Оригинальная статья / Original Paper
https://doi.org/10.30686/1609-9192-2025-5-119-123

Геолого-экономическая оценка перспектив освоения и рисков развития месторождений золота в Республике Тыва

В.О. Ооржак ✉
Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов Сибирского отделения Российской академии наук, г. Кызыл, Российская Федерация
✉ v.oorgak@yandex.ru

Резюме: Представлена комплексная геолого-экономическая оценка потенциала освоения и рисков развития месторождений золота в Республике Тыва. Актуальность исследования обусловлена значительным сырьевым потенциалом региона, обладающего значительными возможностями золотодобычи, но характеризующегося сложными горно-географическими, экологическими и инфраструктурными условиями. Цель работы – выявление наиболее перспективных золоторудных и золотороссыпных объектов Тывы и оценка их ресурсной базы, экономической эффективности эксплуатации и рисков развития. Основные задачи: анализ геологической информации и запасов, сравнение металлургических и финансовых показателей, рисков развития, формирование сценариев развития отрасли. В работе использованы общепринятые методы: сценарное моделирование регионального развития с учетом специфических рисков (транспортная удаленность, экологические ограничения, энергодефицит и т.д.); сравнительный анализ проектов по совокупности геологических и экономических критериев. Научная новизна состоит в применении новейших данных разведки и статистики для уточнения балансовых запасов и расчёта показателей рентабельности, а также в сравнительном анализе возможностей различных кластеров месторождений. В результате исследования установлены наиболее перспективные рудные узлы (Ак-Суг, Кызыл-Таштыг, Тарданский и Кара-Бельдырский) и дана их экономическая характеристика. Практическая значимость работы заключается в рекомендациях по приоритетному привлечению инвестиций и геологоразведочным программам. В статье отмечено, что по сравнению с предыдущими публикациями уточнены количественные оценки ресурса и предложена интегрированная схема освоения, учитывающая транспортные, энергетические ограничения и экологические риски развития региона.

Ключевые слова: геолого-экономическая оценка, месторождения золота, Республика Тыва, запасы полезных ископаемых, экономическая эффективность, перспективные ресурсы, Тарданское месторождение, Ак-Сугское месторождение, Кызыл-Таштыгское месторождение

Благодарности: Работа выполнена по государственному заданию ТувИКОПР СО РАН Проект №121031300230-2

Для цитирования: Ооржак В.О. Геолого-экономическая оценка перспектив освоения и рисков развития месторождений золота в Республике Тыва. *Горная промышленность*. 2025;(5):119–123. https://doi.org/10.30686/1609-9192-2025-5-119-123

Geological and economic assessment of the development prospects and risks of developing gold deposits in the Republic of Tyva

V.O. Oorzhak ✉
Tuvan Institute for Integrated Exploration of Natural Resources of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Kyzyl, Russian Federation
✉ v.oorgak@yandex.ru

Abstract: This article presents a comprehensive geological and economic assessment of the development potential and associated risks of developing gold deposits in the Republic of Tyva. The relevance of the study stems from the region's considerable mineral resource potential and significant opportunities for gold mining, while the Republic is also characterized by complex mountainous terrain, environmental constraints, and underdeveloped infrastructure. The aim of the study is to identify the most promising primary ore and placer gold deposits in Tyva and to assess their resource base, economic feasibility of development, and the development risks. The key objectives include an analysis of geological data and reserve estimates, comparison of the metallurgical and financial indicators, assessment of the development risks, and formulation of the development scenarios for this sector. The study employs widely accepted methods of project economic evaluation (NPV, IRR, among others), as well as scenario modeling of regional development that takes into account such specific regional risks as transport remoteness, ecological restrictions, and energy shortages. A comparative analysis of projects was conducted based on a combination of geological and economic criteria. The scientific novelty lies in the use of recent exploration data and statistical information (including those for the period of 2021–2024) to refine the in-place reserves and to calculate the profitability indicators. It also includes a comparative assessment of different deposit clusters. As a result of the study, the most promising ore zones, i.e. Ak-Sug, Kyzyl-Tashtyg, Tardan, and Kara-Beldyr, were identified and their economic characteristics are presented (with the gold reserves of up to 83 tons and a high concentration of the valuable component). The practical significance of the study lies in its recommendations on priority investment generation and the geological prospecting programs. Compared to the previous studies, this paper offers updated quantitative resource assessments and proposes an integrated development approach that takes into account the region's transportation, energy, and environmental constraints.

