

Природно-хозяйственное состояние Республики Бурятия с применением концепции эколого-хозяйственного баланса

Б. С. Норбоева, Д. Ц.-Д. Жамьянов[✉], Б. О. Гомбоев, В. С. Батомункуев,
М. А. Мотошкина, А. В. Алексеев

Байкальский институт природопользования СО РАН, Российская Федерация
(670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6)

Аннотация. Целью исследования – дать характеристику состояния экологической напряженности территории Республики Бурятия на основе методики эколого-хозяйственного баланса, что позволит в дальнейшем учитывать полученные результаты данной работы для разработки стратегии социально-экономического развития региона.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели в статье рассмотрено современное состояние хозяйственной деятельности Республики Бурятия и проведена оценка состояния на основе концепции эколого-хозяйственного баланса. В данной оценке учитываются данные по основным категориям землепользования, характеризующимся различной степенью антропогенной нагрузки.

Результаты и обсуждения. Проведены расчеты таких показателей как коэффициенты относительной и абсолютной напряженности, а также естественной защищенности территории. Результаты оценки выявили, что на территории республики есть незначительная напряженность, которая может быть решена при реализации ряда мероприятий по достижению устойчивого развития.

Выводы. Рассмотрев современное состояние хозяйственной деятельности и проведя оценку эколого-хозяйственного баланса Республики Бурятия, позволило выявить отсутствие баланса между экономико-хозяйственной деятельностью, но по полученным результатам они не являются отрицательными или неблагоприятными.

Ключевые слова: эколого-хозяйственный баланс, антропогенная нагрузка, естественная защищенность, экономика природопользования, Республика Бурятия, Байкальская природная территория.

Источники финансирования: Работа выполнена в рамках государственного задания Байкальского института природопользования СО РАН (№ 122021800169-0).

Для цитирования: Норбоева Б. С., Жамьянов Д. Ц.-Д., Батомункуев В. С., Гомбоев Б. О., Мотошкина М. А., Алексеев А. В. Природно-хозяйственное состояние Республики Бурятия с применением концепции эколого-хозяйственного баланса // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология, 2024, № 4, с. 71-78. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2024/4/71-78>

ВВЕДЕНИЕ

Учитывая существенное влияние человеческой деятельности и поселений на окружающую среду, крайне важно решить проблему сохранения и охраны природы и ее ресурсов, особенно с учетом того, что население планеты продолжает расти. Рост населения несет за собой новые испытания и вызовы не только самому человечеству, но и экосистеме планеты. Специалисты в разных странах заняты вопросом разработок оптимальных и эффективных методов оценки и мониторинга в области экономики ресурсов и окружающей среды для планирования стратегий устойчивого развития, которое связано с комплексной интеграцией экономических, социальных и экологических целей для максимизации выгоды нынешнего и будущих поколений.

Республика Бурятия, как и многие другие развивающиеся регионы нашей страны имеет свои глубокие исто-

рические и культурные традиции, а также огромный ресурсный, природный и промышленный потенциал для развития¹. Регион обладает немалым природно-ресурсным потенциалом. Регион, является частью Байкальской природной территории (БПТ). Благодаря данному статусу закрепленного не только на федеральном уровне, но и на мировом как Участок мирового природного наследия ЮНЕСКО, в республике сложился строгий режим охраны окружающей среды и использования природных ресурсов, особое внимание к водным объектам. Так называемый «Байкальский фактор» оказывает весьма сильное влияние на формирование хозяйственно-экономической деятельности. В этих условиях появляется необходимость в прогнозировании, выявлении и учет воздействия на окружающую среду, затрат и ущерба от экономической деятельности имеет решающее значение для продвижения устойчивых практик [1].

© Норбоева Б. С., Жамьянов Д. Ц.-Д., Батомункуев В. С., Гомбоев Б. О., Мотошкина М. А., Алексеев А. В., 2024

✉ Жамьянов Даба Цыбан-Доржиевич, e-mail: daba@binm.ru

¹ Закон Республики Бурятия от 18.03.2019 № 360-VI «О Стратегии социально-экономического развития Республики Бурятия на период до 2035 года».



