

УДК: 504.062

DOI:10.35595/2414-9179-2021-1-27-112-125

С.М. Козлов¹, Т.М. Красовская², Т.П. Гордезиани³, Р.В. Маглакелидзе⁴

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА КОЛХЕТИ (ГРУЗИЯ) НА ОСНОВЕ ИХ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ

АННОТАЦИЯ

Район исследования – национальный парк Колхети (Грузия) – расположен в западной части Колхидской низменности и включает в себя прибрежную акваторию Чёрного моря. Он был организован в 1998 г., однако его экономическая ценность до сих пор не определена. Целью работы было выделение экосистемных услуг геосистем парка, осуществление эколого-экономической оценки части экосистемных услуг и создание карты эколого-экономической оценки, что необходимо для регламентирования хозяйственного использования территории парка и его буферной зоны, оптимизации его природоохранной и рекреационной деятельности.

На основании данных полевого обследования, анализа и обобщения тематических публикаций была составлена карта национального парка, где представлены 4 крупных ареала экосистем: колхидские леса, водно-болотные угодья, оз. Палеостоми, акватория Чёрного моря. В этих ареалах выявлены 25 экосистемных услуг. Среди них: обеспечивающие (ресурсные) экосистемные услуги – предоставление корма для крупного рогатого скота, промысловой продукции водоёмов и т.д.; регулирующие – формирование береговой линии, фильтрация вод болотами и др.; поддерживающие – депонирование углерода наземными и морскими экосистемами; информационные – рекреационные, по ряду из них удалось сформировать информационную базу данных для расчётов, которые проводились на основе широко используемых международных методик. По результатам эколого-экономической оценки, только частичная стоимость благ, которые предоставляет национальный парк (7 экосистемных услуг), составляет 10,5 млн \$ в год.

Полученная денежная оценка была положена в основу построения эколого-экономической карты для визуализации пространственного распределения ценности разных типов экосистем. Результаты могут быть применены для территориального планирования использования прибрежной зоны Грузии, демонстрируя экономическую ценность природных охраняемых территорий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: экосистемные услуги, эколого-экономическая оценка, национальный парк Колхети, Грузия, картографирование

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Высшая школа инновационного бизнеса, Ленинские горы, д. 1, 119991, Москва, Россия; *e-mail*: kozlov_sm@bk.ru

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, 119991, Москва, Россия; *e-mail*: krasovskrex@yandex.ru

³ Тбилисский государственный университет имени Иванэ Джавахишвили, Кафедра геоморфологии и картографии, просп. Чавчавадзе, д. 3, 0179, Тбилиси, Грузия; *e-mail*: tengiz.gordeziani@tsu.ge

⁴ Тбилисский государственный университет имени Иванэ Джавахишвили, Кафедра геоморфологии и картографии, просп. Чавчавадзе, д. 3, 0179, Тбилиси, Грузия; *e-mail*: robert.maghlakelidze@tsu.ge

Sergey M. Kozlov¹, Tatiana M. Krasovskaya², Tengiz P. Gordeziani³, Robert V. Maghlakelidze⁴

MAPPING OF ECOSYSTEM SERVICES IN THE KOLKHETI NATIONAL PARK (GEORGIA) BASED ON THEIR ECOLOGICAL-ECONOMIC ASSESSMENT

ABSTRACT

The research area – the Kolkhety National park (Georgia) – is situated in the western part of the Kholhida lowland and includes coastal waters of the Black Sea. It was established in 1998, but its economic value was not assessed. The purpose of the work was to identify the ecosystem services of the park's geosystems, to carry out an ecological-economic assessment of part of the ecosystem services, and to create map of ecological-economic assessment, which is necessary for its nature management regulation, including its buffer zones, as well as nature conservation and recreation activities.

Using our field data and thematic publications we compiled a map, presenting 4 large areas of ecosystems: the Kolkhida woodlands, wetlands, the lake Paleostomi, the Black Sea water area. 25 ecosystem services were identified within them. The following were among them: resource ecosystem services – provision of feed for cattle, commercial products of water bodies, etc.; regulating – creation of the coastal line, wetlands water filtration, etc.; supporting – carbon deposition by terrestrial and aquatic ecosystems; information – recreation services. Information data base was compiled for several of them and used for assessments based on the widely used international methods.

The assessment result of only seven ecosystem services demonstrated their cost – 10,5 mln dollars annually. The results of ecological-economic assessments were used for compiling of an ecological-economic map presenting spatial distribution of different ecosystems services costs. The results may be used for the Georgian coastal area territorial planning and demonstrate the economic value of nature protected lands.

KEYWORDS: ecosystem services, ecological and economic assessment, Kolkheti National Park, Georgia, mapping

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время экономическая оценка экосистемных услуг является одним из важных направлений экономики природопользования, а также сохранения биоразнообразия. Она позволяет выяснить экономическую стоимость природных охраняемых территорий как конкурентного вида природопользования при территориальном планировании. Методологические основы таких оценок разрабатываются с конца XX в. [*Schumacher, 1973; de Groot, 1987; Costanza et al., 1997* и др.]. В начале XXI в., в условиях развивающегося социально-экологического кризиса и в преддверии формирования глобальных рынков экосистемных услуг, была осуществлена их первичная инвентаризация в планетарном и региональном масштабах, активно начались разработки методики их экономической оценки [*Reid et al., 2005; Sukhdev et al., 2010* и др.]. В России также осуществляется совершенствование методик, применение разных методов для получения наиболее корректных оценок

¹ Lomonosov Moscow State University, Graduate School of Innovative Business, Leninskie Gory, 1, 119991, Moscow, Russia; e-mail: kozlov_sm@bk.ru

² Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Leninskie Gory, 1, 119991, Moscow, Russia; e-mail: krasovskrex@yandex.ru

³ Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Department of Geomorphology and Cartography, Chavchavadze Ave, 3, 0179, Tbilisi, Georgia; e-mail: tengiz.gordeziani@tsu.ge

