национального доклада. Т. 1. Услуги наземных экосистем / Ред. Е.Н. Букварева, Д.Г. Замолотчиков. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2016. 148 с.
4. Costanza R. Valuing natural capital and ecosystem services toward the goals of efficiency, fairness, and sustainability // Ecosystem Services. 2020. Vol. 43. P. 1–7. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101096> (дата обращения 22.10.2020)
5. Costanza R., de Groot R. Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? // Ecosystem Services. 2017. Vol. 28. P. 1–16. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008> (дата обращения 3.10.2020)
6. Кузьмичев Е.П., Трушина И.Г., Трушина Н.И. Основные методические подходы к оценке экосистемных услуг в зарубежных странах: обзор проблемы // Лесохозяйственная информация. 2021. № 1. С. 144–164. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2021.1.10.
7. Учет и оценка экосистемных услуг (ЭУ) – опыт, особенно Германии и России / К. Груневальд, О. Бастиан, А. Дроздов, В. Грабовский (Составление). Bundesamt für Naturschutz. Bonn, 2014. URL: http://www.kulunda.eu/sites/default/files/BfN_Skript_373.pdf (дата обращения 07.08.2017).
8. Ценность лесов. Плата за экосистемные услуги в условиях «зеленой» экономики / ООН. Женева, 2014. 94 с.
9. Börner J., Baylis K., Corbera E., Ezzine-de-Blas D., Honey-Rosés J., Persson M., Wunder S. The Effectiveness of payments for environmental services // World Development. 2017. Vol. 96. P. 359–374. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.03.020> (дата обращения 25.11.2020)
10. Alix-Garcia J.M., Sims K.R.E., Orozco-Olvera V.H., Costica L.E., Medina J.D.F. Payments for environmental services supported social capital while increasing land management // PNAS. 2018. Vol. 115. P. 7016–7021. <https://doi.org/10.1073/pnas.1720873115>
11. Baylis K., Peplow S., Rausser G., Simon L. Agri-environmental policies in the EU and United States: a comparison // Ecological Economics. 2008. Vol. 65. P. 753–764. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.07.034>
12. Fauzi A., Zuzy A. The complexity of the institution of payment for environmental services: A case study of two Indonesian PES schemes // Ecosystem Services. 2013. Vol. 6. P. 54–63. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.07.003>
13. Якубовский Е.В. Использование платежей за экосистемные услуги в сфере управления природоохранной деятельностью // Новая экономика. 2015. С. 234–238.
14. Samii C., Lisiecki M., Kulkarni P., Paler L., Chavis L., Snilstveit B., Vojtkova M., Gallagher E. Effects of payment for environmental services (PES) on deforestation and poverty in low and middle income countries: A Systematic review // Campbell Systematic Reviews. 2014. Vol. 10. P. 1 – 95. <https://doi.org/10.4073/csr.2014.11>
15. Suhardiman D., Wichelns D., Lestrelin G., Hoanh Chu Thai. Payments for ecosystem services in Vietnam: market incentives or government control of resources? // Ecosystem Services. 2013. Vol. 5. P. 94–101. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.06.001> (дата обращения 23.04.2020)
16. Якубовский Е.В. Развитие системы экосистемных платежей в Республике Беларусь // Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. 2019. № 1. С. 59–65.

