

Экономические вопросы управления Economic questions in administration

Кулаковская В.А., Санин А.Ю.

К вопросу об экономической оценке экосистемных услуг, оказываемых геосистемами прибрежной зоны Балтийского моря

Кулаковская Валентина Андреевна — аспирант, кафедра теории и методологии государственного и муниципального управления, факультет государственного управления, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, РФ.

E-mail: ivanenko.valy@mail.ru

SPIN-код РИНЦ: [3225-7625](#)

ORCID ID: [0000-0001-6463-6858](#)

Санин Александр Юрьевич — кандидат географических наук, старший научный сотрудник, Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова, Росгидромет, Москва, РФ; докторант, кафедра теории и методологии государственного и муниципального управления, факультет государственного управления, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, РФ.

E-mail: eather86@mail.ru

SPIN-код РИНЦ: [7966-0766](#)

ORCID ID: [0000-0002-9171-4345](#)

Аннотация

В последние десятилетия все большую актуальность приобретает оценка экосистемных услуг, оказываемых природными ландшафтами. Воздействие на них человека неуклонно возрастает, что приводит к существенному снижению качества таких услуг. Для многих регионов, согласно имеющимся оценкам, суммарная стоимость этих услуг существенно превышает выгоды, получаемые при хозяйственном использовании их территорий и акваторий. В статье приводится количественная оценка значительной части экосистемных услуг, оказываемых природными системами прибрежных российских регионов, имеющих выход к Балтийскому морю, — Ленинградской и Калининградской областей. В связи с тем, что большинство статистических данных, которые служили основой для расчетов стоимости услуг, приводятся именно для территории областей, а не их прибрежных зон (границы которых в настоящее время четко не определены как на море, так и на суше), то в рамках данного исследования сделаны расчеты для территории областей в целом, и получены усредненные результаты по ним. Экосистемные услуги оказывают как природные системы суши, так и Балтийского моря, последние в данной статье не рассматривались. Среди множества экосистемных услуг есть те, которые на текущем этапе научного развития с трудом подвержены количественной оценке, например эстетическая стоимость природных ландшафтов. Тем не менее многие экосистемные услуги разных стран и их регионов получили свою оценку. В статье перечислены основные экосистемные услуги, оказываемые природными системами, и дана краткая характеристика методов их оценки. Результаты количественной оценки стоимости многих экосистемных услуг, оказываемых природными системами Ленинградской и Калининградской областей, позволяют говорить о важности их сохранения и минимизации антропогенного воздействия на них. Для этого необходимо, во-первых, сохранять и расширять существующую сеть особо охраняемых природных территорий в пределах областей, во-вторых, регламентировать рекреационное использование и иные виды хозяйственного использования территории.

Ключевые слова

Балтийское море, Ленинградская область, Калининградская область, прибрежная зона, экосистемные услуги, стоимость экосистемных услуг, рекреация, водные ресурсы, болота, лесные ресурсы, особо охраняемые природные территории.

DOI: 10.24412/2070-1381-2021-86-115-140

Kulakovskaya V.A., Sanin A.Yu.

On the Economic Assessment of Environmental Services Provided by Geosystems of Baltic Sea Coastal Zone

Valentina A. Kulakovskaya — Postgraduate student, Department of Theory and Methodology of Public and Municipal Administration, School of Public Administration, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation.

E-mail: ivanenko.valy@mail.ru

ORCID ID: [0000-0001-6463-6858](https://orcid.org/0000-0001-6463-6858)

Alexander Yu. Sanin — PhD, Senior Researcher, N.N. Zubov's State Oceanographic Institute, Roshydromet, Moscow, Russian Federation; doctoral student; Department of Theory and Methodology of Public and Municipal Administration, School of Public Administration, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation;

E-mail: eather86@mail.ru

ORCID ID: [0000-0002-9171-4345](https://orcid.org/0000-0002-9171-4345)

Abstract

In recent decades, the assessment of ecological services provided by natural systems has become increasingly relevant. The human impact on the above-mentioned systems is steadily increasing. It in turn leads to a significant decrease in the quality of ecological services. The total cost of such services for many regions significantly exceeds the benefits derived from the economic use of their territories and water areas. The article provides a quantitative evaluation of a significant part of the ecological services delivered by the natural systems of the coastal Russian regions of the Baltic Sea — Leningrad and Kaliningrad regions. Taking into account that most of the statistical data that served as the basis for calculating the cost of services are provided for the territory of the regions, and not their coastal zones (the boundaries of which are currently not clearly defined both at sea and on land), the calculations for the territory of the region as a whole are made, and averaged results are obtained for them. Environmental services are provided by both the natural systems of the land and the Baltic Sea, but the latter have not been considered in this article. Among the many environmental services, there are those that are difficult to quantify at the present stage of scientific development, for example, the aesthetic value of natural landscapes. Nevertheless, many environmental services from different regions of the world have been evaluated. The article lists the main environmental services provided by natural systems, and gives a brief description of the methods for their assessment. The results of a quantitative assessment of the cost of ecological services rendered by the natural systems of Leningrad and Kaliningrad regions suggest the importance of preserving them and minimizing the anthropogenic impact on them. This calls for, firstly, preserving and expanding the existing network of specially protected natural areas within the regions, and secondly, regulating recreational and other types of economic use.

Keywords

Baltic Sea, Leningrad region, Kaliningrad region, coastal zone, environmental services, cost of environmental services, recreation, water resources, swamps, forest resources, specially protected natural areas.

DOI: 10.24412/2070-1381-2021-86-115-140

Введение

В настоящее время все большую актуальность для управления природопользованием приобретает количественная оценка экосистемных услуг, оказываемых природными геосистемами, что позволяет вплотную подойти к оценке так называемого природного капитала территории. В ряде случаев его стоимость при сохранении природных геосистем в первоначальном виде может превышать выгоду,

получаемую от его хозяйственного использования, например сельскохозяйственного или лесохозяйственного, что подтверждается расчетами. Стоимость экосистемных услуг, оказываемых природными системами Балтийского моря, является важным аргументом для недопущения загрязнения как прибрежных территорий Балтийского моря, так и его аквальных ландшафтов в связи с тем, что это приводит к снижению качества и, как следствие, стоимости экосистемных услуг, оказываемых природными системами. В соответствии с международными договоренностями страны, те, кто загрязняет ландшафты суши и моря в Балтийском регионе, должны нести материальную ответственность пропорционально своему вкладу в ухудшение экологической обстановки в регионе в том числе и из-за того, что это приводит к существенным экономическим потерям, связанным с частичной или полной утратой способности природных систем оказывать экосистемные услуги.

Проведение экономической оценки экосистемных услуг, оказываемых геосистемами, актуально для осознания необходимости охраны природных ресурсов и обеспечения их рационального применения. Во многих случаях это может обосновывать необходимость введения ограничений по эксплуатации определенных территорий, сохранения их в исходном состоянии, отказа от конкретных видов хозяйственной деятельности, в особенности тех, которые снижают стоимость экосистемных услуг. За последние полвека в результате человеческой деятельности пришло в упадок более 50 процентов экосистемных услуг во всем мире, включая более 65 процентов регулирующих и культурных услуг [Бобылев и др. 1999]. Вышеперечисленное является одной из причин необходимости сохранения имеющихся особо охраняемых природных территорий (далее — ООПТ) и создания новых.