⁴ Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Department of Geomorphology and Cartography, Chavchavadze Ave, 3, 0179, Tbilisi, Georgia; e-mail: robert.maghlakelidze@tsu.ge

[Бобылев и др., 2012; Букварева, Замолодчиков, 2016; Букварева, Свиридова, 2020]. Проводятся и собственные эколого-экономические оценки, при этом региональный уровень зачастую привязан к особо охраняемым природным территориям (ООПТ) разного ранга. Из последних работ особо стоит отметить экономическую оценку природных ресурсов и экосистемных услуг Кроноцкого заповедника и Южно-Камчатского заказника [Завадская и др., 2017]. В данном исследовании осуществлена объёмная оценка выгод от данных ООПТ (оценены экосистемные услуги, количество рабочих мест и мультипликативный эффект для экономики региона). В рамках программы ТЕЕВ (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) подобные работы начались и в Грузии [Adeishvili, 2015]. Однако, ТЕЕВ в Грузии пока осуществляет или общие оценки, или отдельные исследования (напр., экосистемные услуги лесов в Аджарии) [Brandler et al., 2017]. Исследование экосистемных услуг национального парка Колхети ранее не проводилось, не смотря на то что болота Колхиды, расположенные в т.ч. и на территории национального парка, номинируются на включение в Список природного наследия ЮНЕСКО. Целью настоящего исследования является проведение эколого-экономической оценки экосистемных услуг национального парка Колхети (Грузия) и составление карты пространственного распределения ценности местных экосистем для регламентирования хозяйственного использования территории парка и его буферной зоны, оптимизации его природоохранной и рекреационной деятельности, а также как часть работ по программе ТЕЕВ в Грузии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследование проводилось в 2019–2020 гг. на территории национального парка Колхети. Он расположен в западной, прибрежной, части Колхидской низменности. Его площадь составляет 446 км². Природоохранная деятельность в Колхидской низменности осуществляется с 1947 г., когда был основан первый заповедник (Потийский) в устье р. Риони (рис. 1).



Рис. 1. Национальный парк Колхети на физической карте Грузии [Точенов, 1983]
Fig. 1. Kolheti National park at the physical map of Georgia [Tochenov, 1983]

Материалами исследования явились полевые наблюдения авторов, проведённые во время полевых (водных) маршрутов в июле 2019 г., анализ и обобщение тематических публикаций по ландшафтам Грузии и Колхиды в частности [Беручашвили, 1980; Джаошвили и др., 1990; Adeishvili, 2015; Brander, 2017 и др.]. Также были изучены тематические фондовые материалы Тбилисского государственного университета имени Иванэ Джавахишвили (Грузия), статистическая информация за 2018–2020 гг.¹ муниципальных районов: Зугдидского, Хобского, Сенакского, Абашского и Ланчхутского в регионах Самегрело-Верхняя Сванетия и Гурия, методические рекомендации по оценке и картографированию экосистемных услуг [Burkhard et al., 2017]. Экосистемные услуги оценивались в рамках концепции общей экономической стоимости, которая направлена на наиболее полную оценку всех благ, предоставляемых экосистемами. Картографирование полученных данных использовалось для лучшего визуального представления о дифференциации в стоимости разных экосистем. Также для более полного изучения территории и построения карт использовались спутниковые снимки «СКАНЕКС» из открытого доступа, а также сервисы Google Earth и данные «OpenStreetMap».

В ходе этого исследования применялось несколько методов: полевой, эколого-экономический, картографический и геосистемного анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Экосистемы парка

Национальный парк Колхети охватывает несколько экосистем, которые можно объединить в 4 группы: 1) колхидские леса, 2) водно-болотные угодья, 3) оз. Палеостоми, 4) акватория Чёрного моря (рис. 2). Первая и самая важная часть работы заключалась в выделении и нанесении границ этих экосистем. Немаловажную роль занимает и описание экосистем, приведённое ниже.

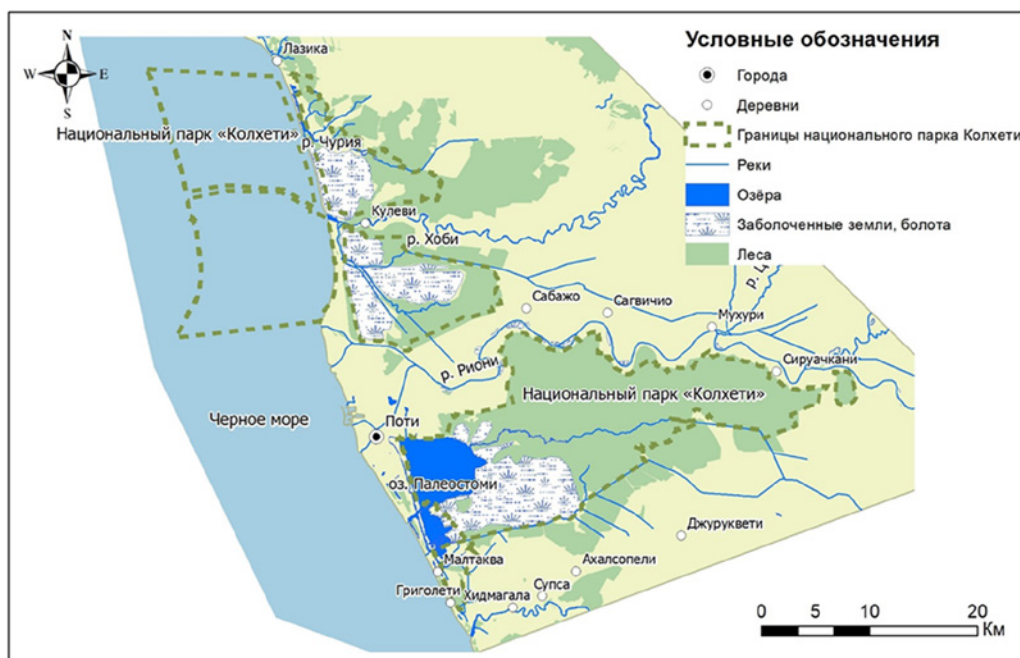


Рис. 2. Карта-схема национального парка Колхети (составлено автором по данным OSM, 2020 г.)
Fig. 2. Map-scheme of the Kolkheti national park (compiled by the authors according to OSM data, 2020)

