

Экономическое обоснование выбора наиболее перспективных месторождений угля для обеспечения топливом арктических районов Республики Саха (Якутия)

Н.С. Батугина¹, Е.А. Хоютанов¹✉, В.Л. Гаврилов^{1, 2}, В.И. Федоров¹

¹ Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского Сибирского отделения Российской академии наук, г. Якутск,
Российская Федерация

² Институт горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск,
Российская Федерация

✉ khoiutanov@igds.ysn.ru

Резюме: Для строительства угольного предприятия в удаленных труднодоступных транспортно- и энергоизолированных районах арктической зоны Якутии необходимо определение наиболее благоприятных для этого месторождений или их участков. Предложены факторы и критерии, представленные следующими группами: физико-географической, горно-геологической, качественной, организационно-экономической, учет которых повлияет на выбор месторождений или участков, целесообразных для освоения. Разработан укрупненный алгоритм выбора месторождения угля или его участка, наиболее пригодного к отработке открытым способом в арктических районах Якутии, алгоритм учитывает комплексный экономический эффект при выборе местного твердого топлива взамен привозного. На основе предложенного подхода дана оценка целесообразности освоения местного месторождения угля в Яно-Колымской группе районов арктической зоны Якутии, что позволит снизить сроки от добычи до потребления, уменьшить количественные и качественные потери топлива, резко упростить логистику, повысить энергоэффективность районов Якутии.

Ключевые слова: арктическая зона, Якутия, угольные месторождения, энергобезопасность, алгоритм выбора месторождения

Благодарности: Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема №0297-2021-0020, ЕГИСУ НИОКТР №122011800086-1).

Для цитирования: Батугина Н.С., Хоютанов Е.А., Гаврилов В.Л., Федоров В.И. Экономическое обоснование выбора наиболее перспективных месторождений угля для обеспечения топливом арктических районов Республики Саха (Якутия). *Горная промышленность*. 2025;(4S):12–17. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2025-4S-12-17>

Economic justification for selecting the most promising coal deposits to supply fuel to the Arctic regions of the Republic of Sakha (Yakutia)

N.S. Batugina¹, E.A. Khoiutanov¹✉, V.L. Gavrilov^{1, 2}, V.I. Fedorov¹

¹ N.V. Chersky Institute of Mining of the North of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russian Federation

² Institute of Mining named after N.A. Chinakal of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation

✉ khoiutanov@igds.ysn.ru

Abstract: Identification of the most promising deposits or their areas is necessary in order to determine the conditions for the construction of a coal company in remote, hard-to-reach, transport- and energy-isolated areas of the Arctic zone of Yakutia. Factors and criteria have been proposed, represented by the following groups: physical and geographical, mining and geological, qualitative, organizational and economic, which consideration will affect the selection of deposits or their areas suitable for development. A high-level algorithm has been developed for selecting a coal deposits or its area, most suitable for surface mining in the Arctic regions of Yakutia. The algorithm takes into account the overall economic effect when choosing local solid fuel instead of the imported one. Based on the proposed approach, an assessment is given of the feasibility of developing a local coal deposit in the Yano-Kolyma group of regions in the Arctic zone of Yakutia, which will reduce the time from mining to consumption, reduce the fuel losses both in terms of quantity and quality, significantly simplify logistics, and increase the energy efficiency of the regions of Yakutia.

Keywords: Arctic zone, Yakutia, coal deposits, energy security, deposit selection algorithm

Acknowledgements: The study was carried out within the State Assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Topic No. 0297-2021-0020, EGISU NIOCTR No. 122011800086-1).

For citation: Batugina N.S., Khoiutanov E.A., Gavrillov V.L., Fedorov V.I. Economic justification for selecting the most promising coal deposits to supply fuel to the Arctic regions of the Republic of Sakha (Yakutia). *Russian Mining Industry*. 2025;(4S):12–17. (In Russ.) <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2025-4S-12-17>

Введение

Для арктических районов Якутии проблемы повышения эффективности использования местных запасов углей взамен привозных в настоящее время вышли за рамки исключительно экономической сферы и имеют важное значение в рамках социального, демографического развития, а также энергобезопасности населения. Для многих районов арктической зоны (АЗ) Якутии уголь остается жизненно важным топливно-энергетическим ресурсом, значение которого только возрастает для удаленных и труднодоступных районов [1; 2]. Сложившийся порядок обеспечения углем (дальность доставки до 2,7–2,9 тыс. км, многозвенная – до 2,5–3 лет – логистика, одновременность начала и окончания работы автозимников, навигаций рекой и морем, стоимость угля на месте потребления кратно (5 и более раз) превышает стоимость его отгрузки) свидетельствует о необходимости разработки местных месторождений бурого и каменного углей, расположенных в бассейнах рек Лена, Яна и Индигирка.