Одной из наиболее актуальных задач в управлении природопользованием представляется оценка экосистемных услуг, которые оказывают ландшафты прибрежных территорий. Важность данных расчетов для прибрежных зон, характеризующихся интенсивной хозяйственной деятельностью, объясняется несколькими причинами:

- 1) для прибрежных территорий интенсивность хозяйственной деятельности человека выше, чем для смежных с ними территорий и акваторий. Это приводит к большему воздействию на природные ландшафты и к заметному снижению их способности предоставлять экосистемные услуги, что, в свою очередь, ведет к существенным материальным потерям;

- 2) в связи с предыдущим утверждением можно указать на актуальность уточнения оценок, которые имеются для выходящих к морям регионов: Ростовской, Ленинградской, Калининградской области, Краснодарского края и т.д., для областей в целом и для тех частей территорий этих областей, которые относятся к прибрежной зоне;
- 3) в силу физико-географических особенностей прибрежных территорий стоимость услуг, которые они оказывают, может быть заметно выше, чем стоимость услуг, оказываемых ландшафтами смежных с ними территорий. В качестве примера таких услуг можно привести транспортную (прибрежные воды используются для судов), эстетическую (общеизвестна эстетическая ценность прибрежных ландшафтов), рекреационную (частично возникающую из эстетической), отепляющую (как правило, крупные водоемы смягчают климат, следовательно, снижают расходы на отопление и делают климат более комфортным). Все эти функции в непосредственной близости от береговой линии проявляются намного отчетливее, чем вдали от берега;
- 4) приморские туристические территории, для которых характерна массовая рекреация, представляют особую ценность для России в силу того, что климатические особенности нашей страны сдерживают развитие массовой рекреации на большинстве участков морских берегов. Важно не допустить сильного снижения стоимости рекреационной и других геоэкологических услуг, которые они оказывают, учитывая уникальное значение таких участков берега.

В качестве цели исследования авторы выделяют проведение экономической оценки экосистемных услуг, оказываемых природными системами Ленинградской и Калининградской областей.

В ходе исследования были решены следующие задачи:

- 1) перечислены основные услуги, которые оказывают природные системы Ленинградской и Калининградской областей;
- 2) рассмотрены методы экономической оценки экосистемных услуг (далее — методы) природных геосистем, разработанные отечественными и зарубежными исследователями;

- 3) выбраны наиболее подходящие методы, и рассчитана стоимость экосистемных услуг, оказываемых природными системами;
- 4) определена общая стоимость оцененных количественно экосистемных услуг природных геосистем Балтийского региона.

Материалы и методы исследования

Необходимость учета экосистемных услуг геосистем и экологического ущерба в рыночных отношениях к настоящему времени обоснована как в российских научных работах, так и зарубежных [Бобылев и др. 2016; Costanza et al. 2014]. Методы оценки услуг геосистем были предложены для различных регионов в работах Т.М. Красовской [Красовская и др. 2018], А.А. Тишкова [Тишков 2005; Тишков и др. 2017], С.Н. Бобылева [Бобылев, Горячева 2019; Бобылев, Скобелев 2020], Р. Костанзы [Costanza et al. 1997] и других. Проведение количественных оценок экосистемных услуг предполагалось в качестве инструмента для достижения различных целей, среди которых, например, можно назвать осознание стоимости природного наследия для повышения эффективности его охраны [Тихонова 2016; Тихонова 2019; Соловьева 2018], обоснования необходимости сохранения территорий для традиционного природопользования малых народов Севера России [Евсеев и др. 2018]. Другие авторы приводили примерную стоимость экосистемных услуг, оказываемых лесами, в качестве аргумента, который подчеркивал важность сохранения лесных ландшафтов России [Бобылев, Стеценко 2016; Федоров 2017], а также функционирования особо охраняемых территорий [Тишков 2017; Bakhtiari et al. 2018]. Имеются оценки экосистемных услуг для отдельных ландшафтов мира, например для Волго-Ахтубинской поймы или мангровых лесов.

Тем не менее данное направление является сравнительно новым для отечественной науки. За рубежом методологию оценок экосистемных услуг природных геосистем начали разрабатывать несколько ранее: еще в 1997 году была подсчитана примерная стоимость экосистемных услуг разных ландшафтов мира [Costanza et al. 1997]. Методы экономической оценки экосистемных услуг продолжают дополняться и совершенствоваться¹ [De Groot et al. 2010; Dolman et al. 2012].

¹ Pagiola S., von Ritter K., Bishop J. Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation // World Bank [Электронный ресурс]. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/18391/308870PAPER0EDP0101010Valuation.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения: 08.02.2021).

В зарубежной науке огромную популярность приобрело понятие «устойчивое развитие территории» и поиски подходов к его достижению [Haines-Young, Potschin 2012; Norgaard 2010]. Одним из условий достижения устойчивого развития является частичное сохранение природных геосистем и их способности оказывать экосистемные услуги [Wallace 2007].

Результаты экономических оценок экосистемных услуг, оказываемых природными системами, все еще редко принимаются к сведению в управлении природопользованием, несмотря на то что это важно для устойчивого развития городов, регионов, стран и мира в целом [Evseev et al. 2019; Bukvareva et al. 2015].

Методы экономической оценки геоуслуг, оказываемых природными системами. Группы методов оценки

К настоящему времени разработан ряд методов количественной оценки услуг природных систем, среди которых можно назвать метод рыночной оценки, рентный, общей экономической ценности (стоимости), а также сопоставление с альтернативной стоимостью и затратный подход [Бобылев и др. 1999].

Несколько более широкий список подходов был предложен А.А. Тишковым [Тишков 2005]. Ценность ресурсов и объектов природы с точки зрения экономики автор предлагал оценивать в соответствии с подходами, в основе каждого из которых — определенный параметр. Часть из них — методы общей экономической ценности (стоимости), рентный метод, рыночные оценки, альтернативной стоимости — упоминались ранее, но А.А. Тишковым были предложены также методы сопоставления с затратами, нормативный подход, метод косвенных и бальных оценок. Большое разнообразие методов позволяет оценить большее количество экосистемных услуг природных систем и выбрать наиболее подходящий метод (подход), соответствующий конкретной ситуации.

Для каждой экосистемной услуги возможно применение нескольких методов, перечисленных выше.

Типы геоэкосистемных услуг, предоставляемых природными экосистемами региона

Согласно определению, предложенному Р. Костанзой [Costanza et al. 1997], экосистемные услуги — выгоды, которые получают люди от экосистемных функций. Г. Дейли под экосистемными услугами понимал состояния и процессы, с помощью которых природные экосистемы и живые существа, в них живущие, поддерживают существование людей [Daily 1997].

Выделяют три типа экосистемных услуг:

- 1) формирование и поддержание параметров окружающей среды, пригодных для жизни человека — средообразующие функции;
- 2) минеральные и прочие необходимые для жизнедеятельности человека ресурсы, а также составляющие биомассы, используемые человеком (морепродукты, древесина, корма, минеральные ресурсы, сырье для фармацевтики и промышленности и др.) — производственные услуги («экосистемные товары»);
- 3) «закодированная» в экосистемах информация, позволяющая им выполнять информационные и духовно-эстетические функции (культурная, образовательная и т.д.) [Бобылев и др. 1999].

Потенциально стоимость транспортной функции можно рассчитать через стоимость перевозимых через территорию или акваторию областей грузов либо через тарифы на их транспортировку теми видами транспорта, которые имеются в регионе. Для Калининградской и Ленинградской областей характерен автомобильный, железнодорожный и трубопроводный (для нефти и газа), водный транспорт.

Рекреационная функция может быть рассчитана исходя из количества туристов, которые посещают регион, из средней суммы денежных средств, которые туристы тратят во время отдыха, либо путем экономической оценки повышения их трудоспособности в результате отдыха на морском побережье. Ресурсные функции могут быть оценены исходя из рыночной стоимости ресурсов, которые воспроизводятся природными экосистемами (древесина, дикоросы и так далее). Остальные функции оценить несколько сложнее.