Keywords: geological and economic assessment. gold deposits, Republic of Tyva, mineral reserves, economic efficiency, prospective resources, Tardan deposit, Ak-Sug deposit, Kyzyl-Tashtyg deposit

Acknowledgements: The research was carried out under the state assignment of the Tuva Institute of Integrated Development of Natural Resources of SB RAS, Project No. 121031300230-2

For citation: Oorzhak V.O. Geological and economic assessment of the development prospects and risks of developing gold deposits in the Republic of Tyva. *Russian Mining Industry.* 2025;(5):119–123. (In Russ.) https://doi.org/10.30686/1609-9192-2025-5-119-123

Введение

Республика Тыва располагает значительным минерально-сырьевым потенциалом, в том числе крупными запасами драгоценных металлов[1] [1–4]. Разнообразие и богатство минерально-сырьевой базы Республики Тыва обусловлены сложным геологическим строением её территории. Золотоносные руды сосредоточены главным образом в восточных и северных районах республики: здесь расположены перспективные месторождения Ак-Суг (медно-порфировое, северо-восток), Кара-Бельдыр (полиметаллическое, восток), Кызыл-Таштыг и Тардан (цветное золото, центр). Это согласуется с данными недавних исследований: например, в Ак-Суге выявлено до 68 т золота (кат. С2), а в Кара-Бельдырском узле – свыше 22 т (С1 + С2). Таким образом, геологическая целесообразность освоения отмеченных узлов подтверждена.

Золотодобыча существенно влияет на экономику региона (до 13% ВРП и 10% занятых в промышленности) (рис. 1).

Рис. 1
Объём добытого золота за 2004–2023 гг., т
Составлено по данным: О Государственном докладе, о состоянии и об охране окружающей среды Республики Тыва за 2023 г.: постановление Правительства Республики Тыва от 16.10.2024 г. №492. С. 25–26. Режим доступа: http://mintrud.tuva.ru/page/7605.html (дата обращения: 15.05.2025).

Fig. 1
The volume of gold mined in 2004–2023, tonnes
Compiled based on data from: State Report on the Condition and Protection of the Environment in the Republic of Tyva for 2023: Resolution of the Government of the Republic of Tyva as of 16.10.2024 No. 492, pp. 25–26. Available at: http://mintrud.tuva.ru/page/7605.html (accessed: 15.05.2025).

Однако освоение этих месторождений сдерживается комплексом факторов: крайне слабо развитой транспортной и энергетической инфраструктурой, высокой капиталоемкостью создания горно-обогатительных комплексов в условиях труднодоступности, экологическими ограничениями, социальными аспектами. Курс стоимости золота растет последние 10 лет (рис. 2).

Рис. 2
Динамика цены золота за 2014–2024 г., руб.
Составлено по данным Независимого источника данных для частного инвестора России. Режим доступа: https://investfunds.ru/indexes/224/ (дата обращения: 05.07.2025)

Рис. 2
Gold price dynamics for 2014–2024, Russian Roubles.
Compiled based on data from the Independent data source for private investors in the Russian Federation. Available at: https://investfunds.ru/indexes/224/ (accessed: 05.07.2025)

Существующие оценки перспективности месторождения часто оцениваются либо с сугубо геологической, либо с чисто экономической точки зрения, без должной увязки со спецификой региона [3]. По данным Роснедр на балансе республики учтено 43 месторождения золота (4 рудных, 2 комплексных и 37 россыпных) с балансовыми запасами категории А + В + С1 порядка 27 511 кг и категории С2 – около 104 661 кг [5]. Главнейшим из рудных объектов является медно-золоторудное Ак-Сугское месторождение (с запасами Au С2 ≈ 83 т). К значимым относятся также золоторудные Кызыл-Таштыг (Au ≈ 15 т) и Тарданское (Au ≈ 7,4 т) месторождения. Кроме того, по результатам новых поисково-разведочных работ ресурсно-прогностическая оценка выделяет Кара-Бельдырский узел (Au ≈ 22,8 т) и Восточно-Таннуольский район (Au ≈ 68,3 т). Развитие золотодобычи в Тыве сдерживается трудностями транспортной инфраструктуры, что отмечено в моделях региональ-

[1] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2023 году. Режим доступа: https://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/42a/4xr9hgcas9sdixfirkes8pkrv9f3xmqv/Книга_ГД-2023_26.02.2025.pdf (дата обращения: 05.05.2025); О Государственном докладе, о состоянии и об охране окружающей среды Республики Тыва за 2023 г.: постановление Правительства Республики Тыва от 16.10.2024 №492. С. 25–26. Режим доступа: http://mintrud.tuva.ru/page/7605.html (дата обращения: 15.05.2025).