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

Перспективы развития Бурятии напрямую зависят или косвенно связаны с макрорегиональным контекстом ее социально-экономического развития.

Безвозвратные изменения в хрупкой системе единой совокупности природных компонентов, которые непосредственно взаимосвязаны между собой и взаимодействуют друг с другом, как единое целое – с внешней средой², понижает объективные возможности экологически безопасной диверсификации их экономики. Эти изменения могут иметь последующее влияние на качество жизни населения [1].

Разрабатывая и осуществляя грамотное сбалансированное использование земельных ресурсов и пространственное перераспределение нагрузок на территорию, можно обеспечить устойчивость территории к негативным антропогенным факторам и способствовать ее экономическому восстановлению в целом.

Поэтому целью исследования, является дать характеристику состояния экологической напряженности территории Республики Бурятия на основе методики эколого-хозяйственного баланса, что позволит в дальнейшем учитывать полученные результаты в ходе данной работы для разработки стратегии социально-экономического развития региона.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведя литературный обзор, в поисках наиболее перспективного и подходящего метода исследования, анализ выявил, что для того чтобы определить уровень антропогенного воздействия и деятельности, влияющей на природную среду, наиболее привлекательной показалась концепция эколого-хозяйственного баланса (далее, ЭХБ), авторами которой, являются Б.И. Кочуров и Ю.Г. Иванов [7, 8]. Эколого-хозяйственный баланс территории предполагает поддержание такого соотношения использования ресурсов, которое обеспечивает устойчивость ландшафтов и воспроизводство природных ресурсов. Это требует учета взаимозависимостей между живыми существами и окружающей их средой, а также эффективного и устойчивого управления ресурсами [4]. При реализации хозяйственной деятельности негативное воздействие на геосистему должно быть минимизировано насколько это возможно или в крайних случаях исключено.

Борис Иванович Кочуров, отмечает, что понятие эколого-экономического баланса подразумевает достижение гармоничного соотношения между различными видами деятельности и интересами разных групп населения на данной территории. Концепция учитывает потенциальные и реальные возможности экосистем обеспечить эффективное воспроизводство природных ресурсов при минимизации экологических изменений и экономических последствий [6].

На данный момент данная методика была апробирована в нескольких работах большая часть которых посвящена регионам Европейской части России, а именно

Московской, Воронежской, Калужской, Нижегородской, Волгоградской и других областях, Краснодарском крае, Республике Мордовия) [10, 11, 14]. Говоря об Азиатской России, то данная методика применялась для нескольких территорий, таких как Республика Алтай, территория Обь-Томского междуречья, Забайкальского края [8, 12, 13].

Для оценки ЭХБ РБ были собраны данные из Государственных докладов «О состоянии и охране окружающей среды Республики Бурятия», «Лесной план Республики Бурятия»³.

Оценка напряженности эколого-хозяйственного состояния (ЭХС) проведена на основании методики трех количественных показателей разработанной Б.И. Кочуровым и Ю.Г. Ивановым [7, 8]:

1) коэффициента абсолютной напряженности (K_a) определяется как отношение площадей с крайними степенями напряжения к общей площади территорий, то есть представляет собой долю сильно нарушенных земель, которые подверглись значительной экономической деятельности или остались нетронутыми, к общей площади земель:

$$K_a = \frac{P_6}{P_1};$$

2) коэффициента относительной напряженности (K_o) соотношения площадей земель с высокой (P_4, P_5, P_6) и более низкой антропогенной нагрузкой (P_1, P_2, P_3):

$$K_o = \frac{P_4 + P_5 + P_6}{P_1 + P_2 + P_3};$$

3) коэффициента естественной защищенности земельного фонда ($K_{ЕЗ}$) – доли земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями в общей площади земельного фонда территории:

$$K_{ЕЗ} = \frac{P_{сф}}{P_o},$$

где $P_{сф}$ – «экофонд» территории – суммарная (с учетом антропогенной нагрузки) площадь земель, способных выполнять средо- и ресурсостабилизирующие функции (без земель с высокой степенью нагрузки – P_5 и P_6):

$$P_{сф} = P_1 + 0,8 \times P_2 + 0,6 \times P_3 + 0,4 \times P_4,$$

где P_o – общая площадь земельного фонда территории; P_1 и P_6 – площади земель с минимальной и максимальной степенями нагрузки; P_2, P_3, P_4, P_5 – площади земель с оценкой нагрузки, соответственно, в 2, 3, 4 и 5 баллов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На основании рассмотренной методики были проведены расчеты напряженности ЭХС Республики Бурятия (табл. 1), а также представлены диаграммы «Распределение земельного фонда Республики Бурятия в долях, в процентах» (рис. 1), динамика «Распределение земель Республики Бурятия по категориям за период 2018-2022 гг.» (рис. 2).

Круговая диаграмма распределения земельного фонда Республики Бурятия в долях (см. рис. 1), наглядно показывает, что приоритетными категориями земель в

² Солнцев В.Н. ГЕОСИСТЕМА // Большая российская энциклопедия. Том 6. Москва, 2006. 638 с.

³ Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Республики Бурятия в 2022 году». Улан-Удэ: Минприроды РБ, 2023. 411 с.

Таблица 1

Распределение земельного фонда по степени антропогенной нагрузки в Республики Бурятия

[Table 1. Distribution of land fund by degree of anthropogenic load in the Republic of Buryatia]

Степень антропогенной нагрузки / Degree of anthropogenic load	Баллы / Points	Виды и категории земель / Types and categories of land	Площадь, тыс. га / Area, thousand hectares		Доля, % (Рис. 2) / Share, % (Fig. 2)
Высшая	6	Земли промышленности, транспорта, связи, обороны и прочие нарушенные земли, полигоны отходов, свалки	P ₆	4718,9	13,4 %
Очень высокая	5	Земли городских поселений	P ₅	58,2	0,2 %
Высокая	4	Пашни, земли сельских поселений	P ₄	711,3	2,0 %
Средняя	3	Многолетние насаждения, пастбища, рекреационные земли, земли лесного фонда	P ₃	15429,1	43,9 %
Низкая	2	Сенокосы, залежь, земли под лесами (не используемые для рубок), земли запаса, оленьи пастбища	P ₂	9998,3	28,5 %
Очень низкая	1	Земли ООПТ, земли водного фонда и другие условно используемые земли	P ₁	4217,6	12,0 %

регионе являются «Многолетние насаждения, пастбища, рекреационные земли, земли лесного фонда» – 43,9 %; «Сенокосы, залежь, земли под лесами (не используемые для рубок), земли запаса, оленьи пастбища» – 28,5 %; «Земли ООПТ, земли водного фонда и другие условно

используемые земли» – 12,0 %. Данные категории относятся к показателям с низкой антропогенной нагрузкой, уже предварительно можно сказать, что эколого-хозяйственный баланс является положительным в экологическом плане, но не в экономическом.

Распределение земельного фонда Республики Бурятия по степени антропогенной нагрузки диаграммы