Для прибрежных регионов Балтийского моря, как и для всех ландшафтов мира, существуют усредненные оценки стоимости одного гектара земли [Costanza et al. 1997]. Так как региону соответствует природная зона «бореальные леса», то стоимость одного гектара земли составляет 3013 долларов США [Ibid.]. Данный показатель является приблизительным, что объясняется как минимум тремя факторами.

Во-первых, по всей видимости, под бореальными лесами Р. Костанза понимает все леса умеренного пояса, как хвойные, так и смешанные и широколиственные, однако для них характерны заметные различия. В частности, в Ленинградской области преобладает тайга и лишь на юге — смешанные леса, для Калининградской области характерны смешанные (где большую часть составляют лиственные породы).

Во-вторых, не учитываются местные, локальные различия в пределах прибрежной зоны Балтийского моря, а также между ближайшими к берегу и более удаленными от него территориями.

И, наконец, в-третьих, интенсивность хозяйственной деятельности человека и, как следствие, антропогенная нагрузка на ландшафты региона также неодинаковы, различаются весьма существенно (например, если сравнить территории городов Санкт-Петербурга и Усть-Луги с их портовыми зонами и участки, соответствующие особо охраняемым природным территориям). Все это неизбежно приводит к сильным локальным различиям в стоимости экосистемных услуг, оказываемых природными системами региона, ведь для территорий, испытывающих значительную антропогенную нагрузку, она неизбежно снижается.

Наибольшая интенсивность хозяйственной деятельности характерна для окрестностей Калининграда и Санкт-Петербурга, важнейших железных и автомобильных дорог (Калининград — Вильнюс, Санкт-Петербург — Петрозаводск, Санкт-Петербург — Москва, Санкт-Петербург — Псков) и прибрежной зоны.

Основные виды экосистемных услуг и подходы к их количественной оценке перечислены выше. Для природных геосистем прибрежной зоны Балтийского моря в пределах Калининградской и Ленинградской областей можно перечислить и оценить следующие экосистемные услуги, которые они оказывают:

- лес как древесина, ее стоимость;
- болота и реки как источник пресных вод, стоимость содержащихся в них вод;
- воздействие болот и Балтийского моря на климат, увеличение средних температур;
- связывание лесными ландшафтами и болотами диоксида углерода;
- рефугиумная;
- леса, болота и море как фильтры;
- транспортная функция;
- рекреационная;
- эстетическая ценность;
- сдерживание эрозионных процессов;

В связи с тем, что имеющаяся оценка стоимости экосистемных услуг для природных зон в целом, в частности для бореальных лесов, и учета влияния близости моря на стоимость многих экосистемных услуг приближительна, имеет смысл произвести покомпонентную оценку экосистемных услуг выбранных регионов — Ленинградской и Калининградской областей.

Результаты и их обсуждение

Ниже приводятся расчеты для некоторых услуг, оказываемых природными системами прибрежной зоны Балтийского моря: рекреационной, транспортной, ресурсной (рыба, полезные ископаемые, лес, дикоросы), депонирования диоксида углерода, защиты от эрозии, отепляющей, эстетической.

Ресурсная функция

Ресурсную функцию реализуют запасы древесины в лесах, ресурсы полезных ископаемых, дикоросы (грибы, ягоды, лекарственные растения). Территория Калининградской области составляет 300,8 тыс. га², леса занимают 18,6% от ее площади³, общий запас древесины⁴ на корню составляет 41,6 млн м³. Залежи торфа составляют более одной тысячи квадратных километров, общие запасы⁵ составляют от 2,5 до 3,0 млрд м³. К текущему моменту ресурсная функция была оценена частично.

К лесообразующим породам относятся: дуб, клен, липа, ель, сосна, ольха черная, береза, осина. Граб получил широкое распространение на территории всей области. Доли запасов древостоя по породам древесины в Калининградской области: широколиственные породы занимают не более 65% (береза — 20–22%, дуб — 16–17%, ольха — 11–12%, прочие — 10–12%), хвойные — не более 40% (сосна — 17–19%, ель — 18–21%)⁶.

² Государственный доклад об экологической обстановке в Калининградской области в 2019 году // Министерство природных ресурсов и экологии Калининградской области [Электронный ресурс]. URL: https://minprirody.gov39.ru/docs/3439/?sphrase_id=11997378 (дата обращения: 14.02.2021).

³ Указ Губернатора Калининградской области от 29.12.2018 № 218 «Об утверждении Лесного плана Калининградской области» // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/3900201812310001> (дата обращения: 12.02.2021).

⁴ Постановление Правительства Калининградской области от 24.11.2010 № 882 «О региональной Программе в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности Калининградской области на 2010–2015 годы с перспективой до 2020 года» // Гарант [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/9873765/#help> (дата обращения: 12.02.2021).

⁵ Указ Губернатора Калининградской области от 29.12.2018 № 218 «Об утверждении Лесного плана Калининградской области» // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/3900201812310001> (дата обращения: 12.02.2021).

⁶ Там же.

В соответствии с Лесным планом Калининградской области, утвержденным указом Губернатора Калининградской области от 29.12.2018 № 218, использование потенциала леса ограничено. Суммарный запас насаждений на 01.01.2018 составил 51,82 млн м³ (сюда относятся и 17,32 млн м³ спелых и перестойных насаждений)⁷. Расчетная лесосека⁸ составила 4531,2 тыс. м³, однако по факту было заготовлено лишь 37%⁹ от нее, или 1682,9 тыс. м³. Для оценки стоимости древесины представляется логичным учитывать объем расчетной лесосеки — 4531,2 тыс. м³. Для заготавливаемого леса в расчетах использовался приведенный выше породный состав деревьев. В Таблице 1 приведены объемы древесины по каждой породе дерева, которые потенциально могут быть заготовлены.

Таблица 1. Расчет объема потенциальной заготовки древесины разных пород деревьев¹⁰

Породы деревьев	Объем расчетной лесосеки (по всем деревьям) (тыс. м ³)	Доля от объема расчетной лесосеки для данной породы деревьев (их доля в лесах региона)	Объем потенциальной заготовки древесины данной породы дерева (тыс. м ³)
Береза	4531,2	0,21	951,5
Сосна	4531,2	0,19	860,9
Ель	4531,2	0,19	860,9
Дуб	4531,2	0,16	724,9
Ольха	4531,2	0,11	498,4
Прочие	4531,2	0,11	498,4

Рыночная стоимость кубического метра разных пород деревьев заметно различается: от 39000 р. для дуба и граба до 9500 р. для сосны и не менее чем 10000 р. для ели и всех остальных пород, кроме бука, древесина которого в два раза дороже и стоит примерно 20000 р. [Санин 2015].

С учетом вышесказанного потенциальная стоимость древесины березы — 8,6 млрд р., сосны — 8,18 млрд р., ели — 9,5 млрд р., дуба — 28,3 млрд р., ольхи и остальных пород — 9,97 млрд р.¹¹ Суммарная стоимость годового прироста древесины составляет примерно 65 млрд р. (64,6 млрд р.).

⁷ Указ Губернатора Калининградской области от 29.12.2018 № 218 «Об утверждении Лесного плана Калининградской области» // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/3900201812310001> (дата обращения: 12.02.2021).

⁸ Там же.

⁹ Там же.

¹⁰ Рассчитано авторами на основе: Указ Губернатора Калининградской области от 29.12.2018 № 218 «Об утверждении Лесного плана Калининградской области» // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/3900201812310001> (дата обращения: 12.02.2021).

¹¹ Там же.