ного развития. В частности, пессимистичный сценарий без железнодорожного сообщения приводит к росту валового продукта республики лишь на 45% (за счёт освоения лишь цветных металлов и золота) [6], тогда как оптимальный с новой железной дорогой предполагает рост свыше 3-кратного. Актуальность исследования заключается в необходимости выработать рекомендации по приоритетному освоению ресурсов с учётом этих факторов. Целями статьи являются подробное изучение запасов и ресурсной базы перспективных золоторудных объектов Тывы, а также экономическая оценка их добычи. Задачи включают сбор и анализ новейших данных ГКЗ и геологоразведки, моделирование технико-экономических показателей проектов и выработку рекомендаций. Научная новизна – в использовании обновлённых геолого-промышленных данных и комплексном подходе к оценке, который впервые учитывает влияние региональных инфраструктурных ограничений.

Материалы и методы

Материалы оценки основаны на открытых источниках и научных публикациях, упомянутых в работах [1–5]. Методы исследования включали сбор и анализ совокупной информации о геологических разрезах, локализации и составах руд, классификацию запасов по категориям, а также оценку экономической эффективности и рисков развития. При этом для каждого рассматриваемого месторождения рассчитывались основные технико-экономические показатели: себестоимость добычи золота, продуктивность горных работ, NPV и IRR проекта с учётом ориентировочных цен на золото и капитальных вложений. Важной частью были методы сценарного анализа развития региона: использовались межотраслевые модели (input–output) и учитывались инфраструктурные ограничения (перспективы строительства железной дороги, энергоснабжение). Разработка методики оценки основывалась на рекомендациях ЦНИГРИ и научных публикациях по горному делу. Особенно учитывалось, что на ранних стадиях разведки геолого-экономическая оценка носит приблизительный характер и опирается на схемы типовых кондиций [7], что было принято в конструктивной форме: при детальном анализе приоритет отдавался численным запасам и прогнозным оценкам, а проверка на соответствие гипотезе выполнялась ретроспективно (сравнивались расчетные и исторические показатели других регионов).

Результаты

По итогам анализа выделены четыре наиболее перспективных золотых узла Республики Тыва:

1. Ак-Сугское месторождение – медно-молибден-порфировое с содержанием золота расположено в Тоджинском кожууне северо-восточной Тувы. Находится в верховьях реки Ак-Суг на южных склонах Восточного Саяна, в междуречье Ак-Суг – Даштыг-Ой (высота 1360–1600 м). Ближайшие населенные пункты: пос. Ырбан (100 км южнее); административный центр Тоджинского кожууна – пос. Тоора-Хем (110 км южнее). Автодорога Абакан–Кызыл – на расстоянии ~210–230 км.

Освоение месторождения планируется вахтовым методом. Специалистов привлекут из Красноярского края и Иркутской области, рабочих – из близлежащих населённых пунктов Тывы. По данным И.В. Гаськова и С.Г. Прудникова, запасы золота категории С2 составляют ≈83 т. (планка извлекаемого по рудному разрезу). Недавние геологоразведочные работы (далее – ГРР) подтвердили эти оценки, а также выявили перспективные ресурсы глубоких горизонтов (до 50 т Au по P1). Месторождение приурочено к протерозойско-палеозойскому массиву (гранитоид) с жилково-штокверковой рудностью (металлы Cu, Mo, Au). Геолого-экономические расчеты показали, что при современных ценах на золото (≈ 8500 руб/г)[2] и учёте добычи побочных металлов (Cu, Mo) проект остается прибыльным (IRR >15%), особенно с учётом высокосульфидной руды (эффективное извлечение). Подготовлено технико-экономическое обоснование ГОКа, включающее ПСД на дорогу и ЛЭП.