¹ National statistics office of Georgia. Электронный ресурс: <https://www.geostat.ge/en> (дата обращения 15.12.2019)

1. Колхидские леса являются практически единственным значительным массивом лесов такого типа, которые не были уничтожены или преобразованы антропогенной деятельностью. Леса в национальном парке являются самыми заболоченными лесами такого типа (в отличие от сохранившихся лесов в Абхазии или в районе Сочи). Лес представлен дубом имеретинским (*Quercus imeretina*) и дубом Гартвиса (*Quercus hartwissiana*), ольхой бородастой (*Alnus barbata*), лапиной ясенелистной (*Pterocarya fraxinifolia*) с подлеском из колхидского плюща (*Hedera colchica*).

2. Водно-болотные угодья представляют собой уникальные болота верхового и переходного типов, на которых произрастают даже бореальные виды, в частности сфагнум: сфагнум бахромчатый (*Sphagnum fimbriatum*), сфагнум болотный (*Sphagnum palustre*), сфагнум остролистный (*Sphagnum acutifolium*). Стоит отметить, что данные болота являются частью болот Колхиды, которые номинируются в качестве охраняемого природного объекта в Список природного наследия ЮНЕСКО, а вместе с оз. Палеостоми входят в территории Рамсарской конвенции.

3. Озеро Палеостоми – «сердце» национального парка, в настоящее время фактически является лагуной Чёрного моря. До 1924 г. оно было полностью пресноводным, а соединялось с морем только по реке Капарча. Но после крупного наводнения в 1924 г. практически сразу прокопали прямой канал, который впоследствии был размыт, что послужило причиной повышения солёности озера. Это привело к полному изменению экосистемы озера, но сейчас она находится в относительно стабильном состоянии (однако возникают другие проблемы, например, заиливание и зарастание водоёма).

4. Акватория Чёрного моря. Она охраняется в соответствии с отдельным законом и необходима для восполнения популяций черноморских промысловых рыбных ресурсов (прежде всего, черноморского анчоуса (хамсы)).

Экосистемные услуги парка

Выделенные нами экосистемные услуги соответствуют принятой международной классификации исследований [Reid et al., 2005; de Groot et al., 2010]. Основные экосистемные услуги национального парка перечислены в таблице (табл. 1). Стоит отметить, что каждая экосистема парка выполняет множество сопряжённых экосистемных функций и предоставляет большое количество экосистемных услуг.

Табл. 1. Экосистемные услуги национального парка Колхети
Table 1. Ecosystem services of the Kolkheti National Park

Группа услуг	Характеристика	Услуги
1. Обеспечивающие (ресурсные)	Предоставляют товары или услуги	1.1 Древесная продукция леса 1.2 Недревесная продукция леса 1.3 Производство корма для скота на пастбищах и сенокосах 1.4 Производство промышленной продукции пресноводных экосистем 1.5 Производство охотничье-промысловой продукции 1.6 Пресная вода 1.7 Генетические ресурсы 1.8 Производство промышленной продукции морской экосистемы

2. Регулирующие	Самовосстановление функций и естественное регулирование природных процессов	2.1 Регулирование климата (локальный уровень) 2.2 Регулирование качества воздуха 2.3 Регулирование эрозии 2.4 Опыление 2.5 Очистка воды от загрязняющих веществ (фильтрационная) 2.6 Регулирование стока 2.7 Формирование береговой линии
3. Поддерживающие	Обеспечение выполнения всех остальных услуг	3.1 Почвообразование 3.2 Формирование биомассы 3.3 Формирование местообитаний видов 3.4 Депонирование углерода растительностью 3.5 Депонирование углерода почвой 3.6 Депонирование углерода морскими экосистемами 3.7 Поддержание биогеохимических круговоротов
4. Культурные (информационные)	Культурное разнообразие, рекреационный потенциал	4.1 Природные ресурсы рекреации 4.2 Формирование региональной идентичности и духовных ценностей 4.3 Обеспечение эстетической ценности ландшафтов

Эколого-экономическая оценка экосистемных услуг

Как видно из таблицы 1, экосистемы национального парка Колхети обладают пулами востребованных экосистемных услуг. Однако часть этих услуг пока оценить невозможно в силу отсутствия методик, а также их принадлежности к категории «всеобщего достояния», оценка которого не проводится вообще. Ниже помещена оценка экосистемных услуг национального парка, основанная на доступных методиках (использование методов прямой рыночной оценки, производственных функций в рамках концепции общей экономической ценности) и базе данных для расчётов, собранной в ходе исследования. Стоимость услуг при расчётах указывается в долларах США, при курсе: 1 доллар США = 75 российских рублей = 3,2 грузинского лари.

Обеспечивающие услуги

Стоимость некоторых обеспечивающих услуг национального парка Колхети складывается из стоимости древесной, недревесной продукции леса, кормовых трав, а также прибыли, получаемой от промысла рыбных ресурсов в пресноводных и морской экосистемах (данные по общей рыбопродуктивности отсутствуют).

Признавая ценность *древесной и недревесной продукции леса*, мы их не оцениваем по следующим причинам: предоставление древесной продукции леса происходит лишь на небольших участках национального парка, где администрация разрешает контролируемую вырубку. Недревесная продукция представлена в основном собираемыми дикоросами. Из всех дикоросов выделяется, прежде всего, ежевика, однако её сбор осуществляется лишь на границах национального парка. Таким образом, данные экосистемные услуги отобразить на карте не представляется возможным, и они не оценивались в данной работе. Оценить остальные обеспечивающие услуги пока не представляется возможным в силу отсутствия данных.