Площадь произрастающих в Ленинградской области лесов¹² составляет 6041,8 км². Объем ежегодной лесосеки (объем древесины, которую можно ежегодно заготавливать без ущерба для лесных насаждений) составляет 9267,7 тысяч кубометров¹³. Главными лесообразующими породами является сосна, которая занимает почти 40 процентов всей площади леса, ель — более 30 процентов, береза — в пределах 25 процентов, осина занимает 6 процентов. Аналогичные «калининградским» расчеты, проведенные для Ленинградской области, показывают, что потенциальная ценность ежегодного прироста древесины составляет: для березы — 22,7 млрд р., для сосны — 34,2 млрд р., для ели — 20,1 млрд р., для осины — 5,68 млрд р.¹⁴ Суммарная стоимость составляет примерно 82,68 млрд р.

Защита от эрозионных процессов

Для оценки услуги противодействия почвенной эрозии был применен метод оценки упущенной выгоды. Для слабосмытых почв в среднем имеет место снижение урожая на 10–30%, для среднесмытых — 30–50%, на сильносмытых — до 80% [Санин 2015]. Суммарная стоимость продукции растениеводства, произведенной в Калининградской области, составила 15,9 млрд р.¹⁵

Предположим, что овражная эрозия с учетом сравнительно равнинного рельефа и редкого выпадения осадков ливневого типа развивается медленно, почвы области относятся к слабосмытым. В таком случае диапазон стоимости ущерба составит $15,9 * 0,3 - 15,9 * 0,1 = 1,59 - 4,77$ млрд р.¹⁶

В 2015 году в Ленинградской области было выращено сельхозпродукции на 99,0 млрд р.¹⁷ Рельеф Ленинградской области равнинный, абсолютные высоты небольшие (как правило, в диапазоне 50–150 метров), что обусловило бы сравнительно

¹² Постановление Губернатора Ленинградской области от 25.12.2018 № 75-пг «Об утверждении Лесного плана Ленинградской области» // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/552050713> (дата обращения: 12.02.2021).

¹³ Там же.

¹⁴ Рассчитано авторами на основе: Указ Губернатора Калининградской области от 29.12.2018 № 218 «Об утверждении Лесного плана Калининградской области» // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/3900201812310001> (дата обращения: 12.02.2021).

¹⁵ Сельское хозяйство Калининградской области. Экспертно-аналитический центр агробизнеса // АБ Центр [Электронный ресурс]. URL: <https://ab-centre.ru/page/selskoe-hozyaystvo-kaliningradskoy-oblasti> (дата обращения: 24.02.2021).

¹⁶ Рассчитано авторами на основе: Сельское хозяйство Калининградской области. Экспертно-аналитический центр агробизнеса // АБ Центр [Электронный ресурс]. URL: <https://ab-centre.ru/page/selskoe-hozyaystvo-kaliningradskoy-oblasti> (дата обращения: 24.02.2021).

¹⁷ Экспертно-аналитический центр агробизнеса. Сельское хозяйство Ленинградской области // АБ Центр [Электронный ресурс]. URL: <https://ab-centre.ru/page/selskoe-hozyaystvo-leningradskoy-oblasti> (дата обращения: 01.03.2021).

слабую активность эрозионных процессов в случае отсутствия лесной растительности. Следовательно, почвы Ленинградской области тоже можно отнести к слабосмытым. Соответственно, для Ленинградской области диапазон стоимости ущерба составит $99 \cdot 0,1 - 99 \cdot 0,3 = 9,9 - 27,7$ млрд р.¹⁸

Исходя из установившихся для агропромышленного комплекса страны тенденций в последние годы (рост стоимости сельскохозяйственной продукции, увеличение урожая большинства культур в России и т.д.), можно предположить, что вышеуказанные цифры со временем будут лишь возрастать.

Значительная стоимость экосистемной услуги леса по борьбе с эрозией получается при применении затратного подхода, то есть оценки потенциальных расходов на борьбу с эрозионными формами. Однако на практике с промоинами, оврагами и балками борются далеко не везде, в силу этого более логичным представляется применение метода оценки упущенной выгоды.

Водорегулирующая функция

Подсчитано, что гектар леса увеличивает речной сток на 1,89 тыс. м³ в год [Санин 2015]. Для Ленинградской области, следовательно, исходя из площади расположенных в области лесов, они дают 1141900 тыс. м³ речного стока, для Калининградской области¹⁹ — 567000 тыс. м³.

Кубометр воды в Ленинградской области в 2020 году стоил 26,11 р.²⁰, в Калининградской области — 26,90 р.²¹, следовательно, водорегулирующая функция для лесов Ленинградской области может быть оценена в 2,16 млрд р., для Калининградской области — 1,07 млрд р.²²

¹⁸ Рассчитано авторами на основе: Экспертно-аналитический центр агробизнеса. Сельское хозяйство Ленинградской области // АБ Центр [Электронный ресурс]. URL: <https://ab-centre.ru/page/selskoe-hozyaystvo-leningradskoy-oblasti> (дата обращения: 01.03.2021).

¹⁹ Составлено авторами на основе [Санин 2015].

²⁰ Тарифы на услуги в сфере холодного водоснабжения на период регулирования 2020 год, р./куб.м. (в ред. от 30.10.2020) // Комитет по тарифам и ценовой политике Ленинградской области [Электронный ресурс]. URL: <https://tarif.lenobl.ru/ru/tarif/tarify-v-sfere-vodosnabzheniya-vodootvedeniya-utidizacii/tarify-v-sfere-vodosnabzheniya/2020-god/> (дата обращения: 02.03.2021).

²¹ Приказ службы по государственному регулированию цен и тарифов Калининградской области от 17.12.2020 № 126-01окк/20 «О внесении изменений в приказ Службы по государственному регулированию цен и тарифов Калининградской области от 18.12.2018 года № 111-01окк/18» // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/3901202012240021?index=3&rangeSize=1> (дата обращения: 02.03.2021).

²² Составлено авторами.

Фильтрационная функция

Гектар хвойных лесов улавливает до 40 тонн пыли. Имеются данные, что стоимость очистки воздуха от нее составляет 382 р./тонна [Санин 2015]. Для лесов Калининградской области хвойные составляют около 40%, это 120320 га ($300800 \cdot 0,4$), и стоимость их услуг по улавливанию пыли составляет 1,84 млрд р.²³ Оставшиеся 60% лесов области представлены лиственными породами. Они также играют определенную роль в фильтрации воздуха — их гектар улавливает до 100 тонн пыли в год [Там же]. Следовательно, стоимость их услуг по улавливанию пыли составляет 6,9 млрд р.

На 6041,8 км² квадратных километров лесов Ленинградской области, большую часть, 70%, занимают хвойные деревья, 30% приходится на лиственные. Стоимость услуг хвойных деревьев по улавливанию пыли равна 6,46 млрд р., лиственных — 6,92 млрд р.²⁴ Итого сосновые леса оказывают фильтрационные услуги на сумму $298000 \cdot 0,183 \cdot 30 \cdot 382 = 642$ млн р. Гектар лиственных лесов улавливает до 100 тонн пыли в год. Суммарно получается $298000 \cdot (0,54 + 0,138 + 0,056) \cdot 100 \cdot 382 = 8,36$ млрд р.

Отеляющая функция

Повышают стоимость экосистемных услуг и многочисленные в регионе болота: доказано, что стоимость экосистемных услуг, которые они оказывают, примерно в 8 раз больше, чем средняя стоимость экосистемных услуг, лесов умеренного пояса [Costanza et al. 1997].

Значительная площадь болот для Ленинградской области вынуждает пересмотреть усредненную оценку в сторону увеличения. Данный регион имеет крупные торфяные запасы (2,2 млрд т) при заторфованности 8%²⁵.