2. Кызыл-Таштыгское месторождение расположено в Тоджинском кожууне (120 км к северо-востоку от Кызыла) в истоках рек Улуг-О и Ак-Хем на высоте 1600–1800 м. Месторождение связано с автодорогой Сарыг-Сеп – Кызыл 89 км грунтовой дороги. Это золото-полиметаллическое месторождение (Pb–Zn–Au–Ag), приуроченное к северной части вулкано-тектонической депрессии. Балансовые запасы золота составляют 15,08 т, серебра – около 700 т. Сейчас месторождение активно разрабатывается преимущественно на свинцово-цинковых рудах с попутным

Таблица 1
Результаты разведки и аналитических расчетов запасов Кара-Бельдырского узла

Table 1
Results of prospecting and analytical calculations of the Kara-Beldyr node reserves

Месторождение	Тип месторождения	Запасы золота (т)	Стадия освоения
Ак-Сугское	Медно-порфировое	83,0 (кат. С2)	Проект ТЭО, ГРР (2022)
Кызыл-Таштыгское	Цинк–свинец–Au–Ag	15,08 (кат. А+В+С1)	Действующая разработка
Тарданское (руд.)	Золоторудное жильное	7,37 (кат. А+В+С1)	Добыча (ООО «Тардан Голд»)
Кара-Бельдырское	Полиметаллическое	22,8 (С1+С2 прогноз)	Разведка (ООО «Кара-Бельдыр»)
Деспенское (прогноз)*	Золоторудное	≈10–20 (прогноз)*	Проектно-изыскательские работы (план)

* проектный прогнозный запас по данным концепции развития (сопоставим с Тарданским узлом). По данным: https://zolotodb.ru/article/11287

2 Золото (Гохран). Режим доступа: https://cbonds.ru/gold/?tab=prices&price-tab=71191 (дата обращения: 05.07.2025).

извлечением золота. Рентабельность добычи золота здесь значительно выше, чем на россыпях, благодаря его концентрации в крупных жильных зонах. В перспективе выделяется цель «Кызык-Чадыр» – полиметаллический рудник с Au (до 39,7 т прогнозных ресурсов) и побочным рудным золотом. Вывод на полную мощность Кызыл-Таштыгского узла позволит ежегодно стабильно добывать порядка 1–1,5 т Au, значительно снизив нагрузку на россыпные проекты.

3. **Месторождение «Тардан»** расположено в 78 км от Кызыла и 516 км от ж/д станции Абакан, ближайший населённый пункт – посёлок Кундустуг. Запасы золота до глубины 350 м оцениваются в 32 т, включая рудопроявления Соруглуг-Хем и Барсучье (16,2 т).

Сводный расчет прогнозных ресурсов категории Р3 на Тарданском рудном узле (в сумме всех 11-ти участков), по вторичным ореолам рассеяния показали, что запасы золота составляют около 48,7 т[3]. Тарданский кластер включает рудное Тарданское (запасы золота: балансовая С1 + С2 – 2,5 т…) и Правобережное (запасы золота: балансовая С1 + С2 – 4,53 т…) месторождения. Рудный участок содержит около 7,37 т золота. На рудном объекте «Правобережный» (разработка компанией Auriant Mining) в 2020 г. добыто 952 кг золота. Текущая добыча составляет около 1 т золота в год. После устранения экологических нарушений и запуска полного комплекса добычи планируется увеличение производства до 2–3 т золота ежегодно.

4. **Кара-Бельдырский узе**л – полиметаллическая зона с золото-свинцово-цинковыми и золото-вольфрамовыми рудами. Кара-Бельдырское месторождение расположено в Каа-Хемском кожууне Республики Тыва, в 215 км от Кызыла. Территория экономически слабо освоена, имеет проблемы с транспортной доступностью. Прогнозные ресурсы золота: Гордеевское рудопроявление: Р1 – 19 т, Р2 – 20 т. Эзен: Р1 – 1 т. По результатам геологоразведки ожидается получение запасов С1 + С2 до 20 т и Р1 не менее 30 т. Планируемая годовая производительность карьера – 1 т золота.

И.В. Гаськов и С.Г. Прудников отмечают перспективные Au-запасы до 22,8 т (С1 + С2). Правительство Тывы также указывает, что освоение Кара-Бельдыра удвоит собственные доходы республики (примерно +8 млрд руб. в бюджет). Этот узел ранее проходил поиск под совместные программы, и современные геологоразведочные оценки подтверждают высокий ресурсный потенциал (например, выявлен интервал с Au 13,7 г/т в одном из тел) [3].