17. Тихонова Т.В., Щеняевский В.А. Экономическая эффективность особо охраняемых территорий на примере Республики Коми // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2021. № 1. С. 110–124. DOI: 10.15838/esc.2021.1.73.8.
18. Тихонова Т.В. Оценка экосистемных услуг сельских территорий Республики Коми // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2018. № 5 (61). С. 171–183.
19. Неклюдов И.А. Эколого-экономическая оценка водорегулирующей роли лесопокрываемых водосборов Среднего Урала / Проблемы обеспечения развития современного общества. Сборник трудов межд. науч.-практ. конф. УФУ им. Б. Ельцина, ИЭ УрО РАН, 2014. С. 199–208.
20. Ануфриев В.П., Лебедев Ю.В., Неклюдов И.А. Водоохранная роль лесов: экономический аспект // Вестник Уральского отделения РАН. 2013. № 4. С. 31–39.
21. Неклюдов И.А. Методика оценки водорегулирующей роли лесопокрываемых водосборов // Леса России и хозяйство в них. УГЛУ. Екатеринбург. 2011. № 1. С. 81–83.
22. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Экология почв. Учение об экологических функциях почв: Учебник. 2 изд. М.: Издательство Московского университета, 2012. 412 с.
23. Касимов Д.В., Касимов В.Д. Некоторые подходы к оценке экосистемных функций (услуг) лесных насаждений в практике природопользования. М.: Мир науки, 2015. 91 с.
24. de Groot R., Brander L., van der Ploeg S., Costanza R., Bernard F., Braat L., Christie M., Crossman N., Ghermandi A., Hein L., Hussain S., Kumar P., McVittie A., Portela R., Rodriguez L.C., ten Brink P., van Beukering P. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units // Ecosystem Services. 2012. Vol. 1. P. 50–61. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.005> (дата обращения 17.10.2020).
25. Лесной план Республики Коми. Сыктывкар, 2019. 314 с.
26. Замолотчиков Д.Г., Коровин Г.Н., Гитарский М.Л. Бюджет углерода управляемых лесов Российской Федерации // Лесоведение. 2007. № 6. Р. 23–34.
27. Замолотчиков Д.Г. Системы оценки бюджета углерода в лесах (научно-образовательный курс). М., 2012. 59 с.
28. Communication from the Commission. The European Green Deal / European Commission. Brussels, 11.12.2019 COM (2019) 640 final. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52019DC0640> (дата обращения 20.12.2019)
29. Agenda 2030 of The European forest-based sector. The forest-based sector technology platform (FTP). 2019. URL: <https://www.cepf-eu.org/news/strategic-research-and-innovation-agenda-2030-european-forest-based-sector-launched-ftp-annual> (дата обращения 2.01.2021).
30. Бобылев С.Н., Горячева А.А. Идентификация и оценка экосистемных услуг: международный контекст // Вестник международных организаций. 2019. Т. 14, № 1. С. 225–236.
31. Петров В.Н., Каткова Т.Е., Карвинен С. Тенденции развития лесной экономики в России и Финляндии // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2019. Т. 12, № 3. С. 140–157. DOI: 10.15838/esc.2019.3.63.9
32. Бизнес-планирование особо охраняемых природных территорий: Методическое руководство / Под редакцией В.И. Пономарева. Сыктывкар, 2014. 172 с.
33. Климатическая повестка России: реагируя на международные вызовы / Центр стратегических разработок, Аналитический центр ТЭК РЭА Минэнерго, ООО «Ситуационный центр». Январь 2021. 95 с. URL: <https://www.csr.ru/ru/news/klimaticheskaya-povestka-rossii-reagiruya-na-mezhdunarodnye-vyzovy/> (дата обращения 20.10.2020).

Поступила в редакцию 04.06.2021

Принята к публикации 22.12.2021

Об авторе

ТИХОНОВА Татьяна Вячеславовна, кандидат экономических наук, заведующий лабораторией экономики природопользования, доцент, Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера, ФИЦ Коми НЦ Уральского отделения Российской академии наук, 167982, ул. Коммунистическая, 26, Сыктывкар, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-2912-1696>, Researcher ID J-8460-2018, e-mail: tikhonova@iespn.komisc.ru

Информация для цитирования

Тихонова Т.В. Проблема учета регулирующих экосистемных услуг в экономике природопользования // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2022, Т. 27, № 1. С. 80–97. <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2022-27-1-80-97>

Problem of integration of regulatory ecosystem services in the environmental management economy

T.V. Tikhonova*

Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the FIC Komi SC URO RAS, Syktyvkar, Russia

**tikhonova@iespn.komisc.ru*

Abstract. Recognition of ecosystem services as part of natural capital is evident. The introduction of its accounting in economic activities is becoming a new milestone in the economics of environmental management. The integration of ecosystem services into the socio-economic processes of forest management using the example of specially protected natural areas of the region became the goal of this study. Analysis of the use of ecosystem services assessment has shown its diversity, including computer modelling, mapping, the development of scenario approaches to the development of the Territory, the introduction of payments for the use of services and compensation payments for their loss. The economic assessment of ecosystem services of protected objects is based on compensatory and alternative costs within forests and administrative areas, proportional to their area. It showed a decrease in its share in GRP of the region in the dynamics of the previous fifteen years, both in kind and given indicators. The conservation and management of ecosystem services will be facilitated by the introduction of institutional and economic arrangements at conservation sites. The toolkit includes zoning of objects, arrangement of cordons, recreation places, ecological trails, organization of waste disposal, as well as introduction of input fees and charitable contributions to preserve the quality of the natural environment. One of the first practical steps to use the accounting of ecosystem services was information in forest plans since 2019, the analysis of which is a scientific novelty. It showed a lack of uniformity in the list of ecosystem services, a different understanding of the content of their characteristics, the use of several methods to evaluate the same services. This may lead to significant discrepancies in environmental assessment. These deficiencies can be addressed by the adoption at the departmental level of general rules (guidelines) that provide requirements and methods for the assessment of EVs for forest management purposes.

Keywords: ecosystem services, economic assessment, forest plan, specially protected natural areas, ecosystem services conservation tools.