Пастбищные экосистемные услуги

Кормовые травы при ограниченном сенокосении формируют обеспечивающую пастбищную услугу. Цена сена – 0,15 \$/кг, а площадь территорий, на которых практикуется сенокосение, составляет около 2500 га (заболоченные луга по периферии водно-болотных угодий или лесов). Средний объём получаемого сена, заготавливаемого на заболоченных лугах, – 1,2–2,5 т/га [Михалев и др., 2015]. Учитывая, что заболоченные территории Колхиды

не отличаются высокой продуктивностью, экспертно оценим средний объём сена в 1,5 т/га. Таким образом, при общем объёме собираемого сена в 3750 т, ценность данной экосистемной услуги можно оценить в 562,5 тыс. \$, или 225 \$/га.

Промысловые услуги пресноводных экосистем

В данном случае приоритетно оцениваем продукцию озера Палеостоми (правда, пресноводной экосистемой его можно называть весьма условно) и небольших рек. Рыбная ловля на озере ведётся достаточно активно и осуществляется удочками и сетями. Ловля запрещена в период нереста, а также невозможна при плохих погодных условиях. В год ловля осуществляется в течение примерно 250 дней. В среднем на озере и реке присутствует около 20 лодок с рыбаками в день, хотя в благоприятную погоду их число превышает 50 лодок. За день вылавливается около 10 кг рыбы каждой лодкой, что в сумме составляет 200 кг рыбы. Таким образом, ежегодный вылов рыбы можно оценить в 50 т. Порядок данного объёма вылова в целом сопоставим с выловом в 250 т, который был в начале – середине XX в. [Джаошвили и др., 1990], но меньше продуктивности озера (вылов поддерживается за счёт восполнения рыбных ресурсов из Чёрного моря). При средней цене рыбы на рынке в соседнем г. Поты – 3 \$/кг, сумма доходов от ежегодного улова составляет 150 тыс. \$, или 75 \$/га.

Промысловые услуги морской экосистемы

Национальный парк Колхети обеспечивает (благодаря выносу питательных элементов) поддержку ещё одной экосистемной услуги – промысловой продукции морской экосистемы. В состав национального парка включены два участка акватории прибрежных вод Грузии, весьма богатых рыбными ресурсами. Хотя для этих акваторий площадью около 140 км² соблюдается строгий заповедный режим, всё же можно определить виртуальную стоимость этой экосистемной услуги. Она не имеет коммерческой стоимости, однако полученная оценка применима и к примыкающим прибрежным акваториям Грузии.

Известно, что вклад морских заповедных акваторий в вылов рыбы достаточно значительный. По разным данным, они увеличивают количество рыбных ресурсов до двух раз. Например, через 10 лет после создания морского резервата Апо (Филиппины) было зафиксировано увеличение улова в 2 раза. Так же увеличивались уловы вблизи закрытых акваторий и в Новой Зеландии (залив Шелбурн). В некоторых ситуациях увеличения видовой разнообразия не наблюдается, но совершенно точно увеличивается доля крупных рыб, как в резерватах Vanuys-Cerber или Shandola во Франции [Мокиевский, 2002]. Таким образом, экспертно оценим вклад морской заповедной акватории национального парка Колхети в 5 % суммарного улова в Грузии.

Данные о ежегодном вылове в прибрежных водах Грузии достаточно сильно различаются. По данным Всемирного банка ежегодные объёмы вылова составляли 45000–50000 т в 2007–2010 гг., после чего было снижение и вылов составил 31000 т в 2016 г.¹ По другим данным ежегодные объёмы вылова в грузинской акватории достигают 120 тыс. т только одной хамсы². Такая разница в данных связана с несовершенством статистики, вследствие принадлежности рыболовецких судов разным государствам. Большую часть рыболовецких судов составляют турецкие, которые осуществляют только вылов в грузинской акватории, а разгружают улов в турецких портах. Это приводит к «провалам» в грузинской статистике. Возьмём результат ежегодного улова в 45 тыс. т, близкий к среднему по данным Всемирного банка. При средней оптовой цене морского улова в 0,4 \$/кг, оценивая вклад морской акватории в 5 % суммарного улова Грузии, получаем цену рыбной продукции морской экосистемы национального парка равной 900 тыс. \$, или 64 \$/га.

¹ The World Bank – DataBank. Электронный ресурс: <https://databank.worldbank.org/> (дата обращения 15.04.2020)

² Трудности лова рыбы в Абхазии. Электронный ресурс: <https://www.ekhokavkaza.com/a/29013298.html> (дата обращения 23.04.2020)

Таким образом, лишь частично оценив стоимость обеспечивающих экосистемных услуг национального парка Колхети, мы получаем сумму равную 1612,5 тыс. \$, из которых большую долю составляет продукция морской экосистемы (56 %).

Регулирующие услуги

Стоимость регулирующих экосистемных услуг национального парка Колхети включает очистку стока от загрязняющих веществ болотами (фильтрационная экосистемная услуга). Данная услуга весьма актуальна, т.к. она в силу географического положения (рис. 1) фактически осуществляет природную очистку поверхностного стока большей части Западной Грузии перед впадением в море.

Фильтрационные экосистемные услуги

Большая часть болот национального парка являются переходными болотами, а средняя скорость фильтрации воды переходными болотами составляет 3,2 м³/сут/га [Иванов, 1953]. Площадь переходных болот непостоянна (происходит зарастание озера и постепенный переход его прибрежной части в болота; верховые болота превращаются в заболоченный лес). Современная площадь переходных болот составляет 11200 га. За год болота фильтруют объём воды, равный 13,081 млн м³ (для сравнения, средний расход воды р. Риони составляет 405 м³/с или 12,77 млн м³/год). Оценка стоимости экосистемной услуги проводилась аналоговым методом с учётом рыночной стоимости водоочистки, отражаемой в местных тарифах. Стоимость данной экосистемной услуги – 4251,52 тыс. \$ (при рыночной стоимости водоочистки для организаций – 0,325 \$/м³)¹. Средняя удельная стоимость фильтрационной услуги составит 379,6 \$/га. Стоит отметить, что полученное значение удовлетворительно согласуется с аналогичными оценками в других работах [Бобылев и др., 2012].