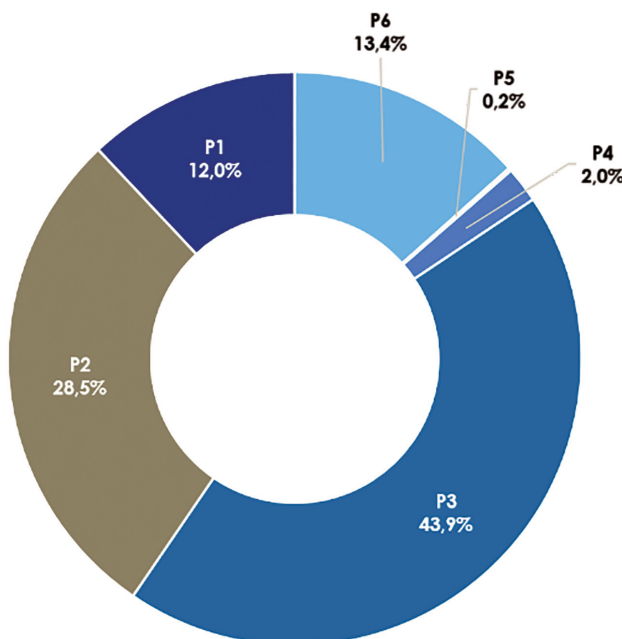


Рис. 1. Распределение земельного фонда Республики Бурятия в долях, в %
[Fig. 1. Distribution of the land fund of the Republic of Buryatia in shares, in %]

Рассматривая динамику распределения земель в Бурятии по категориям за период с 2018 по 2022 гг. (см. рис. 2), видно, что в последние годы заметен рост таких категорий, как земли промышленности и иного назначения, земли населенных пунктов, земли лесного фонда (стоит отметить, что в данной категории увеличился не только сам фонд, но и эксплуатационная

категория лесных ресурсов). Категории земель сельскохозяйственного назначения, земли ООПТ и запаса сократились. Сложившаяся ситуация может говорить о том, что в эколого-хозяйственном балансе происходит смещение от естественной защищенности к росту напряженности, другими словами, взят вектор на развитие экономики региона.



Рис. 2. Распределение земель Республики Бурятия по категориям за период 2018-2022 гг., где:
 а) Земли ООПТ, %; б) Земли промышленного и иного назначения, %; в) Земли сельскохозяйственного назначения, %;
 г) Земли населенных пунктов, %; д) Земли запаса, %; е) Земли лесного фонда, %
 [Fig. 2. Distribution of lands of the Republic of Buryatia by category for the period 2018-2022, where:
 а) Lands of protected areas, %; б) Lands of industrial and other purposes, %; в) Lands of agricultural purpose, %;
 д) Lands of settlements, %; е) Reserve lands, %; ф) Lands of forest fund, %]

По имеющимся данным отмечается, что в структуре земель Бурятии преобладают земли со средними показателями антропогенной нагрузки. Преобладание земель со средними показателями антропогенной нагрузки позволяет предположить умеренный уровень антропогенного воздействия на земли Бурятии.

Разделив категории земель по баллам (см. табл. 1) был произведен расчет коэффициентов, полученные результаты отображены в таблице 2.

По показателю абсолютной напряженности (K_a) можно судить о наличии или отсутствии равновесия между сильным антропогенным воздействием на природные экосистемы и их восстановительным потенциалом [13]. Низкие значения коэффициента означают

положительное состояние окружающей природной среды. Считается, что при $K_a > 0,5$ экологическое состояние земель территории характеризуется как напряженное, т.е. территория перегружена хозяйственной деятельностью. При высоком коэффициенте результаты символизируют не очень хорошее состояние в балансе между природой и обществом. При такой ситуации требуется немедленное проектирование и реализация мероприятий по минимизации негативного влияния на природные системы.

На исследуемой территории показатель коэффициента абсолютной напряженности составил 1,12, что является неблагоприятным результатом, так как это говорит о наличии напряженности во взаимодействии

Результаты коэффициентов эколого-хозяйственного баланса
 [Table 2. Results of ecological and economic balance coefficients]

Коэффициент ЭХБ / Coefficient of ecological and economic balance	Результат расчетов / Calculation result
Абсолютной напряженности	1,12
Относительной напряженности	0,19
Естественной защищенности	0,62

природы и антропогенного влияния на ее системы, поэтому для обеспечения экологического баланса территорий и сохранения уникальных экосистем и мест обитания редких и эндемичных видов животных необходимо расширить земли относящиеся к категории особо охраняемых природных территорий, в таком случае рекомендуемое значение K_a должно быть равное или меньше 0,5. Недостаточная экологическая защищенность объектов природы, может весьма отрицательно сказаться на дальнейшем социально-экономическом развитии региона.