Acknowledgements. The research was carried out as part of the scientific work "Sustainable resource management of the northern region: factors and models" (Number 121021800128-8).

References

1. *Ekonomika sohraneniya bioraznoobraziya* / Pod red. A.A. Tishkova. M.: GEF proekt «Sohranenie bioraznoobraziya». Institut ekonomiki prirodnopol'zovaniya, 2002. 604 p.
2. Snakin V.V., Es'kov E.V., Mitenko G.V., Ospennikov Y.V. Ekosistemnye uslugi ohranyaemykh prirodnykh territorij // ZHizn' zemli. 2015. Vol. 37. P. 98–102.
3. *Ekosistemnye uslugi Rossii: Prototip nacional'nogo doklada*. Vol. 1. Uslugi nazemnykh ekosistem / Red. E.N. Bukhareva, D.G. Zamolodchikov. M.: Izd-vo Centra ohrany dikoj prirody, 2016. 148 p.
4. Costanza R. Valuing natural capital and ecosystem services toward the goals of efficiency, fairness, and sustainability // Ecosystem Services. 2020. Vol. 43. P. 1–7. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101096> (дата обращения 22.10.2020)
5. Costanza R., de Groot R. Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? // Ecosystem Services. 2017. Vol. 28. P. 1–16. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008> (дата обращения 3.10.2020)
6. Kuz'michev E.P., Trushina I.G., Trushina N.I. Osnovnye metodicheskie podhody k ocenke ekosistemnykh uslug v zarubezhnykh stranah: obzor problemy // Leso-hozyajstvennaya informatsiya. 2021. No. 1. P. 144–164. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2021.1.10.
7. Uchet i oценка ekosistemnykh uslug (EU) – Opyt, osobenno Germanii i Rossii / K. Grunewald, O. Bastian, A. Drozdov, V. Grabovskij (Sostavlenie). Bundesamt für Naturschutz. Bonn, 2014. URL: <http://www.kulunda.eu/>

