

УДК 330.15  
DOI 10.14258/epb202521

## ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

Н. В. Ерин, А. С. Давыдов, Н. Н. Малкова

Алтайский государственный аграрный университет (Барнаул, Россия)

В настоящее время в мировом сообществе активно ведется обсуждение вопросов, связанных с попытками включить экосистемные услуги в международные и национальные экономические механизмы, формирование рынков этих услуг. Современные подходы условно-доходного метода предлагают использовать прием сравнения экономического эффекта от использования природных ресурсов в случае их сохранения с возможными потерями в случае их утраты. Интенсивное использование ресурсов, лежащее в основе экономического роста, признано долгосрочным национальным риском, поэтому исследования в этой области приобретают все большую актуальность.

В работе выполнен анализ эколого-социально-экономических особенностей водного хозяйства Телецкого озера. Показано, что в современных условиях повышения антропогенной нагрузки и возможности рекреационной дегрессии риск утраты водным объектом востребованных экосистемных услуг не выходит за рамки приемлемо — оправданных значений. Полученные результаты могут быть использованы в практике экономики природопользования при управлении водными ресурсами с точки зрения эффективного и рационального использования с учетом их ограниченности, грамотного обоснования методов сохранения благоприятной окружающей среды в рамках концепции устойчивого эколого-экономического развития территории.

**Ключевые слова:** экономика природопользования, экосистемные услуги, доходный метод, индекс риска, приемлемо оправданные значения.

## ASSESSMENT OF ECOSYSTEM SERVICES OF THE WATER MANAGEMENT COMPLEX

N. V. Erin, A. S. Davyдов, N. N. Malkova

Altai State Agricultural University (Barnaul, Russia)

Currently, the global community is actively discussing issues related to attempts to include ecosystem services in international and national economic mechanisms and the formation of markets for these services. Modern approaches to the conditional income method suggest using the technique of comparing the economic effect of using natural resources in the case of their conservation with possible losses in the case of their loss. The intensive use of resources that underlies economic growth is recognized as a long-term national risk, making research in this area increasingly relevant.

The paper analyzes the ecological, social and economic characteristics of the water management of Lake Teletskoye. It is shown that in modern conditions of increasing anthropogenic load and the possibility of recreational degression, the risk of loss of the water body's required ecosystem services does not go beyond the limits of acceptable and justified values. The obtained results can be used in the practice of economics of nature management in the management of water resources from the point of view of effective and rational use, taking into account their limitations, competent justification of methods for preserving a favorable environment within the framework of the concept of sustainable environmental and economic development of the territory.

**Keywords:** economics of nature management, ecosystem services, income method, risk index, acceptable justified values.

**В**ведение. В мировом сообществе сегодня активно обсуждаются вопросы, связанные с возможностью включить экосистемные услуги в международные и национальные экономические механизмы, формирование рынков этих услуг. Современные подходы условно доходного метода предлагают использовать прием сравнения экономического эффекта от использования природных ресурсов в случае их сохранения с возможными потерями в случае их утраты. Интенсивное использование ресурсов, лежащее в основе экономического роста, признано долгосрочным национальным риском, поэтому исследования в этой области приобретают все большую актуальность.

Целью работы является анализ риска экосистемных услуг водохозяйственного комплекса особо охраняемой природной территории, памятника природы — озеро Телецкое.

Задачи исследования:

1. Изучить эколого-экономические составляющие турпродукта водохозяйственного комплекса Телецкого озера.

2. Рассмотреть возможные показатели оценки риска в рамках условно-доходного метода.

3. Выполнить экспресс-оценку риска экосистемных услуг.

Придоохранная эффективность объекта исследования определена по показателям природоохранной ценности и значимости, согласно методике, разработанной М. С. Стишовым, по пяти функциям: эталонной, эколого-стабилизирующей, рефугиумной, резерватной и монументальной [1] на основе ретроспективного анализа экологического состояния водного объекта [2].

Расчеты индекса риска ( $R$ ) выполнены приемом экспресс-анализа условно-доходного метода оценки бизнес-проектов, предлагаемого В. В. Трофимовым [3] по формуле:

$$R = P \times I,$$

где  $P$  — вероятность события;  $I$  — величина потерь, выраженные в баллах.

Оценка приемлемости и обоснованности риска и степени воздействия на окружающую среду дана с учетом практических рекомендаций международной концепции «водной безопасности» [4]. Степень воздействия: игнорируемые ( $R$  до 4), незначительные ( $R$  от 5 до 8), умеренные ( $R$  от 5 до 10), существенные ( $R$  от 12 до 16), критические ( $R$  от 20 до 25). При значениях  $R$  до 4 риск определяется как приемлемый; от 5 до 10 — оправданный; более 10 — неоправданный.