Поддерживающие услуги

Поддерживающие экосистемные услуги очень важны, они во многом обеспечивают функционирование всех остальных. Оценке поддаются как минимум две услуги национального парка этой категории: депонирование углерода лесной растительностью и депонирование углерода частью морской экосистемы. Для определения стоимости услуг использованы цены рынков торговли эмиссионными квотами диоксида углерода (на примере Системы торговли выбросами ЕС – СТВ ЕС).

Депонирование углерода лесными экосистемами

Весомую долю депонирования углерода растительностью составляет депонирование углерода лесными экосистемами. Их площадь в границах национального парка составляет 25 тыс. га, а удельное депонирование углерода для лесов данного типа – 2 т/га в год [Джаошвили и др., 1990]. Таким образом, общий объём депонирования – 50 тыс. т углерода ежегодно. Этот объём мы конвертировали в секвестрируемый объём углерода из выбросов углекислого газа. Цена 1 т углекислого газа в среднем составляет около 25 \$ в СТВ ЕС². Таким образом, стоимость депонирования углерода лесами национального парка Колхети – 4575 тыс. \$, или 183 \$/га.

Депонирование углерода морскими экосистемами

Депонирование углерода морскими экосистемами происходит за счёт двух процессов: насыщение углекислым газом морских вод и в значительной степени его потребление фитопланктоном в процессе жизнедеятельности и захоронения при отмирании. Изменение в насыщении морских вод углекислым газом оценить не удалось, ввиду отсутствия локальных

¹ Georgian Water and Power. Электронный ресурс: <https://www.gwp.ge/en/> (дата обращения 25.04.2020)

² European Energy Exchange AG (EEX). Электронный ресурс: <https://www.eex.com/en/> (дата обращения 24.04.2020)

данных. Удалось оценить потребление фитопланктоном. Площадь акватории в национальном парке составляет 140 км², а средняя продуктивность фитопланктона Чёрного моря составляет 242 т/км² [Кобленц-Мишке и др., 1977]. Захоронение составляет около 2 % биомассы фитопланктона, остальное включается в трофические цепи. Таким образом, общий объём депонирования углерода фитопланктоном составляет 677 т углерода, или 2480 т углекислого газа, что эквивалентно оценке в 62 тыс. \$, или 4 \$/га.

Оцененное частичное депонирование углерода наземной растительностью и фитопланктоном составляет 4637 тыс. \$, при современных ценах на выбросы парниковых газов в СТВ ЕС.

Культурные (информационные) услуги

Культурные (информационные) экосистемные услуги необычайно важны для Грузии, т.к. они поддерживают региональную идентичность, а их потребителем является значимая часть экономики – рекреация и туризм. Однако на настоящий момент возможна только оценка рекреационных услуг методом транспортно-путевых затрат.

Рекреационные экосистемные услуги

Национальный парк Колхети не является лидером по посещениям, однако привлекает определённый поток туристов. В 2017 г. парк Колхети посетили 29523 чел., в 2018 г. – 34000 чел., в 2019 г. – 27300 чел.¹. Соотношение туристов из Грузии и иностранных государств примерно равно (доля внутренних туристов в зависимости от года колеблется от 45 % до 55 %), туристы из России составляют около половины от иностранных. К сожалению, из-за низкого потока туристов в 2019 г., туристические маршруты не функционировали в полном объёме (всего имеется 3 маршрута) и были рассчитаны на групповые туры. Для двух «длинных» маршрутов цена за группу составляла 45 \$, для одного «короткого» – 25 \$. В среднем за год (при нормальном потоке туристов) количество коротких маршрутов составляет 1 в день, а длинных – 1,5 в день. Большая востребованность длинных и более дорогих маршрутов заключается в том, что «длинный» маршрут включает в себя почти полностью и «короткий». Выручка национального парка от посещения этих маршрутов туристами составляет 33785 \$.

Интегрированная эколого-экономическая оценка

Основываясь на результатах произведенных расчётов, становится возможным частично выяснить общую экономическую ценность рассмотренных экосистемных услуг, которые предоставляет территория национального парка Колхети (табл. 2).

Табл. 2. Сводные данные расчётов
Table 2. Summary of calculations

Группа услуг	Экосистемные услуги	Стоимость, тыс. \$	Удельная стоимость, \$/га
Обеспечивающие	Производство корма на сенокосах (ценность прямого использования)	562,5	225
	Производство продукции пресноводной экосистемы (ценность прямого использования)	150	75
	Производство продукции морской экосистемы (ценность косвенного использования)	900	64

¹ Agency of protected areas. Электронный ресурс: <http://apa.gov.ge/en> (дата обращения 24.04.2020)

Регулирующие	Фильтрационная экосистемная услуга (ценность косвенного использования)	4251,52	380
Поддерживающие	Депонирование углерода лесной растительностью (ценность косвенного использования)	4575	483
	Депонирование углерода морской экосистемой (ценность косвенного использования)	62	4
Культурные (информационные)	Рекреационная экосистемная услуга (ценность прямого использования)	33,785	0,8
Итого		10534,805	205,8

По результатам оценки выяснено, что поддерживающие экосистемные услуги (депонирование углерода) составляют 44 %; регулирующие (очистная функция болот) – 40,4 %, обеспечивающие – 15,3 %, а культурные – 0,3 % от общей экономической стоимости (рис. 3).