В пятидесятых годах двадцатого века в Калининградской области болота занимали примерно 6% территории. На сегодняшний день большая часть болот в процессе торфодобычи и мелиоративных работ была разрушена. Часть из них, которая сохранилась, является единственными природными экосистемами области, сохранившимися в естественном состоянии. Многие болота региона входят в

²³ Составлено авторами на основе: Указ Губернатора Калининградской области от 29.12.2018 № 218 «Об утверждении Лесного плана Калининградской области» // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/3900201812310001> (дата обращения: 12.02.2021).

²⁴ Составлено авторами на основе: Экспертно-аналитический центр агробизнеса. Сельское хозяйство Ленинградской области // АБ Центр [Электронный ресурс]. URL: <https://ab-centre.ru/page/selskoe-hozyaystvo-leningradskoy-oblasti> (дата обращения: 01.03.2021).

²⁵ Мяков С.Б. Геоэкологическое обоснование развития торфяной отрасли Ленинградской области: дисс... канд. тех. наук. СПб, 2002.

существующие и планируемые ООПТ²⁶. Болота также оказывают воздействие на микроклимат. В частности, достаточно хорошо известен утепляющий эффект болот, который В.В. Крючковым оценивается в 10% от региональной теплообеспеченности [Крючков 1973].

Теоретически он также может быть оценен количественно, ведь при увеличении среднегодовой температуры на определенное количество градусов Цельсия или даже их долей уменьшаются на определенную сумму затраты на отопление городских и сельских поселений, расположенных в данном регионе. Кроме того, в идеальном случае нужно учитывать снижение интенсивности нагрузок на оборудование, что продлевает его эксплуатацию, на инфраструктуру и т.д.

Величина годового радиационного баланса для Ленинградской и Калининградской области составляет 115–120 ккал/кв. см, или 1,15–1,2 Гкал/м² в год. Стоимость 1 Гкал тепла в Ленинградской области составляет примерно в среднем 2140 р.²⁷, в Калининградской области — 2342 р.²⁸. Соответственно, для одного квадратного метра поверхности суши болота дают экономию 10% от этой суммы: 214 р. для Ленинградской области и 234 р. для Калининградской.

В целом в Ленинградской области болота составляют 8%²⁹ от территории области, или 6713 км², что обозначает потенциальную экономию 1436 млрд р. Впрочем, это было возможно в случае полной застройки Ленинградской области зданиями, которые отапливаются. Однако, по некоторым данным, к землям населенных пунктов относится лишь 2,8% от области³⁰, из них, по приблизительным подсчетам, застроено не более 0,5% от территории области, что в итоге обуславливает примерную стоимость утепляющей услуги болот — 7,18 млрд р.

²⁶ Напрееенко М.Г. Флора и растительность верховых болот Калининградской области: дисс... канд. биол. наук. Калининград, 2002.

²⁷ Тарифы ЛОТЭК на 2020 год // Газета МО «Город Отрадное» [Электронный ресурс]. URL: <https://otradnoevsz.ru/informaciya?id=625> (дата обращения: 20.02.2021).

²⁸ В Калининграде увеличили тарифы на тепло и горячую воду // KGD.ru [Электронный ресурс]. URL: <https://kgd.ru/news/society/item/74166-v-kaliningrade-uvlichili-tarify-na-teplo-i-goryachuyu-vodu> (дата обращения: 14.02.2021).

²⁹ Постановление Губернатора Ленинградской области от 25.12.2018 № 75-пг «Об утверждении Лесного плана Ленинградской области» // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/552050713> (дата обращения: 14.02.2021).

³⁰ Земельный фонд Ленинградской области составляет 8,39 млн га // BN.ru. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bn.ru/gazeta/articles/241316/> (дата обращения 12.02.2021).

В Калининградской области болота занимали 6% в середине прошлого столетия, но к настоящему времени многие из них были уничтожены. В настоящее время болота составляют не более 2–3% от площади области (для расчетов принята цифра 2,5%)³¹. Следовательно, если бы Калининградская область была застроена полностью, то отепляющая функция болот составила 88,48 млрд р. Однако на земли населенных пунктов приходится 7,8% территории области³², то есть на сами сооружения — не более 1,5%, и с учетом этого отепляющая функция составляет 1,32 млрд р.

Рекреационная функция

По данным средств массовой информации, в 2020 году в Калининградской области траты туристов только по банковским картам составили 3,5 млрд р.³³ В целом область посещают от 1 до 1,5 млн туристов в год (в 2020 году наблюдалось снижение в связи с распространением коронавирусной инфекции COVID-19)³⁴. Если рассматривать предполагаемый уровень расходов от 20 до 30 тысяч на человека, то можно говорить о суммарном объеме в 20–40 млрд р. в год.

Ленинградскую область до распространения COVID-19 посещало не менее 5 млн туристов, из них 1–2 млн посещали прибрежную зону³⁵. Во время отдыха суммарно их расходы можно оценить в 5–10 млрд р. Так как оценка выполняется для области в целом, вышеуказанные показатели будут выше и составят 50–150 млрд р., если исходить из средних расходов туристов в 10–30 тыс. р. (с учетом того, что отдых в Ленинградской области длится, как правило, несколько дней, эти цифры представляются вполне реалистичными).

Необходимо отметить, что оценка рекреационного потенциала связана с получением усредненных результатов, особенно для Ленинградской области. Например, в отличие от Крыма или Северокавказского побережья России, большинство туристов посещает данную область в целях посещения историко-культурных объектов, привлекательность которых сложно отнести к эстетическому или рекреационному потенциалу, которым обладают природные ландшафты.

³¹ Указ Губернатора Калининградской области от 29.12.2018 № 218 «Об утверждении Лесного плана Калининградской области» // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/3900201812310001> (дата обращения: 12.02.2021).

³² Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году» // Министерство природных ресурсов и экологии РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://gosdoklad-ecology.ru/2017/pdf/szfo/kaliningradskaya-oblast.pdf> (дата обращения: 13.02.2021).

³³ Комсомольская правда. Стало известно, сколько денег потратили туристы в 2020 году в Калининграде // Комсомольская правда [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kaliningrad.kp.ru/online/news/4160692/> (дата обращения: 14.02.2021).

³⁴ Интерфакс. Турпоток в Калининградскую область в 2020 году сократился почти на треть // Интерфакс [Электронный ресурс]. URL: <https://tourism.interfax.ru/ru/news/articles/76311/> (дата обращения: 18.02.2021).

³⁵ ТАСС. Число туристов в Ленинградской области в 2018 году выросло на 40% // ТАСС [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/forumsochi2018/articles/6118130> (дата обращения: 18.02.2021).

Другой метод для оценки рекреационной услуги — учет оздоровительного эффекта рекреации на человека, которое уменьшает период нетрудоспособности после отдыха (он отражается в форме оформляемых больничных).

По данным Научно-исследовательского института охраны окружающей среды, день отдыха сокращает продолжительность больничных в течение следующего года на 0,175 дней [Ермакова, Санин 2016].

Исходя из этого показателя, примерную стоимость рекреационных ресурсов можно рассчитать, если умножить количество дней отдыха среднего рекреанта на количество рекреантов, среднюю оплату труда в России за день и на 0,175. Если же в расчетах использовать количество туристов, можно получить максимально возможную оценку рекреационной услуги природных систем.

Средняя оплата труда за месяц в России составляет 51083 р.³⁶ Отдых в Калининградской и Ленинградской областях длится, как правило, 3–5 дней. Соответственно, экономия составит 312 р. на одного рекреанта за один день его отдыха, или 1250 р. за 4 дня отдыха — средняя продолжительность отдыха рекреанта. Отсюда для Калининградской области можно говорить о 1,24 млрд р. (если принять, что область посещает миллион рекреантов), для Ленинградской — 1,87 млрд р., если принять, что непосредственно на природе в области ежегодно отдыхает 1,5 млрд людей.