Коэффициент относительной напряженности в рамках исследования равен 0,19. По данному показателю (K_o) судят об эколого-хозяйственном состоянии территории в целом и поэтому он более информативен. Если, значения ниже 1 – это низкая экологическая напряженность, в случае выше 1 – высокая напряженность. Если значение коэффициента близко к 1, то можно говорить, что территория уравновешена по потенциалу устойчивости природы и степени антропогенной нагрузки на нее [9].

Показатели республики в контексте методологии эколого-экономического баланса в целом относятся к положительной низкой экологической напряженности. Но, при этом, полученные результаты указывают на то, что есть возможности наращивания хозяйственной (промышленной) деятельности с применениями концепций устойчивого развития, для того чтобы получить максимальную прибыль и при этом рационально использовать ресурсы, необходимо следить за их возобновляемостью. Например, можно использовать земли для развития инфраструктур и производств, с учетом экологической и экономической эффективностью, перерабатывающие заводы, предприятия с полным циклом (безотходные) и/или кластеризация промышленного комплекса территории и т.п.

Говоря о естественной защищенности, то в показатели коэффициента при устойчивости должны быть выше 0,5 ($K_{ez} > 0,5$), в случае, если значения коэффициента ниже допустимого – это отражает значительное воздействие и нагрузку от хозяйственной деятельности, тем самым указывает на низкую устойчивость (защищенность) территорий. Анализируя полученные результаты по естественной защищенности территорий Бурятии, можно характеризовать их как весьма положительными, так как значение $0,62 > 0,5$. В целом для всей территории республики по предложенному авторами критерию наблюдается благополучная ситуация.

Применяемая в исследовании методика, разработанная авторами Б.И. Кочуровым и Ю.Г. Ионовым весьма полезна для планирования экономической и хозяйственной деятельности не только в регионах, но и в целом применима для стратегического и пространственного развития страны. Методология эколого-экономического баланса действительно полезна для определения мер по рациональному использованию земли и других природных ресурсов. Учитывая как экологические, так и экономические факторы, эта методология помогает разрабатывать и создавать буферные экологические зоны с адекватной правовой базой для их использования. В этих буферных зонах можно реализовать такие меры, как мелиорация земель, для контроля и обеспечения воспроизводства и восстановления ресурсов, необходимых для социально-экономического и экологического благополучия населения. Данный подход обеспечивает основу для рассмотрения экологических последствий экономической деятельности и принятия мер по смягчению негативных последствий. В конечном счете, позволят контролировать и обеспечивать воспроизводство и восстановление ресурсов так необходимых для социально-экономического и экологического благополучия населения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Республика Бурятия в своей истории экономическое развитие изначально была ориентирована на сельское хозяйство, где преобладающим видом деятельности было животноводство и чуть позже было освоено возделывание земель, только с начала 20-го века в регионе произошли изменения в структуре экономики-хозяйственной деятельности. Промышленность стала играть важную роль в экономике региона. Поэтому можно сказать, что рассматриваемый регион с точки зрения истории, является весьма молодым и не опытным в данной сфере, но подающий весьма значительные надежды. Для этого важно проводить исследования по мониторингу современного состояния и оценки эколого-хозяйственного баланса территорий для разработки стратегий по пространственному развитию.

Выводы, которые сделаны в ходе выполнения работы, говорят о том, что регион планирует и уже частично реализует активную хозяйственную, промышленную и экономическую деятельность на своей территории. Баланс между защитой и сохранением природной среды, а также ресурсов не нарушен, но только за счет того, что на территории действует ограничения по при-

родопользованию. Нормативно-правовая база требует экологическое освоение и реализацию экологически безопасных производств, что весьма невыгодно для Бурятии на данном этапе. Нехватка денежных ресурсов для строительства и обслуживания таких объектов у республики отсутствует.