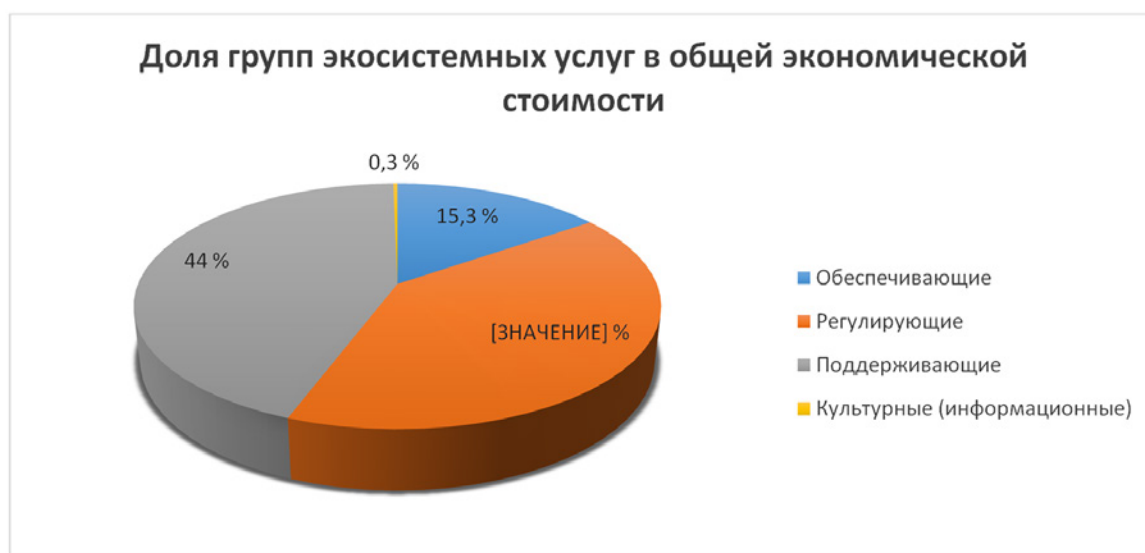


Рис. 3. Доля групп экосистемных услуг в общей экономической стоимости национального парка Колхети

Fig. 3. The share of ecosystem services groups in the total economic value of the Kolkheti National Park

Стоимость экосистемных услуг «всеобщего достояния» (регулирующих и поддерживающих) составляет 84,4 %, таким образом большинство экосистемных услуг, выполняемых национальным парком, не заметны для общества до тех пор, пока полностью не деградируют. Сам национальный парк Колхети получает лишь ничтожную сумму по сравнению со своей ценностью, только благодаря наличию туристических потоков. Заслуживает внимания, что доля обеспечивающих услуг заметна для населения, что может стимулировать их рациональное (неистощительное) использование. Полученная оценка (205,8 \$/га) в целом удовлетворительно согласуется с аналогичными оценками экосистемных услуг в других ООПТ (удельная стоимость экосистемных услуг Кроноцкого заповедника 340 \$/га, Южно-Камчатского заказника – 404 \$/га, при существенно более обширной и полной оценке [Бобылев и др., 2012; Завадская и др., 2017]).

Картографирование удельной стоимости экосистемных услуг

В рамках проведённого исследования, была собрана необходимая база данных (табл. 2) для создания карты эколого-экономической оценки экосистемных услуг национального парка Колхети. Для построения карты (рис. 4) использовались спутниковые снимки «СКАНЕКС» из открытого доступа, а также сервисы Google Earth и данные «OpenStreetMap». К сожалению, не все экосистемные услуги можно отобразить на карте в мелком масштабе.