Имеет смысл суммировать полученные оценки, поскольку рекреационные ресурсы, с одной стороны, способствуют притоку денег туристов в регионы, с другой стороны, способствуют улучшению их здоровья и трудоспособности одновременно.

Еще один возможный способ оценки рекреационной функции — оценка исходя из рекреационной емкости пляжей регионов.

Рефугиумная функция

Средняя стоимость рефугиумной функции составляет 1,52 дол. США/га [De Groot et al. 2012]. Рассчитывается она для территорий с редкими, исчезающими и эндемичными сообществами и экосистемами — прежде всего это ООПТ, площадь

³⁶ РОСТАТ. Рынок труда, занятость и заработная плата // Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries?print=1 (дата обращения: 10.02.2021).

которых в Ленинградской области составляет 6,7%³⁷, в Калининградской — 4%³⁸. Следовательно, зная площадь Ленинградской и Калининградской областей, можно рассчитать стоимость этой функции для них.

Для Калининградской области это $1510000 \cdot 1,52 \cdot 0,04 = 0,092$ млн долл. США, или $2,3 \cdot 73,5 = 6,8$ млн р. (на 04.03.2021 доллар США по официальному курсу Центрального банка стоил 73,5 р.³⁹). Для Ленинградской области это 62,3 млн р.

Депонирование диоксида углерода

Для Ленинградской и Калининградской областей депонирование диоксида углерода составляет 0,8–1,7 тонн на гектар, или 80–170 тонн на квадратный километр [Бобылев, Порфирьев 2016; Тишков и др. 2017].

Следовательно, для Калининградской области диапазон объема депонированного вещества составит 1,2–2,5 млн тонн, для Ленинградской — 6,7–14,2 млн тонн. Цена выбросов за 1 тонну — 10–30 евро⁴⁰, по другим данным — от 5 до 50 долл. за тонну. Если взять среднюю величину в 25 долл. (20 евро или 1800 р.), то диапазон стоимости услуги депонирования диоксида углерода для Калининградской области составляет 2,1–4,5 млрд р., для Ленинградской области — 12,06–25,56 млрд р.

³⁷ Кухарский П.И., Силюнов А.Н., Диевский В.А., Чуринов И.Д. Роль особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в Ленинградской области в сохранении природной среды Ленинградской области, эколого-просветительской и природоохранной деятельности // Ленинградская областная университетская научная библиотека [Электронный ресурс]. URL: <https://reglib.ru/pravovoy-veb-navigator/ekologiya-onlayn/2%20%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%BC%20%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D0%B0%D0%BC%20%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%2010.11.2016.pdf> (дата обращения: 30.05.2021).

³⁸ Развитие системы особо охраняемых природных территорий Калининградской области // Окружающая среда Санкт-Петербурга. [Электронный ресурс]. URL: <http://ecopeterburg.ru/2019/02/13/%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B5-%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B-%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%BE-%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%8F%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D1%85-%D0%BF%D1%80/> (дата обращения: 30.05.2021).

³⁹ Динамика официального курса заданной валюты // Центральный банк РФ. [Электронный ресурс]. URL: https://cbr.ru/currency_base/dynamics/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.so=1&UniDbQuery.mo=1&UniDbQuery.date_req1=&UniDbQuery.date_req2=&UniDbQuery.VAL_NM_RQ=R01235&UniDbQuery.From=04.03.2021&UniDbQuery.To=05.03.2021 (дата обращения: 11.02.2021).

⁴⁰ Киотский Протокол К Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата от 11.12.1997 // ООН [Электронный ресурс]. URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/kyoto.shtml (дата обращения: 14.03.2021).

Стоимость рек, озер и болот как резервуара пресной воды

Среднегодовое речное стока для Ленинградской области составляет 89,2 км³/год.⁴¹ Рыночная стоимость одного кубометра воды составляет для Ленинградской области 27,11 р.⁴² Имеем потенциальную стоимость речного стока — 2418 млрд р. Учитывая тот факт, что водозабор осуществляется прежде всего в пределах населенных пунктов или поблизости, то необходимо учитывать площадь населенных пунктов — 2,8% от площади области, — и тогда имеем 67,7 млрд р.

Рыночная стоимость одного кубометра воды составляет для Калининградской области 24,89 р.⁴³ Среднегодовое речное стока для Калининградской области составляет 22,7 км³/год⁴⁴. Имеем потенциальную стоимость речного стока — 565 млрд р. Тем не менее, как и для Ленинградской области, необходимо учесть площадь населенных пунктов — 7,8% от площади области, — и тогда имеем 44,1 млрд р.

Сельхозпроизводители также потребляют воду. Так как для Балтийского региона орошаемое земледелие в силу климатических условий не характерно, расходы воды на нужды сельхозпроизводителей сравнительно невелики и, по всей видимости, составляют менее половины потребления воды в данных регионах в целом.

Полученные количественные оценки экосистемных услуг ландшафтов прибрежной зоны Балтийского моря в пределах Ленинградской и Калининградской областей приведены в Таблице 2.

⁴¹ Ленинградская область // Научно-популярная энциклопедия «Вода России» [Электронный ресурс]. URL: https://water-rf.ru/Регионы_России/2530/Ленинградская_область (дата обращения 11.03.2021).

⁴² Тарифы на воду и водоотведение по Санкт-Петербургу и Ленинградской области в 2021 году // Тарифы ЖКХ [Электронный ресурс]. URL: <https://tarif-zkh.ru/sankt-peterburg/voda-peterburg/> (дата обращения: 11.02.2021).

⁴³ Тарифы на холодную воду и водоотведение для населения и предприятий Калининграда, действующих в 2021 году // Youhouse [Электронный ресурс]. URL: http://youhouse.ru/tarify_zhkh/kaliningrad%20holodnaja%20voda.php (дата обращения: 11.02.2021).

⁴⁴ Калининградская область // Научно-популярная энциклопедия «Вода России» [Электронный ресурс]. URL: https://water-rf.ru/Регионы_России/2529/Ленинградская_область (дата обращения: 11.03.2021).

Таблица 2. Примерная стоимость отдельных экосистемных услуг, оказываемых природными геосистемами Ленинградской и Калининградской областей⁴⁵

Наименование экосистемной услуги	Примерная стоимость для Ленинградской области в год, млрд р.	Примерная стоимость для Калининградской области в год, млрд р.
Стоимость леса как источника древесины	82,68	64,6
Стоимость рек как резервуара пресной воды	67,7	44,1
Отепляющий эффект болот региона	7,18	1,32
Депонирование лесами и болотами CO ₂	12,06–25,56	2,1–4,5
Рефугиумная	0,062	0,007
Фильтрационная функция лесов, болот и моря	13,38	8,74
Транспортная функция	К настоящему времени не оценена	К настоящему времени не оценена
Стоимость лесов и болот как источников дикоросов	К настоящему времени не оценена	К настоящему времени не оценена
Рекреационная	50–150 (по другим расчетам — 1,87)	от 3,5 до 20–40 (по другим расчетам — 1,24)
Стоимость услуг леса по борьбе с эрозией	1,59–4,77	9,9–27,7
Водорегулирующая функция	2,16	1,07
Всего	236–353,4	134,5–191,2

Заключение

Полученные покомпонентным способом количественные оценки экосистемных услуг, предоставляемых природными ландшафтами Ленинградской и Калининградской областей, ставят вопрос о недопустимости их дальнейшего преобразования человеком за исключением случаев, когда это представляет важность для всей страны, причем не только экономическую, но и социальную, геополитическую и т.д.

Пример — развитие рекреации в этих областях, так как они являются одними из немногих регионов России, где возможна купально-пляжная рекреация на морских побережьях, или строительство Усть-Луги и других портов в Ленинградской области, призванных обеспечить транзитные перевозки между Восточной Азией и Западной Европой, а также дающих возможность перевозок товаров стран Евразийского экономического союза на запад без использования портов Прибалтики, что затруднено как по политическим, так и по экономическим причинам.