Проблема, стоящая перед региональными органами управления, имеет острый характер. Для решения сложившихся обстоятельств требуется системный подход и первоочередным необходимо решить вопросы касающиеся урегулирования и внесения поправок в нормативно-правовую базу, а именно закона «Об охране озера Байкал». Законодательство об охране озера Байкал формирует особый правовой режим природопользования и охраны окружающей среды на Байкальской природной территории [5]. Вместе с тем эффективность правовой охраны озера Байкал является предметом дискуссий и беспокойства. Необходимы дальнейшие усилия по усилению правовых гарантий и обеспечению долгосрочного сохранения уникальной экосистемы озера Байкал.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волкова И. Н. *Природопользование в территориальном развитии современной России: монография*. Москва: Медиа Пресс, 2014. 360 с.
2. Гомбоев Б. О. Кадастровая оценка аграрного и селитебного использования земельного фонда Республики Бурятия // *Вестник Бурятского государственного университета. Биология, география*, 2018, № 1, с. 72-81.
3. Дармаева Н. И. Ресурсные особенности региона (на примере Республики Бурятия) // *Вестник БГУ. Экономика и менеджмент*, 2013, № 2, с. 42-49
4. Егоренков Л. И. *Геоэкология: учебное пособие*. Москва: Финансы и статистика, 2005. 320 с.
5. Игнатьева И. А. Актуальные правовые проблемы охраны озера Байкал // *Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Эколого-правовое обеспечение устойчивого развития регионов России»*, 2015, с. 43-45.
6. Кочуров Б. И. *Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории*. Смоленск: Смоленский государственный университет, 1999. 154 с.
7. Кочуров Б. И. Оценка эколого-хозяйственного состояния территории административного района // *География и природные ресурсы*, 1987, № 4, с. 49-54.
8. Кочуров Б. И. Территориальный баланс состояния природы и хозяйства (на примере Усть-Коксинского района Горного Алтая) // *География и природные ресурсы*, 1991, № 3, с. 4-17.
9. Кочуров Б. И. *Экодиагностика и сбалансированное развитие*. Москва; Смоленск: Маджента, 2003. 384 с.
10. Меркулов П. И. Геоэкологические аспекты исследования структуры землепользования на территории Республики Мордовия // *Вестник Мордовского университета*, 2008, № 1, с. 123-130.
11. Минников И. В. Оценка эколого-хозяйственного баланса территории Воронежской области // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*, 2013, № 1, с. 129-136.
12. Панченко Е. М. Эколого-хозяйственный баланс Обь-Томского междуречья // *География и природные ресурсы*, 2016, № 4, с. 123-129.
13. Помазкова Н. В. Оценка эколого-хозяйственного баланса территории Забайкальского края // *Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология*, 2018, № 2, с. 5-15.
14. Уленгов Р. А. Некоторые подходы к геоэкологической оценке региональных геосистем Республики Татарстан // *Современные проблемы науки и образования*, 2013, № 1, с. 140-147.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию: 10.04.2024

Принята к публикации: 02.12.2024

Natural-Economic Condition of the Republic of Buryatia Using the Concept of Ecological-Economic Balance

B. S. Norboeva, D. Ts.-D. Zhamyanov✉, B. O. Gomboev, V. S. Batomunkuev,
M. A. Motoshkina, A. V. Alexeev

*Baikal Institute of Nature Management of the Siberian Branch
of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation
(6, Sakhyanova str., Ulan-Ude, 670047)*

Abstract. The purpose of the study is to characterise the state of environmental tension of the territory of the Republic of Buryatia on the basis of the methodology of the ecological-economic balance, which will allow further taking into account the results of this work to develop a strategy for socio-economic development of the region.

Materials and methods. To achieve this purpose, the article considers the current state of economic activity in the Republic of Buryatia and assesses the state on the basis of the concept of ecological-economic balance. This assessment takes into account data on the main categories of land use characterised by different degrees of anthropogenic load.

Results and discussion. Calculations of such indicators as the coefficients of relative and absolute tension, as well as natural protection of the territory were carried out. The results of the assessment revealed that there is insignificant tension on the territory of the republic, which can be solved by implementing a number of measures to achieve sustainable development.