**Обсуждение результатов.** Традиционно считалось, что эколого-социально-экономические проблемы развития особо охраняемых территорий связаны с недостаточностью финансирования режима

охраны и их низкой самоокупаемостью. Но современная международная природоохранная практика рассматривает их в качестве объектов предпринимательства. К ним применяются типовые принципы и методы управления, которые применяют для реализации бизнес-проектов. При этом бизнес-подход является средством достижения экологической цели. В результате ожидается получить территорию, которая способна приносить стабильный доход от реализации экосистемных товаров (благ и услуг) и обеспечивать выгоды людям от режима особой охраны. Эти выгоды представлены прямыми и опосредованными, традиционными и альтернативными преимуществами — созданием новых рабочих мест и комфортной инфраструктуры в населенных пунктах, возможностью самозанятости населения в том числе для проживающих на прилегающих территориях, обеспечение благоприятной окружающей среды и др.

Согласно современным представлениям, к экосистемным относят услуги: обеспечивающие (пресная вода); регулирующие (пополнение запасов воды в поверхностных и подземных водоносных системах); культурные (развитие познавательной деятельности, рекреации, эстетического опыта); поддерживающие (циркуляция воды по экосистемам и самоочищение).

Экосистемные блага (дары природы) человек получает из окружающей среды совершенно бесплатно (продукты питания, чистая пресная вода, лекарственные растения и др.). Выгоды, которые обеспечивают экосистемы для человека, с одной стороны, общепризнаны, с другой — не оцениваются людьми должным образом.

Наиболее хорошо поддается экономической оценке стоимость (ценность) прямого использования. Более сложным является определение косвенной стоимости использования (за пределами экосистемы) и стоимости отложенной альтернативы (в ситуации консервации природного ресурса или услуги для потенциального использования в будущем, например, запасов пресной воды). Аналитический обзор опыта экономической оценки российских особо охраняемых территорий показал, что для них наиболее приемлемо использование альтернативной стоимости [5–6]. Попытки глобальной оценки экосистемных услуг были предприняты в США (1997, 2014 гг.). Стоимость экосистемных услуг оценена величиной, превышающей мировой валовый национальный продукт (ВНП), катастрофичными были признаны для мира и экономики их потеря.

В туристско-рекреационной сфере деятельности предприятия поставщики экосистемных услуг одновременно являются факторами их деградации. Это ограничивает потенциальные возможности тер-

ритории, потому бизнес-проекты предусматривают интегрированный подход к управлению ресурсами и хозяйственными системами. К таким объектам относится особо охраняемая территория, памятник природы всемирного наследия озеро Телецкое. По данным исследований [1], в Республике Алтай водные объекты обеспечивают 23% природоохранной ценности и 24% природоохранной значимости всей системы особо охраняемых природных территорий. На долю Телецкого озера приходится 22,5 и 22% этих значений, что составляет 5,16 и 5,23% от показателей Республики Алтай в целом.

Туризм на Телецком озере имеет свою длительную историю (с 1927 г.) и играет ключевую роль в социально-экономическом развитии сельского муниципального поселения Артыбаш, является (прямо или косвенно) источником доходов местного населения. При этом туристический сезон продолжается всего 2–2,5 месяца (конец июня — начало сентября), что определяет ритм деловой активности. До настоящего времени комплексная оценка стоимости экосистемных услуг для Телецкого озера на основе анализа составляющих эколо-

го-стабилизирующей функции территории не выполнена, но в последние годы туристический бренд объекта становится более привлекательным. В туристической отрасли Республики Алтай заняты 19% всех налогоплательщиков, из них 75% — индивидуальные предприниматели.

Управление территорией возложено на организацию — ФГУ Государственный природный биосферный заповедник «Алтайский», отдел «Турочакское лесничество» Министерства лесного хозяйства РА, муниципальные отделения Артыбашское и Челушманское. Охранное обязательство было утверждено Приказом Министерства лесного хозяйства Республики Алтай от 29.07.2013 г. № 310 «Об утверждении паспорта памятника природы республиканского значения «Телецкое озеро».

Показатели развития туристического бизнеса (объемы туристических потоков, реализованного турпродукта и иных услуг туристской индустрии) Республики Алтай, Турочакского района, Артыбашского сельского муниципального поселения по ведомственным данным источников [7–11] приводятся в таблице 1.