⁴⁵ Составлено авторами.

На текущий момент мы ограничились преимущественно оценкой экосистемных услуг геосистем суши. Некоторые услуги пока оценить не удалось. Среди них ценность ландшафтов, эстетическая и культурная ценность, транспортная услуга и другие. Это позволяет говорить о значительном занижении общей стоимости услуг, оказываемых природными геосистемами.

Проведенные расчеты позволяют говорить о том, что стоимость экосистемных услуг, оказываемых природными системами прибрежной зоны Балтийского моря, высокая, в силу чего антропогенное воздействие на них, приводящее к существенному снижению стоимости услуг, имеет смысл по возможности ограничивать. В то же время для максимального сохранения природных систем важно обеспечивать их сохранность в пределах имеющихся ООПТ и расширять их площадь. Рекомендации по созданию новых и расширению существующих ООПТ содержатся и в документах, подготовленных Хельсинской комиссией по защите морской среды Балтийского моря, в частности в Конвенции по защите морской среды района Балтийского моря.

Список литературы:

- Бобылев С.Н., Букварева Е.Н., Грабовский В.И., Данилкин А.А., Дгебуадзе Ю.Ю., Дроздов А.В., Замолотчиков Д.Г., Краев Г.Н., Перелет Р.А., Смелянский И.Э., Стриганова Б.Р., Тишков А.А., Филенко О.Ф., Хорошев А.В.* Экосистемные услуги России: прототип национального доклада. М.: Центр охраны дикой природы, 2016.
- Бобылев С.Н., Горячева А.А.* Идентификация и оценка экосистемных услуг: международный контекст // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2019. № 1. С. 225–236. DOI: 10.17323/1996-7845-2019-01-13.
- Бобылев С.Н., Медведева О.Е., Сидоренко В.Н., Соловьева С.В., Стеценко А.В., Жушев А.В.* Экономическая оценка биоразнообразия. М.: ЦПРП, 1999.
- Бобылев С.Н., Порфирьев Б.Н.* Устойчивое развитие крупнейших городов и мегаполисов: фактор экосистемных услуг // Вестник Московского университета. 2016. Сер. 6. Экономика. 2016. № 6. С. 3–21.
- Бобылев С.Н., Скобелев Д.О.* Природный капитал и технологические трансформации // Менеджмент в России и за рубежом. 2020. № 1. С. 89–100.
- Бобылев С.Н., Стеценко А.В.* Лесные проекты: климатические изменения и экосистемные услуги // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. 2016. № 3. С. 77–89. DOI: 10.21178/2079-6080.2016.3.77.

Евсеев А.В., Красовская Т.М., Тикунов В.С., Тикунова И.Н. Оценка экосистемных услуг территорий традиционного природопользования Ненецкого автономного округа // География и природные ресурсы. 2018. № 3. С. 134–139. DOI: [10.21782/GIPR0206-1619-2018-3\(134-139\)](https://doi.org/10.21782/GIPR0206-1619-2018-3(134-139)).

Ермакова Г.С., Санин А.Ю. Сопоставление стоимости геоэкологических услуг природных систем Волго-Ахтубинской поймы и мероприятий по ее поддержанию и восстановлению // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. 2016. № 2(16). С. 28–35. DOI: 10.15688/jvolsu11.2016.2.3

Крючков В.В. Крайний Север: проблемы рационального использования природных ресурсов. М.: Мысль, 1973.

Санин А.Ю. Количественная оценка экосистемных услуг, оказываемых лесными системами Крыма // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. 2015. № 3(13). С. 39–46. DOI: 10.15688/jvolsu11.2015.3.4.

Соловьева С.В. Оценка экосистемных услуг для управления природным наследием // Государственное управление. Электронный вестник. 2018. № 69. С. 341–357. DOI: 10.24411/2070-1381-2018-00070.

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.

Тихонова Т.В. Экосистемные услуги: роль в региональной экономике и подходы к оценке // Известия Коми научного центра УРО РАН. 2016. № 3(27). С. 134–143.

Тишков А.А. Биосферные функции природных экосистем России. М.: Наука, 2005.

Тишков А.А., Белоновская Е.А., Кренке А.Н., Царевская Н.Г. Экосистемные услуги национальных парков и заповедников: оценка, сопоставление, выявление конфликтов при использовании // Охрана природы и региональное развитие (к Году экологии в России). Оренбург: Институт степи УрО РАН, 2017. Т. 1. С. 60–70.

Федоров Б.Г. Российский углеродный баланс: монография. М.: Научный консультант, 2017.

Bakhtiari F., Jacobsen J.B., Thorsen B.J., Lundhede Th.H., Strange N., Boman M. Disentangling Distance and Country Effects on the Value of Conservation across National Borders // Ecological Economics. 2018. Vol. 147. P. 11–20. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.12.019>.

Bukvareva E.N., Grunewald K., Bobylev S.N., Zamolodchikov D.G., Zimenko A.V., Bastian O. The Current State of Knowledge of Ecosystems and Ecosystem Services in Russia: A Status Report // Ambio. 2015. Vol. 44. P. 491–507. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13280-015-0674-4>.

Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M. The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital // *Nature*. 1997. No. 387. P. 253–260.

Costanza R., de Groot R., Sutton P., van der Ploeg S., Anderson S.J., Kubiszewski I., Farber S., Turner R.K. Changes in the Global Value of Ecosystem Services // *Global Environmental Change*. 2014. Vol. 26. P. 152–158.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>.

Daily G.C. *Nature's Services. Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington: Island Press, 1997.

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., McVitie 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. Is. 1. P. 50–61.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.005>.

De Groot R.S., Alkemade R., Braat L., Hein L., Willemsen L. Challenges in Integrating the Concept of Ecosystem Services and Values in Landscape Planning, Management and Decision Making // *Ecological Complexity*. 2010. Vol. 7. No. 3. P. 260–272.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2009.10.006>.

De Groot R.S., Wilson M.A., Boumans R.M.J. A Typology for Classification, Description and Valuation of Ecosystem Functions, Goods and Services // *Ecological Economics*. 2002. Vol. 41. P. 393–408. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7).

Dolman A.J., Shvidenko A., Schepaschenko D., Ciais P., Tchepakova N., Chen T., van der Molen M.K., Belelli Marchesini L., Maximov T.C., Maksyutov S., Schulze E.D. An Estimate of the Terrestrial Carbon Budget of Russia Using Inventory-Based, Eddy Covariance and Inversion Method // *Biogeosciences*. 2012. Vol. 9. P. 5323–5340.
DOI: <https://doi.org/10.5194/bg-9-5323-2012>.

Evseev A., Krasovskaya T., Slipenchuk M. Advanced Economic Development of the Russian Arctic: Sustainable Nature Management // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019. Vol. 302. DOI: 10.1088/1755-1315/302/1/012133.

Haines-Young R.H., Potschin M.B. Methodologies for Defining and Assessing Ecosystem Services. Final Report // JNCC. 2009.
URL: https://www.nottingham.ac.uk/cem/pdf/JNCC_Review_Final_051109.pdf.

Norgaard R.B. Ecosystem Services: From Eye-Opening Metaphor to Complexity Blinder // Ecological Economics. 2010. Vol. 69. P. 1219–1227. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.009>.

Wallace K.J. Classification of Ecosystem Services: Problems and Solutions // Biological Conservation. 2007. Vol. 139. P. 235–246. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.07.015>.

Дата поступления: 07.04.2021

References:

Bakhtiari F., Jacobsen J.B., Thorsen B.J., Lundhede Th.H., Strange N., Boman M. (2018) Disentangling Distance and Country Effects on the Value of Conservation across National Borders. *Ecological Economics*. Vol. 147. P. 11–20. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.12.019>.