Conclusions. The current state of economic activity and assessment of the ecological-economic balance of the Republic of Buryatia revealed the lack of balance between economic and economic activity. However, the results are not negative or unfavourable.

Key words: ecological and economic balance, anthropogenic load, natural protection, economy of nature management, Republic of Buryatia, Baikal natural territory.

Funding: The research was carried out within the framework of the state assignment of the Baikal Institute of Nature Management of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (No. 122021800169-0).

For citation: Norboeva B. S., Zhamyanov D. Ts.-D., Gomboev B. O., Batomunkuev V. S., Motoshkina M. A., Alekseev A. V. Natural-Economic Condition of the Republic of Buryatia Using the Concept of Ecological-Economic Balance. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografija. Geoekologiya*, 2024, no. 4, pp. 71-78 (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2024/4/71-78>

REFERENCES

1. Volkova I. N. Prirodopol'zovanie v territorial'nom razvitii sovremennoj Rossii: monografija [Environmental management in the territorial development of modern Russia: monograph]. Moscow: Media Press, 2014. 360 p. (In Russ.)
2. Gomboev B. O. Kadastravaja ocenka agrarnogo i selitebnogo ispol'zovanija zemelnogo fonda Respubliki Burjatiija [Cadastral assessment of agricultural and residential use of the land fund of the Republic of Buryatia]. *Vestnik Burjatskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologija, geografija*, 2018, no. 1, pp. 72-81. (In Russ.)
3. Darmaeva N. I. Resursnye osobennosti regiona (na primere Respubliki Burjatiija) [Resource features of the region (on the example of the Republic of Buryatia)]. *Vestnik BGU. Jekonomika i menedzhment*, 2013, no. 2, pp. 42-49. (In Russ.)
4. Egorenkov L. I. *Geojekologija: uchebnoe posobie* [Geoeology: a textbook]. Moscow: Finansy i statistika, 2005. 320 p. (In Russ.)
5. Ignat'eva I. A. Aktual'nye pravovye problemy ohrany oze- ra Bajkal [Current legal problems of Lake Baikal protection]. *Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Jekologo-pravovoe obespechenie ustojchivogo razvitiia regionov Rossii»*, 2015, pp. 43-45. (In Russ.)
6. Kochurov B. I. *Geojekologija: jekodiagnostika i jekologo-hozjajstvennyj balans territorii* [Geoeology: ecodiagnosics and ecological and economic balance of the territory]. Smolensk: Smolenskij gosudarstvennyj universitet, 1999. 154 p. (In Russ.)
7. Kochurov B. I. Ocenka jekologo-hozjajstvennogo sostojanija territorii administrativnogo rajona [Assessment of the ecological and economic condition of the territory of the administrative district]. *Geografija i prirodnye resursy*, 1987, no. 4, pp. 49-54. (In Russ.)
8. Kochurov B. I. Territorial'nyj balans sostojanija prirody i hozjajstva (na primere Ust'-Koksinskogo rajona Gornogo Altaja) [Territorial balance of the state of nature and economy (on the example of Ust'-Koksinsky district of the Altai Mountains)]. *Geografija i prirodnye resursy*, 1991, no. 3, pp. 4-17. (In Russ.)
9. Kochurov B. I. *Jekodiagnostika i sbalansirovannoe razvitie* [Ecodiagnosics and balanced development]. Moscow; Smolensk: Madzhenta, 2003. 384 p. (In Russ.)
10. Merkulov P. I. *Geojekologicheskie aspekty issledovanija struktury zemlepol'zovanija na territorii Respubliki Mordovija* [Geoeological aspects of the study of the structure of land use in



the territory of the Republic of Mordovia]. *Vestnik Mordovskogo universiteta*, 2008, no. 1, pp. 123-130. (In Russ.)

11. Minnikov I. V. Ocenka jekologo-hozjajstvennogo balans territorii Voronezhskoj oblasti [Assessment of the ecological and economic balance of the territory of the Voronezh region]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografija. Geojekologia*, 2013, no. 1, pp. 129-136. (In Russ.)