Таблица 1

#### Показатели развития туристического бизнеса

Показатель/год	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Туристический поток:								
— РА млн чел.;								
— Турочакский район, тыс. чел.*;	1,83	1,99	2,11	2,17	2,2	2,19	2,5	2,64
— Артыбашское поселение, тыс. чел.;	215,0	250,0	259,5	368,4	375,7	371,2	426,8	541,2
— Телецкое озеро, тыс. чел.***	61,81	69,17	75,23	86,38	96,75	100,51	16,01	20,65
Объем реализованного турпродукта:								
— РА, млрд руб.;	2,75**		3,2					
— Турочакский район, млн руб.		474,1						
Налоговые доходы от туризма:								
— РА, млн руб.;	60,6	122,7	651	260	271	359	549	680
— Артыбашское поселение тыс. руб.	581	623	7074,6	684	728	9564,6	248,4	266,5
всего:								
— Артыбашское поселение, тыс. руб.;	<b>2080,1</b>	<b>4672,5</b>	<b>150,4</b>	<b>7494,9</b>	<b>182,7</b>	<b>189,5</b>		
— Турочакский район, млн руб.	79,4	109,5	153,3					

Примечание: \* с учетом неорганизованных туристов; \*\*с учетом мультипликативного эффекта 3 млрд 650 млн руб.; \*\*\* официальный пассажиропоток.

Анализ имеющихся данных показывает, что туристский поток с учетом неорганизованных туристов в Турочакском районе составляет около 17% от объема туристического потока республики. При мерно 25% туристов проходят через Артыбашское сельское поселение, из них 16% — официальный пассажиропоток, зарегистрированный на Телецком озере (примерно 5% от республиканского значения). Объем реализованного турпродукта и иных услуг туристской индустрии Республика Алтай составляет около 8% валового регионального продукта (ВРП), с учетом мультипликативного эффекта — это более 10%, что делает туризм в республике

градообразующей отраслью. На Турочакский район приходится 5% от объема реализованного турпродукта и иных услуг туристской индустрии республики.

Поступления в бюджет от туристической деятельности приносят от 9 до 28% общего объема налоговых муниципальных доходов Артыбашского поселения. Этот показатель составляет 0,5% для бюджета Турочакского района и 0,3% для республики в целом. Таким образом, анализ имеющихся ведомственных данных оценки реализованного за последние годы турпродукта и иных услуг туристской индустрии, связанной с Телецким озером,

указывает на большую значимость выгод от экосистемных услуг рекреационной территории памятника природы для районного и местного уровней.

Современные представления об эколого-экономическом использовании водных ресурсов объединяет международная концепция «водной безопасности». Подход к оценке водной безопасности основан на определении рисков, связанных с водой. Риски определяются двумя параметрами: вероятностью наступления негативного события и характером воздействия. Согласно шкале «желательности», наступление неблагоприятного события оценивается как нежелательное, редкое, неожиданное, частое, предпочитаемое. Ожидаемое воздействие определяется понятиями незначитель-

ное, слабое, серьезное, критическое, катастрофическое. Матрица оценки рисков методом экспертных оценок выделяет приемлемое, толерантное и нетолерантное пространство. При приемлемом уровне риска нет необходимости действий по его снижению. Толерантный риск требует реализации мер по его снижению, нетолерантный не учтен вероятностью и не может быть предотвращен.

В ситуации утраты водным объектом востребованных экосистемных услуг причиненный ущерб может быть оценен величиной индекса риска (R). Показатели экспресс-оценки эколого-экономического риска экосистемных услуг озера Телецкое приведены в таблице 2.

**Таблица 2**  
**Показатели экспресс оценки риска экосистемных услуг**

Вероятность события (P)	Баллы	Величина потерь выгод (l), интервал значений	Значение индекса риска (R), его характеристика
Слабовероятное	1	до 0,1 минимальные	до 4, приемлемый, 5–10, оправданный, Более 10, неоправданный
Маловероятное	2	0,1–0,4 низкие	
Вероятное	3	0,4–0,6 средние	
Весьма вероятное	4	0,6–0,9 высокие	
Практически вероятное	5	0,9–1,0 максимальные	

Потенциально возможные значения вероятности события для озера Телецкое на основе ретроспективного анализа его состояния могут быть оценены баллами от 1 до 3, при этом величина ожидаемых потерь на основе анализа ведомственных данных может быть оценена баллами от 1 до 2. При практически вероятном событии значения индекса риска не превышают значения, равного 10, что соответствует приемлемо оправданному,

но не критическому риску при умеренном воздействии на окружающую среду.