- sites/default/files/BfN_Skript_373.pdf (data obrashcheniya 07.08.2017).
8. *Cennost' lesov. Plata za ekosistemnye usluzhi v usloviyah «zelenoj» ekonomiki* / OON. Zheneva, 2014. 94 p.
 9. Börner J., Baylis K., Corbera E., Ezzine-de-Blas D., Honey-Rosés J., Persson M., Wunder S. The Effectiveness of payments for environmental services // *World Development*. 2017. Vol. 96. P. 359–374. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.03.020> (дата обращения 25.11.2020)
 10. Alix-Garcia J.M., Sims K.R.E., Orozco-Olvera V. H., Costica L.E., Medina J.D.F. Payments for environmental services supported social capital while increasing land management // *PNAS*. 2018. Vol. 115. P. 7016–7021. <https://doi.org/10.1073/pnas.1720873115>
 11. Baylis K., Peplow S., Rausser G., Simon L. Agri-environmental policies in the EU and United States: a comparison // *Ecological Economics*. 2008. Vol. 65. P. 753–764. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.07.034>
 12. Fauzi A., Zuzi A. The complexity of the institution of payment for environmental services: A case study of two Indonesian PES schemes // *Ecosystem Services*. 2013. Vol. 6. P. 54–63. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.07.003>
 13. Yakubovskij E.V. Ispol'zovanie platezhej za ekosistemnye usluzhi v sfere upravleniya prirodoohrannoj deyatel'nost'yu // *Novaya ekonomika*. 2015. P. 234–238.
 14. Samii C., Lisiecki M., Kulkarni P., Paler L., Chavis L., Snilstveit B., Vojtkova M., Gallagher E. Effects of payment for environmental services (PES) on deforestation and poverty in low and middle income countries: A Systematic review // *Campbell Systematic Reviews*. 2014. Vol. 10. P. 1 – 95. <https://doi.org/10.4073/csr.2014.11>
 15. Suhardiman D., Wichelns D., Lestrelin G., Hoanh Chu Thai. Payments for ecosystem services in Vietnam: market incentives or government control of resources? // *Ecosystem Services*. 2013. Vol. 5. P. 94–101. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.06.001> (data obrashcheniya 23.04.2020)
 16. Yakubovskij E.V. Razvitie sistemy ekosistemnykh platezhej v Respublike Belarus' // *Ekonomicheskij byulleten' NIEI Ministerstva ekonomiki Respubliki Belarus'*. 2019. No. 1. P. 59–65.
 17. Tihonova T.V., Schenyavskij V.A. Ekonomicheskaya effektivnost' osobo ohranyaemykh territorij na primere Respubliki Komi // *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz*. 2021. No. 1. P. 110–124. DOI: 10.15838/esc.2021.1.73.8.
 18. Tihonova T.V. Ocenka ekosistemnykh uslug sel'skikh territorij Respubliki Komi // *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka*. 2018. No. 5 (61). P. 171–183.
 19. Neklyudov I.A. Ekologo-ekonomicheskaya ocenka vodoreguliruyushchej roli lesopokrytykh vodosborov Srednego Urala // *Problemy obespecheniya razvitiya sovremennogo obshchestva. Sbornik trudov mezhd. nauch.* prakt. konf. UFU im. B. El'cina, IE UrO RAN, 2014. P. 199–208.
 20. Anufriev V.P., Lebedev YU.V., Neklyudov I.A. Vo-doohrannaya rol' lesov: ekonomicheskij aspekt // *Vestnik Ural'skogo otdeleniya RAN*. 2013. No. 4. P. 31–39.
 21. Neklyudov I.A. Metodika ocenki vodoreguliruyushchej roli lesopokrytykh vodosborov // *Les Rossii i hozyajstvo v nih*. UGLU. Ekaterinburg. 2011. No. 1. P. 81–83.
 22. Dobrovolskij G.V., Nikitin E.D. *Ekologiya pochv. Uchenie ob ekologicheskikh funkciyah pochv*: Ucheb-nik. 2 izd. M.: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 2012. 412 p.
 23. Kasimov D.V., Kasimov V.D. Nekotorye podhody k ocenke ekosistemnykh funkcij (uslug) lesnykh nasazhdenij v praktike prirodopol'zovaniya. M.: Mir nauki, 2015. 91 p.
 24. de Groot R., Brander L., van der Ploeg S., Costanza R., Bernard F., Braat L., Christie M., Crossman N., Ghermandi A., Hein L., Hussain S., Kumar P., McVittie A., Portela R., Rodriguz L.C., ten Brink P., van Beukering P. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units // *Ecosystem Services*. 2012. Vol. 1. P. 50–61. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.005> (дата обращения 17.10.2020).
 25. *Lesnoj plan Respubliki Komi*, 2019 g. 314 p.
 26. Zamolodchikov D.G., Korovin G.N., Ginarskij M.L. Byudzhety ugleroda upravlyaemykh lesov Rossijskoj Federacii // *Lesovedenie*, 2007. No. 6. P. 23–34.
 27. Zamolodchikov D.G. *Sistemy ocenki byudzhetu ugleroda v lesah (nauchno-obrazovatel'nyj kurs)*. M., 2012. 59 p.
 28. *Communication from the Commission. The European Green Deal / European Commission*. Brussels, 11.12.2019 COM (2019) 640 final. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52019DC0640> (дата обращения 20.12.2019)
 29. *Agenda 2030 of The European forest-based sector. The forest-based sector technology platform (FTP)*. 2019. URL: <https://www.cepf-eu.org/news/strategic-research-and-innovation-agenda-2030-european-forest-based-sector-launched-ftp-annual> (дата обращения 2.01.2021).
 30. Bobylev S.N., Goryacheva A.A. Identifikaciya i ocenka ekosistemnykh uslug: mezhdunarodnyj kontekst // *Vestnik mezhdunarodnykh organizacij*. 2019. Vol. 14, No. 1. P. 225–236.
 31. Petrov V.N., Katkova T.E., Karvinen S. Tendencii razvitiya lesnoj ekonomiki v Rossii i Finlyandii // *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz*. 2019. Vol. 12, No. 3. P. 140–157. DOI: 10.15838/esc.2019.3.63.9
 32. *Biznes-planirovanie osobo ohranyaemykh prirodnykh territorij: Metodicheskoe rukovodstvo / Pod redakciej V.I. Ponomareva*. Syktyvkar, 2014. 172 p.
 33. *Klimaticheskaya povestka Rossii: reagiruya na mezhdunarodnye vyzovy / Centr strategicheskikh razrabotok, Analiticheskij centr TEK REA Minenergo, OOO*

«Situacionnyj centr». YAnvar» 2021. 95 s. URL: <https://www.csr.ru/ru/news/klimaticheskaya-povestka-rossii-reagiruya-na-mezhdunarodnye-vyzovy/> (data obrashcheniya 20.10.2020).

Submitted 04.06.2021

Accepted 22.12.2021

About the author

TIKHONOVA, Tatyana Vyacheslavovna, Cand. Sci. (Economics), head of the Laboratory of Environmental Economics, associate professor, Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the FIC Komi SC, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 26 Communist st., Syktyvkar 167982, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-2912-1696>, Researcher ID J-8460-2018, e-mail: tikhonova@iespn.komisc.ru

Citation

Tikhonova T.V. Problem of integration of regulatory ecosystem services in the environmental management economy // Arctic and Subarctic Natural Resources. 2022, Vol. 27, No. 1. P. 80–97. (In Russ.) <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2022-27-1-80-97>