12. Panchenko E. M. Jekologo-hozjajstvennyj balans Ob'-Tomskego mezhdurech'ja [Ecological and economic balance of the Tomsk interfluvium]. *Geografija i prirodnye resursy*, 2016, no. 4, pp. 123-129. (In Russ.)

13. Pomazkova N. V. Ocenka jekologo-hozjajstvennogo balans territorii Zabajkalskogo kraja [Assessment of the eco-

logical and economic balance of the territory of the Trans-Baikal Territory]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografija. Geojekologia*, 2018, no. 2, pp. 5-15. (In Russ.)

14. Ulengov R. A. Nekotorye podhody k geojekologicheskoj ocenke regional'nyh geosistem Respubliki Tatarstan [Some approaches to the geoecological assessment of regional geosystems of the Republic of Tatarstan]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*, 2013, no. 1, pp. 140-147. (In Russ.)

Conflict of interests: The authors declare no information of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Received: 10.04.2024

Accepted: 02.12.2024

Норбоева Бэлигма Саяновна

Младший научный сотрудник лаборатории геостратегических исследований и пространственного развития Байкальского института природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-4756-8982, e-mail: norbell@binm.ru

Жамьянов Даба Цыбан-Доржиевич

Кандидат географических наук, старший научный сотрудник лаборатории геостратегических исследований и пространственного развития Байкальского института природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-2730-1172, e-mail: daba@binm.ru

Гомбоев Баир Октябрьевич

Доктор географических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории геостратегических исследований и пространственного развития Байкальского института природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-9773-0151, e-mail: bgom@binm.ru

Батомункуев Валентин Сергеевич

Кандидат географических наук, заведующий лабораторией геостратегических исследований и пространственного развития Байкальского института природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ, Российская Федерация, ORCID: 0000-0001-9477-0652, e-mail: bvalentins@binm.ru

Мотошкина Марина Александровна

Кандидат географических наук, научный сотрудник лаборатории геостратегических исследований и пространственного развития Байкальского института природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ, Российская Федерация, Ulan-Ude, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-1542-2439, e-mail: maralmot@yandex.ru

Алексеев Алексей Владиславович

Инженер лаборатории геостратегических исследований и пространственного развития Байкальского института природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-1996-2165, e-mail: alekseev_uu@mail.ru

Beligma S. Norboeva

Junior Researcher at the Laboratory of Geostrategic Research and Spatial Development of the Baikal Institute of Nature Management of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russian Federation, ORCID: 0000-0003-4756-8982, e-mail: norbell@binm.ru

Daba Ts.-D. Zhamyanov

Cand. Sci. (Geogr.), Senior Researcher at the Laboratory of Geostrategic Research and Spatial Development of the Baikal Institute of Nature Management of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russian Federation, ORCID: 0000-0003-2730-1172, e-mail: daba@binm.ru

Bair O. Gomboev

Dr. Sci. (Geogr.), Prof., Chief Researcher at the Laboratory of Geostrategic Research and Spatial Development of the Baikal Institute of Nature Management of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-9773-0151, e-mail: bgom@binm.ru

Valentin S. Batomunkuev

Cand. Sci. (Geogr.), Prof., Head at the Laboratory of Geostrategic Research and Spatial Development of the Baikal Institute of Nature Management of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russian Federation, ORCID: 0000-0001-9477-0652, e-mail: bvalentins@binm.ru

Marina A. Motoshkina

Cand. Sci. (Geogr.), Researcher at the Laboratory of Geostrategic Research and Spatial Development of the Baikal Institute of Nature Management of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-1542-2439, e-mail: maralmot@yandex.ru

Alexey V. Alexeev

Engineer at the Laboratory of Geostrategic Research and Spatial Development of the Baikal Institute of Nature Management of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russian Federation, ORCID: 0000-0003-1996-2165, e-mail: alekseev_uu@mail.ru