Bobylev S.N., Bukvareva E.N., Grabovskiy V.I., Danilkin A.A., Dgebuadze Yu.Yu., Drozdov A.V., Zamolodchikov D.G., Krayev G.N., Perelet R.A., Smelyanskiy I.E., Striganova B.R., Tishkov A.A., Filenko O.F., Khoroshev A.V. (2016) *Ekosistemnyye uslugi Rossii: prototip natsional'nogo doklada* [Ecosystem services in Russia: Prototype of the national report]. Moscow: Tsentr okhrany dikoy prirody.

Bobylev S.N., Goryacheva A.A. (2019) Identification and Assessment of Ecosystem Services: The International Context. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy: obrazovaniye, nauka, novaya ekonomika*. No. 1. P. 225–236. DOI: 10.17323/1996-7845-2019-01-13.

Bobylev S.N., Medvedeva O.E., Sidorenko V.N., Soloveva S.V., Stetsenko A.V. (1999) *Ekonomicheskaya otsenka bioraznoobraziya* [The economic valuation of biodiversity]. Moscow: CPRP.

Bobylev S.N., Porfiriev B.N. (2016) Sustainable Development of Largest Cities and Megapolises: A Factor of Ecosystem Services. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 6. Ekonomika*. No. 6. P. 3–21.

Bobylev S.N., Skobelev D.O. (2020) Natural Capital and Technological Transformations. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom*. No. 1. P. 89–100.

Bobylev S.N., Stetsenko A.V. (2016) Forest Projects: Climate Change and Ecosystem Services. *Trudy Sankt-Peterburgskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta lesnogo khozyaystva*. No. 3. P. 77–89. DOI: 10.21178/2079-6080.2016.3.77.

Bukvareva E.N., Grunewald K., Bobylev S.N., Zamolodchikov D.G., Zimenko A.V., Bastian O. (2015) The Current State of Knowledge of Ecosystems and Ecosystem Services in

Russia: A Status Report. *Ambio*. Vol. 44. P. 491–507. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13280-015-0674-4>.

Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M. (1997) The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. *Nature*. No. 387. P. 253–260..

Costanza R., de Groot R., Sutton P., van der Ploeg S., Anderson S.J., Kubiszewski I., Farber S., Turner R.K. (2014) Changes in the Global Value of Ecosystem Services. *Global Environmental Change*. Vol. 26. P. 152–158.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>.

Daily G.C. (1997) *Nature's Services. Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington: Island Press.

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., McVitie A., Portela R., Rodriguez L.C., ten Brink P., van Beukering P. (2012) Global Estimates of the Value of Ecosystems and Their Services in Monetary Units. *Ecosystem Services*. Vol. 1. Is. 1. P. 50–61.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.005>.

De Groot R.S., Alkemade R., Braat L., Hein L., Willemen L. (2010) Challenges in Integrating the Concept of Ecosystem Services and Values in Landscape Planning, Management and Decision Making. *Ecological Complexity*. Vol. 7. No. 3. P. 260–272.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2009.10.006>.

De Groot R.S., Wilson M.A., Boumans R.M.J. (2002) A Typology for Classification, Description and Valuation of Ecosystem Functions, Goods and Services. *Ecological Economics*. Vol. 41. P. 393–408. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7).

Dolman A.J., Shvidenko A., Schepaschenko D., Ciais P., Tchepakova N., Chen T., van der Molen M.K., Beilelli Marchesini L., Maximov T.C., Maksyutov S., Schulze E.D. (2012) An Estimate of the Terrestrial Carbon Budget of Russia Using Inventory-Based, Eddy Covariance and Inversion Method. *Biogeosciences*. Vol. 9. P. 5323–5340.

DOI: <https://doi.org/10.5194/bg-9-5323-2012>.

Ermakova G.S., Sanin A.A. (2016) Comparison of the Cost of Geocological Services of Volga-Akhtuba Floodplain's Natural Systems and Measures for Its Maintenance and Restoration. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 11: Estestvennyye nauki*. No. 2(16). P. 28–35. DOI: [10.15688/jvolsu11.2016.2.3](https://doi.org/10.15688/jvolsu11.2016.2.3).

- Evseev A., Krasovskaya T., Slipenchuk M. (2019) Advanced Economic Development of the Russian Arctic: Sustainable Nature Management. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 302. DOI: 10.1088/1755-1315/302/1/012133.
- Evseev A.V., Krasovskaya T.M., Tikunov V.S., Tikunova I.N. (2018) Assessing the Ecological Services of the Territories of Traditional Nature Management in Nenets Autonomous Okrug. *Geografiya i prirodnyye resursy*. No. 3. P. 134–139. DOI: [10.21782/GIPR0206-1619-2018-3\(134-139\)](https://doi.org/10.21782/GIPR0206-1619-2018-3(134-139)).
- Fedorov B.G. (2017) *Rossiyskiy uglerodnyy balans: monografiya* [Russian carbon balance: A monograph]. Moscow: Nauchnyy konsul'tant.
- Haines-Young R.H., Potschin M.B. (2009) Methodologies for Defining and Assessing Ecosystem Services. Final Report. JNCC. URL: https://www.nottingham.ac.uk/cem/pdf/JNCC_Review_Final_051109.pdf.
- Kryuchkov V.V. (1973) *Krayniy Sever: problemy ratsional'nogo ispol'zovaniya prirodnikh resursov* [Far North: problems of rational use of natural resources]. Moscow: Mysl'.
- Norgaard R.B. (2010) Ecosystem Services: From Eye-Opening Metaphor to Complexity Blinder. *Ecological Economics*. Vol. 69. P. 1219–1227. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.009>.
- Sanin A.Yu. (2015) The Quantitative Estimation of Ecological Services Provided by Crimean Forest System. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 11: Estestvennyye nauki*. No. 3(13). P. 39–46. DOI: [10.15688/jvolsu11.2015.3.4](https://doi.org/10.15688/jvolsu11.2015.3.4).
- Solovyeva S.V. (2018) Values and Ecosystem Services for Biodiversity Regulation. *Gosudarstvennoye upravleniye. Elektronnyy vestnik*. No. 69. P. 341–357. DOI: 10.24411/2070-1381-2018-00070.
- Tikhonova T.V. (2016) Ecosystem Services: The Role in Regional Economy and the Approaches to Evaluation. *Izvestiya Komi nauchnogo tsentra URO RAN*. No. 3(27). P. 134–143.
- Tikhonova T.V. (2019) Ecosystem Services: Ways of Their Practical Application. *Problemy razvitiya territorii*. No. 1(99). P. 25–39. DOI: [10.15838/ptd.2019.1.99.2](https://doi.org/10.15838/ptd.2019.1.99.2).
- Tishkov A.A. (2005) *Biosfernnyye funktsii prirodnikh ekosistem Rossii* [Biosphere functions of natural ecosystems in Russia]. Moscow: Nauka.
- Tishkov A.A., Belonovskaya E.A., Krenke A.N., Tsarevskaya N.G. (2017) Ekosistemnyye usluzhi natsional'nykh parkov i zapovednikov: otsenka, sopostavleniye, vyyavleniye konfliktov pri ispol'zovanii [Ecosystem services of national parks and reserves: assessment, comparison, ...]

identification of use conflicts]. *Okhrana prirody i regional'noye razvitiye (k godu ekologii v Rossii)*. Orenburg: Institut stepi UrO RAN. Vol. 1. P. 60–70.

Wallace K.J. (2007) Classification of Ecosystem Services: Problems and Solutions. *Biological Conservation*. Vol. 139. P. 235–246. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.07.015>.

Received: 07.04.2021