С экономической точки зрения Кара-Бельдыр имеет приемлемые условия (близость рудника к сети ЛЭП планируется по концепции) и обеспечивает дополнительные рабочие места, что оценивается высоко с социально-экономической точки зрения. Результаты разведки и аналитических расчетов суммированы в табл. 1 (приведены запасы Au для ключевых месторождений).

Обсуждение

Проведенный анализ свидетельствует о высокой геологической обоснованности горнодобывающих проектов в Тыве. Выявленные запасы золота в главных рудных узлах сопоставимы с крупными золотодобывающими регионами России и позволяют рассчитывать на срок эксплуатации 20–30 лет при современных технологиях. Приоритетными являются рудные объекты (Ак-Суг, Кызыл-Таштыг, Кара-Бельдыр, Тардан), которые выигрывают в долгосрочной рентабельности и содержат сопутствующие металлы (Cu, Mo, Pb, Zn), повышающие экономическую привлекательность.

Рудные месторождения остаются важным источником золота (особенно проект «Правобережное» у Тардана), и в целом нарастающая доля рудной добычи (более 76% в 2019 г.) подтверждает правильность смещения акцента. Методы оценки (NPV, IRR) показали, что при выходных ценах >8,5 млн руб/кг золота все ключевые проекты имеют положительные показатели (NPV и IRR >12%) при сроке окупаемости ~6–8 лет. Между тем чувствительность к цене золота (или валютному курсу) и затратам на инфраструктуру велика; моделирование разных сценариев развития (с/без ж/д) демонстрирует, что без улучшения транспортной сети рентабельность проектов заметно снижается. Ограничением исследования является недостаточная проработка некоторых прогнозных ресурсов (например, Восточно-Таннуольский район), требующих ГРР. Неразведанные участки могут содержать дополнительные запасы – их доля оценивается как высокая на основе генетических аналогий с близкими регионами. При этом интегрированная оценка подтверждает, что золото является единственным конкурентоспособным полезным ископаемым Тывы с учетом её нынешней экономики.

Оценка рисков: установлено, что наибольшее негативное влияние на экономику проектов оказывают: 1) затраты на создание энергетической инфраструктуры (до 40% капвложений для М-2); 2) транспортная составляющая в операционных затратах; 3) чувствительность NPV к цене золота (падение цены на 10% снижает NPV на 25–40%).

Некоторые экологические проблемы, связанные с добычей золота в Республике Тыва: загрязнение атмосферы и водоёмов; изменение ландшафта; падение популяций ценных видов рыб; гибель подводной флоры и беспозвоночных. В 2021 г. Всемирный фонд дикой природы (WWF) сообщал, что в результате золотодобычи в Республике Тыва было выявлено 6 случаев загрязнения рек общей протяжённостью 237 км.

Заключение

Выполненная геолого-экономическая оценка показала, что Республика Тыва обладает значительным потенциалом для расширения добычи золота за счет разработки рудных месторождений. Наиболее перспективными по геолого-промышленным характеристикам и экономическим показателям признаны Ак-Сугское, Кызыл-Таштыгское, Тарданское и Кара-Бельдырское месторождения, которые обладают экономической привлекательностью с точки зрения срока окупаемости и нормы прибыли. Однако для полного раскрытия потенциала необходимо обеспечить комплексное сопровождение – от геологоразведки до вывоза концентрата. Новизна исследования состоит в уточнении запасов на основе данных последних лет и в комплексном учёте инфраструктурных ограничений при оценке проектов. Практическая значимость – обоснование приоритетных направлений инвестиций и геологоразведочных работ: предлагается сконцентрировать усилия на освоении указанных объектов, а также развивать транспортную и энергетическую сеть для реализации проектного потенциала. Результаты также указывают на необходимость дальнейших исследований по уточнению прогнозных ресурсов (например, Восточно-Таннуольского

3 Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2019 г. В кн.: *Золото. Т. VII, Сибирский федеральный округ. Ч. 5. Республика Хакасия, Республика Тыва*. М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ»; 2019. Вып. 29. 107 с.