Таким образом, анализ эколого-социально-экономических особенностей водного хозяйства Телецкого озера указывает на то, что в современных условиях повышения антропогенной нагрузки и возможности рекреационной дегрессии риск утраты водным объектом востребованных экосистемных услуг не выходит за рамки приемлемо оправданных значений.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ерин Н. В., Давыдов А. С., Малкова Н. Н. Оценка природоохранной эффективности озера Телецкое // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2023. № 3. С. 34–40.
2. Давыдов А. С., Ерин Н. В., Малкова Н. Н. Оценка показателей качества поверхностных вод с целью экологической мелиорации озера Телецкое // Мелиорация и водное хозяйство. № 5. 2024. С. 25–28.
3. Трофимов В. В. Управление проектами: учебное пособие. СПб., 2019. 174 с.
4. Бик И. В., Арриенс В. Л. Водная безопасность. Применение концепции на практике: тематическая публикация Технического комитета Глобального Водного Партнерства (русская версия). Стокгольм. Швеция. 2014. 48 с. URL: <https://www.gwp.org/contentassets/1180bf6f64e04732ac00717c1c643581/tec-20-ru-web.pdf> (дата обращения: 06.02.2025).
5. Атамась Е. В. Финансирование деятельности ООПТ и применение элементов (механизмов) бизнес планирования // Современная экономика: проблемы и решения. 2019. № 11. С. 45–54.
6. Гучельдыев О. Руководство по экономической оценке экосистемных услуг, связанных с водными ресурсами. URL: <https://careseco.org/en/dev.pdf> (дата обращения: 06.02.2025).

7. Киршин А. В. Проблемы развития туристско-рекреационного комплекса муниципального образования «Артыбашское сельское поселение» Турочакского района Республики Алтай и пути их решения: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Барнаул, 2021. С. 50–52.
8. Аналитическая записка к мониторингу социально-экономического развития муниципального образования «Турочакский район». URL: <https://www.turochak-altai.ru/deyatel-nost/investitsii/> (дата обращения: 06.02.2025).
9. Поступление доходов в бюджет Артыбашского сельского поселения: материалы официального сайта Муниципального образования Артыбашское сельское поселение Турочакского района Республики Алтай. URL: <https://asp-artibash.ru/ekonomika> (дата обращения 06.02.2025).
10. Титова И. В. Проблемы сохранения озера Телецкое в условиях развития туристской индустрии Республики Алтай // Алтайский вестник государственной и муниципальной службы. Барнаул, 2017. № 15. С. 40–43.
11. Транова Т. М. Предпосылки и перспективы формирования туристско-рекреационного кластера в окрестностях Телецкого озера Республики Алтай // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2021. Т. 7 (17). Ч. 1. С. 182–193.

## REFERENCES

1. Erin N. V., Davydov A. S., Malkova N. N. Assessment of environmental efficiency of Lake Teletskoye. Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2023. No. 3. Pp. 34–40.
2. Davydov A. S., Erin N. V., Malkova N. N. Assessment of surface water quality indicators for the purpose of environmental reclamation of Lake Teletskoye. Land Reclamation and Water Management. No. 5. 2024. Pp. 25–28.
3. Trofimov V. V. Project management: a tutorial. Saint Petersburg, 2019. 174 p.
4. Bik I. V., Arriens V. L. Water security. Application of the concept in practice: thematic publication of the Technical Committee of the Global Water Partnership (Russian version). Stockholm. Sweden, 2014. 48 p. URL: <https://www.gwp.org/contentassets/1180bf6f64e04732ac00717c1c643581/tec-20-ru-web.pdf> (date of access: 06.02.2025).
5. Atamas E. V. Financing the activities of protected areas and the use of business planning elements (mechanisms). Modern Economy: Problems and Solutions. 2019. No. 11. Pp. 45–54.
6. Guchgeldyev O. Guidelines for the economic assessment of ecosystem services associated with water resources. URL: <https://carececo.org/en/dev.pdf> (date of access: 06.02.2025).
7. Kirshin A. V. Problems of development of the tourist and recreational complex of the municipal formation «Artybash rural settlement» of the Turochak district of the Altai Republic and ways to solve them: materials of the III All-Russian scientific and practical conference. Barnaul, 2021. Pp. 50–52.
8. Analytical note for monitoring the socio-economic development of the municipal formation «Turochaksky District». URL: <https://www.turochak-altai.ru/deyatel-nost/investitsii/> (date of access: 06.02.2025).
9. Revenue receipts in the budget of the Artybash rural settlement: materials from the official website of the Municipal Formation Artybash rural settlement of the Turochak district of the Altai Republic. URL: <https://asp-artibash.ru/ekonomika> (date of access: 06.02.2025).
10. Titova I. V. Problems of preserving Lake Teletskoye in the context of development of the tourism industry in the Altay Republic. Altayskiy vestnik gosudarstvennoy i municipal'noy sluzhby. Barnaul, 2017. No. 15. Pp. 40–43.
11. Tranova T. M. Predictions and prospects for developing a tourism and recreational complex in the vicinity of Lake Teletskoye in the Altay Republic. Geopolitika i ekogeodinamika regionov. 2021. Vol. 7 (17). Chapter 1. Pp. 182–193.

Поступила в редакцию: 09.04.2025.

Принята к печати: 12.05.2025.