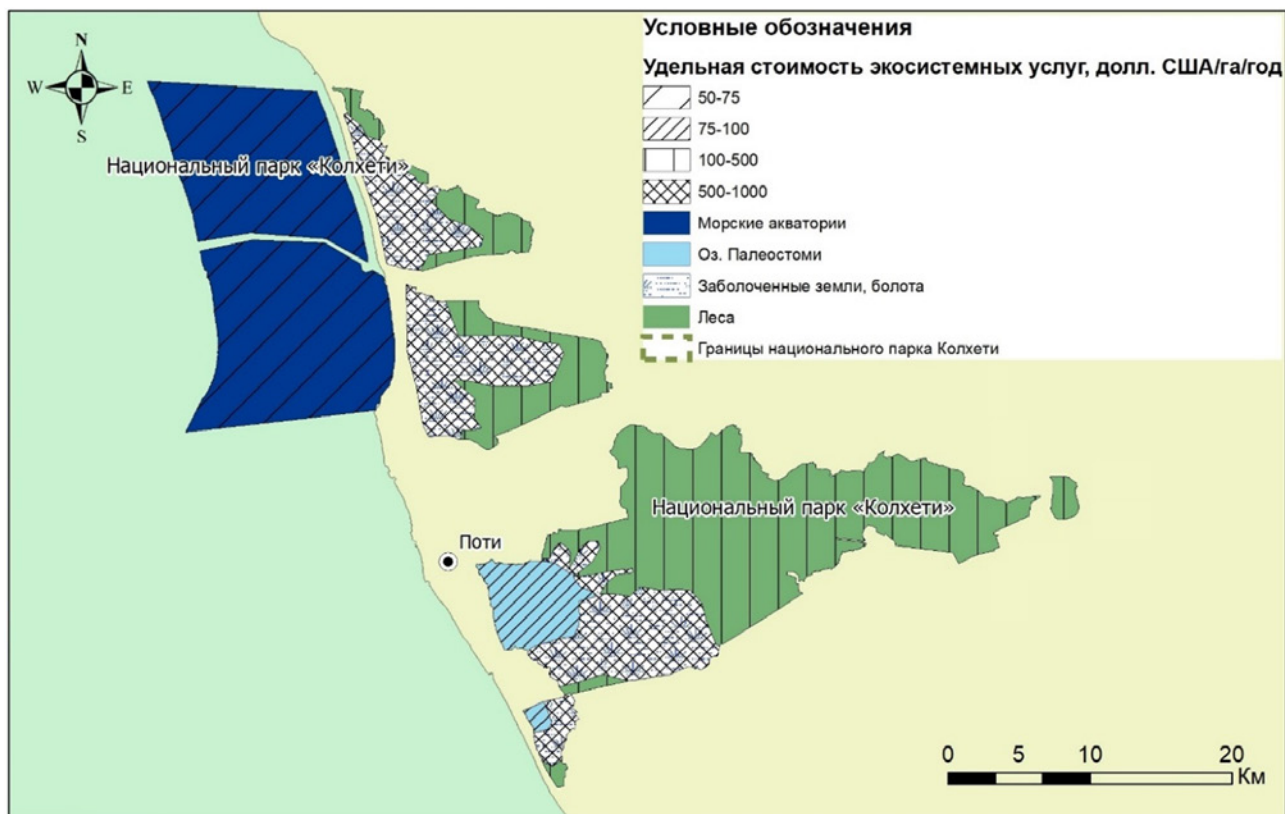


Рис. 4. Удельная стоимость некоторых экосистемных услуг национального парка Колхети
 Fig. 4. The unit cost of some ecosystem services of the Kolkheti National Park

Анализируя карту, необходимо отметить, что разные зоны национального парка имеют разную удельную стоимость экосистемных услуг. Самую большую стоимость имеют болота и заболоченные земли. На втором месте – лесные участки национального парка Колхети. Деponируя углерод, они осуществляют экосистемную услугу мирового значения для сдерживания роста концентрации углекислого газа в атмосфере. Заметим, что депонирование углерода может принести в будущем экономическую выгоду при создании национального рынка по торговле углеродными единицами. На третьем месте – морские акватории национального парка. Хотя в них не ведется рыболовство, они поддерживают высокие уловы рыбы в остальных территориальных водах Грузии, вносящих достаточно ощутимый вклад в экономику страны. Морские акватории предоставляют и экосистемную услугу по депонированию углерода, но её оцененная удельная стоимость не столь высока. И наконец, четвертая зона по стоимости, но не по значению – оз. Палеостоми, представляющая пресноводную экосистему. Стоимость её обеспечивающей экосистемной услуги (промысловая продукция) невелика, но она потребляется напрямую местным населением, что в современных социально-экономических условиях необычайно важно для его экономической поддержки. В настоящее время, учитывая, что оз. Палеостоми фактически является лиманом Чёрного моря, рыбная ловля, осуществляемая местными жителями, не может нанести значимого ущерба озеру (при её нормативном регули-

ровании в период нереста). Для всего парка востребована рекреационная экосистемная услуга, но её удельная стоимость получается настолько незначительной, что не меняет общую картину распределения стоимости экосистемных услуг всей территории парка.

Созданная оценочная эколого-экономическая карта национального парка Колхети, хотя и не включает весь спектр экосистемных услуг, необходима для оптимизации использования его территории. С её помощью можно выявить наиболее ценные участки национального парка, для которых необходимо максимальное сохранение или реабилитация экосистемных услуг.

ВЫВОДЫ

В рамках данной работы впервые для Грузии был произведен анализ экосистемных услуг национального парка Колхети и дана частичная эколого-экономическая оценка выгод, получаемым обществом от существования данного парка, что входит в задачи программы ТЕЕВ страны.

Местоположение парка – на стыке морских и наземных экосистем – обуславливает его необычайную ценность для изучения интегрированных процессов формирования их экосистемных услуг. Одновременно это расширяет пока скудную мировую базу данных эколого-экономической оценки прибрежных морских экосистем (за исключением ряда обеспечивающих услуг).

Экосистемные услуги национального парка можно оценить как минимум в 10,5 млн. \$. При этом данной оценке подвергнуто меньше 1/3 экосистемных услуг, в реальности важность и ценность национального парка существенно выше. Поддерживающие экосистемные услуги в наших расчётах составляют 44 % от указанной суммы, 40,4 % – регулирующие, 15,3 % – обеспечивающие и 0,3 % – культурные (информационные).

Полученные данные позволяют оценочно определить конкурентоспособность природоохранного природопользования при хозяйственном освоении прибрежной территории Грузии, обеспечивающего возможность устойчивого развития территории. Данная оценка может послужить одной из основ для выбора дальнейшего освоения прибрежной зоны Грузии (развитие портов, пляжного туризма или сохранение экосистем с развитием экологического туризма).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беручашвили Н.Л. Объяснительная записка к Ландшафтной карте Кавказа. Тбилиси: Изд-во ТГУ, 1980. 54 с.
2. Бобылев С.Н., Перелет Р.А., Соловьева С.В. Оценка и внедрение системы платежей за экосистемные услуги на особо охраняемых природных территориях: метод. рек. Волгоград: ПРООН, 2012. 175 с.
3. Букварева Е.Н., Замолотчиков Д.Г. Экосистемные услуги России: Прототип национального доклада. Т. 1: Услуги наземных экосистем. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2016. 148 с.
4. Букварева Е.Н., Свиридова Т.В. Экосистемные услуги России: Прототип национального доклада. Т. 2: Биоразнообразие и экосистемные услуги: принципы учёта в России. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2020. 256 с.
5. Джаошвили В.Ш., Уклеба Д.Б., Гигинейшвили Г.Н. Колхидская низменность: Научные предпосылки освоения. М.: Наука, 1990. 247 с.
6. Иванов К.Е. Гидрология болот: Учебное пособие. Ленинград: Гидрометеиздат, 1953. 300 с.
7. Завадская А.В., Николаева Е.А., Сажина В.А., Штиленок Т.И., Шувалова О.А. Экономическая оценка природных ресурсов и экосистемных услуг Кроноцкого заповедника и Южно-Камчатского заказника. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2017. 244 с.