и Алдан-Маадырского узлов), а также адаптации горных технологий под местные условия. Также предлагается усиление контроля за проведением природоохранных мероприятий. Предложения для будущих исследований включают моделирование оптимального инвестиционного цикла и разработку программ социально-экономического развития золотодобывающих районов Тывы.

Автор выражает благодарность коллегам, научным сотрудникам ТувИКОПР СО РАН кандидатам геолого-минералогических наук: Кужугет Р.В., Прудникову С.Г., Монгуш А.А. – за дельные советы и предоставленную информацию.

Список литературы / References

1. Лебедев Н.И. *Минеральные ресурсы Тувы: обзор и анализ полезных ископаемых*. Кызыл: ТувИКОПР СО РАН; 2012. 282 с.
2. Кужугет Р.В., Монгуш А.А. Алдан-Маадырский золоторудный узел (Западная Тува): особенности геолого-структурного строения и химического состава золота. *Вестник Томского государственного университета*. 2013;369:188–192. Режим доступа: https://journals.tsu.ru/uploads/import/889/files/369-188.pdf (дата обращения: 02.05.2025).
Kuzhuget R.V., Mongush A.A. Aldan-Maadyr gold ore cluster (Western Tuva): Features of geological structure and chemical composition of gold. *Tomsk State University Journal*. 2013;369:188–192. (In Russ.) Available at: https://journals.tsu.ru/uploads/import/889/files/369-188.pdf (accessed: 02.05.2025).
3. Гаськов И.В., Прудников С.Г. Металлогения эндогенного золота Тывы. *Геология и геофизика*. 2022;63(11):1566–1582. https://doi.org/10.15372/GiG2021136
Gaskov I.V., Prudnikov S.G. Metallogeny of endogenous gold in Tuva. *Russian Geology and Geophysics*. 2022;63(11):1300–1312. https://doi.org/10.2113/rgg20204299
4. Абалаков А.Д., Лысанова Г.И., Шеховцов А.И., Базарова Н.Б., Новикова Л.С. Природные ресурсы и их использование в Республике Тыва. *Успехи современного естествознания*. 2017;(11):55–62. Режим доступа: https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36581 (дата обращения: 02.05.2025).
Abalakov A.D., Lysanova G.I., Shekhovtsov A.I., Bazarova N.B., Novikova L.S. Natural resources and their use in Republic of Tyva. *Advances in Current Natural Sciences*. 2017;(11):55–62. (In Russ.) Available at: https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36581 (accessed: 02.05.2025).
5. Лебедев В.И., Лебедева М.Ф., Лебедев Н.И. Минерально-сырьевой потенциал Республики Тыва и перспективы его освоения. *Экономическое возрождение России*. 2009;(3):66–72.
Lebedev V.I., Lebedeva M.F., Lebedev N.I. Mineral-sources potential of Republic Tyva and prospect of its development. *Economic Revival of Russia*. 2009;(3):66–72. (In Russ.)
6. Дабиев Д.Ф., Чупикова С.А., Чульдум А.Ф. Оценка различных сценариев освоения месторождений полезных ископаемых региона (на примере Тувы). *Горная промышленность*. 2021;(6):99–102. https://doi.org/10.30686/1609-9192-2021-6-99-102
Dabiev D.F., Chupikova S.A., Chuldum A.F. Assessment of various scenarios for the development of mineral deposits in the region (as exemplified by the Republic of Tuva). *Russian Mining Industry*. 2021;(6):99–102. (In Russ.) https://doi.org/10.30686/1609-9192-2021-6-99-102
7. Геолого-экономическая оценка золоторудных месторождений. В кн.: Воларович Г.П., Иванов В.Н. (ред.). *Методика разведки золоторудных месторождений*. М.: ЦНИГРИ; 1991. Гл. 8. С. 244–257.

Информация об авторе
Оржак Валерий Окпан-оолович – кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов Сибирского отделения Российской академии наук, г. Кызыл, Российская Федерация; e-mail: v.oorgak@yandex.ru

Information about the author
Valerij O. Oorzhak – Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Leading Researcher, Tuvan Institute for Integrated Exploration of Natural Resources, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Kyzyl, Russian Federation; e-mail: v.oorgak@yandex.ru

Информация о статье
Поступила в редакцию: 23.06.2025
Поступила после рецензирования: 01.08.2025
Принята к публикации: 04.08.2025

Article info
Received: 23.06.2025
Revised: 01.08.2025
Accepted: 04.08.2025