8. *Кобленц-Мишке О.И., Ведерников В.И.* Первичная продукция. Биология океана. Т. 2: Биологическая продуктивность океана. М.: Наука, 1977. С. 183–209.
9. *Михалев С.С., Лазарев Н.Н., Савёнок Е.А.* Кормопроизводство. Учебное пособие. М.: Инфра-М, 2015. 288 с.
10. *Мокиевский В.О.* Морские резерваты – современные проблемы создания и функционирования. Бюллетень Заповедники и Национальные парки. Москва, 2002. № 39. С. 45–46.
11. *Точенов В.В.* Атлас СССР. М-бы разн. М.: ГУГК, 1983. 259 с.
12. *Adeishvili M.* Regional analysis results of preliminary research economics of ecosystem and biodiversity (TEEB) in forester sectors of Armenia, Azerbaidjan and Georgia. 2015. 47 p.
13. *Brander L., Sovann C., Kharazishvili D., Memiadze N.* The Economics of Ecosystems and Biodiversity for the Forestry Sector of Adjara Autonomous Republic, Georgia. 2017. 95 p.
14. *Burkhard B., Maes J.* Mapping ecosystem services. Advanced books 1. Sofia: Pensoft Publishers, 2017. 374 p.
15. *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. V. 387. No. 6630. P. 253–260.
16. *De Groot R.S.* Environmental functions as a unifying concept for ecology and economics. The Environmentalist. 1987. V. 7. No. 2. P. 105–109.
17. *De Groot R.S., Fisher B., Christie M.* The economics of ecosystems and biodiversity: The ecological and economic foundations. TEEB Documents. 2010. 422 p.
18. *Reid W.V., Mooney H.A., Cropper A.* Millennium ecosystem assessment. Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis. World resources Institute. Washington, DC: Island Press, 2005. 155 p.
19. *Schumacher E.F.* Small is Beautiful: Economics as if People Mattered. London: Blond and Briggs, 1973. 288 p.
20. *Sukhdev P. et al.* The economics of ecosystems and biodiversity: mainstreaming the economics of nature: a synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB. UNEP. Malta: Progress Press, 2010. 39 p.

REFERENCES

1. *Adeishvili M.* Regional analysis results of preliminary research economics of ecosystem and biodiversity (TEEB) in forester sectors of Armenia, Azerbaidjan and Georgia. 2015. 47 p.
2. *Beruchashvili N.L.* Explanatory notes on the Landscape Map of Caucasus. Tbilisi: Tbilisi State University Press, 1980. 54 p. (in Russian).
3. *Bobylev S.N., Perelet R.A., Solovyeva S.V.* Evaluation and Implementation of a System of Payments for Ecosystem Services in Specially Protected Natural Territories: methodical recommendations. Volgograd, 2012. 175 p. (in Russian).
4. *Brander L., Sovann C., Kharazishvili D., Memiadze N.* The Economics of Ecosystems and Biodiversity for the Forestry Sector of Adjara Autonomous Republic. Georgia. 2017. 95 p.
5. *Bukvareva E.N., Zamolodchikov D.G.* Ecosystem Services of Russia: National Report Prototype. V. 1. Terrestrial Ecosystems Services. Moscow: Publishing House of the Biodiversity Conservation Center, 2016. 148 p. (in Russian).
6. *Bukvareva E.N., Sviridova T.V.* Ecosystem Services of Russia: National Report Prototype. V. 2. Biodiversity and ecosystem services: accounting principles in Russia. Moscow: Publishing House of the Biodiversity Conservation Center, 2020. 256 p. (in Russian).
7. *Burkhard B., Maes J.* Mapping ecosystem services. Advanced books 1. Sofia: Pensoft Publishers, 2017. 374 p.
8. *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. V. 387. No. 6630. P. 253–260.

9. *De Groot R.S.* Environmental functions as a unifying concept for ecology and economics. *The Environmentalist*. 1987. V. 7. No. 2. P. 105–109.
 10. *De Groot R.S., Fisher B., Christie M.* The economics of ecosystems and biodiversity: The ecological and economic foundations. TEEB Documents. 2010. 422 p.
 11. *Dzhaoshvili V.Sh., Ukleba D.B., Gigineishvili G.N.* Colchis Lowland: Scientific Prerequisites for Development. Moscow: Nauka, 1990. 247 p. (in Russian).
 12. *Ivanov K.E.* Hydrology of Swamps. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1953. 300 p. (in Russian).
 13. *Koblents-Mishke O.I., Vedernikov V.I.* Primary Production. *Ocean Biology*, V. 2: Biological Productivity of the Ocean. Moscow: Nauka, 1977. P. 183–209. (in Russian).
 14. *Mikhalyov S.S., Lazarev N.N., Savyonkova E.A.* Fodder Production. Textbook. Moscow: Infra-M, 2015. 288 p. (in Russian).
 15. *Mokievskiy V.O.* Marine Reserves – Modern Problems of Creation and Functioning. *Nature Reserves and National Parks Bulletin*. Moscow, 2002. No. 39. P. 45–46. (in Russian).
 16. *Reid W.V., Mooney H.A., Cropper A.* Millennium ecosystem assessment. *Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*. World resources Institute. Washington, DC: Island Press, 2005. 155 p.
 17. *Schumacher E.F.* Small is Beautiful: Economics as if People Mattered. London: Blond and Briggs, 1973. 288 p.
 18. *Sukhdev P. et al.* The economics of ecosystems and biodiversity: mainstreaming the economics of nature: a synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB. UNEP. Malta: Progress Press, 2010. 39 p.
 19. *Tochenov V.V.* Atlas of the USSR. Moscow: GUGK, 1983. 259 p. (in Russian).
 20. *Zavadskaya A., Nikolaeva E., Sazhina V., Shpilenok T., Shuvalova O.* Values and Ecosystem Services of Kronotsky Reserve and South Kamchatka Sanctuary. Petropavlovsk-Kamchatskiy: Publishing House Kamchatpress, 2017. 244 p. (in Russian).
-