Для выявления условий возможного строительства угольного предприятия при его очевидной целесообразности необходимо определение наиболее благоприятных для этого месторождений или их участков.

Большинство исследований направлено на решение задач выбора наиболее перспективных месторождений для крупных и средних предприятий [3–9]. Вопросы, связанные с обоснованием выбора наилучшего участка в удаленных труднодоступных энерго- и транспортно-изолированных арктических районах Северо-Востока России для повышения энергобезопасности населения, рассматриваются крайне ограниченно на данном этапе [10; 11]. Это объясняется тем, что в целом приоритет отдается выбору и проектированию крупных угольных карьеров при незначительной удаленности потребителей от разреза или возможности доставки угля.

Основные проблемы эффективного освоения угольных месторождений арктической зоны РС (Я) заключаются в отсутствии у предприятий собственных средств на проведение геологоразведочных работ, сложных горно-геологических условиях строительства и эксплуатации, сезонном характере добычи, значительных капитальных затратах на ввод добывающих мощностей, большом количестве исходной разрешительной документации для разработки месторождений, не зависящих от их размера; низкой производительности труда, дефиците и высокой текучести кадров, низкой заработной плате; отсутствии собственных средств на техническое перевооружение, практической невозможности привлечения долгосрочных кредитов и др.

Всё это делает освоение угольных месторождений в ар-

ктических районах РС (Я) крайне сложным и существенно более затратным по сравнению с аналогами, расположенными в центре и на юге Якутии и РФ.

Материалы и методы

Методика выбора наилучшего участка месторождения для добычи местных углей на месте их потребления в арктических районах взамен их привоза включает в себя следующие процедуры.

Первоначально необходимо выявить факторы, учет которых повлияет на выбор месторождений или участков, целесообразных для строительства угольных разрезов.

Для выбора наилучшего участка угольного месторождения в удаленных изолированных арктических районах Северо-Востока Якутии рассматриваются факторы, представленные следующими группами: физико-географической, горно-геологической, качественной, организационно-экономической. Разнообразие факторов при выборе наилучшего участка угольных месторождений к отработке в удаленных и труднодоступных районах АЗ Якутии приведено в табл. 1.

Физико-географические факторы – это элементы окружающей нас природы: климат со всеми его составляющими, горные породы, слагающие земную поверхность, рельеф, сток, геоморфологические и тектонические особенности территории и проч. Исходя из задач исследования нами берутся географические факторы, отражающие природную обстановку участков угольных месторождений, расположенных в удаленных труднодоступных районах, и могущие оказать влияние на выбор наиболее благоприятного к отработке участка в арктических районах.

Природные, горно-геологические факторы во многом определяют эффективность отработки месторождения, что было доказано ранее [1]. Они обуславливают системы вскрытия карьерного поля и разработки, организацию работ, технические параметры горнотранспортного оборудования, объемы вскрышных и добычных работ, качество, а следовательно, и ценность полезного ископаемого.

Следующая группа показателей включает в себя качественные характеристики угля. В настоящее время при добыче, переработке и потреблении угля вопросам качества уделяется большое внимание. Это объясняется прежде всего тем, что уголь является одним из ключевых видов топлива для производства тепла и электроэнергии в энергоизолированных северных районах РС(Я), и качество потребляемого угля в значительной степени влияет на энергоэффективность. Основное требование, предъявляемое к качеству угля для использования в нуждах ЖКХ, – это степень первичной переработки (обогащения) под конкретное оборудование котельных.

Таблица 1
Разнообразие факторов при выборе наилучшего участка
к отработке удаленных и труднодоступных угольных
месторождений арктической зоны Якутии

Table 1
The variety of factors in selecting the optimal area
for mining remote and hard-to-reach coal deposits
in the Arctic zone of Yakutia

№	Определяющий фактор и градации факторов	Шкала измерения	Критерии
I Группа физико-географических факторов			
1	Расстояние от месторождения до мест потребления	Кол-во	→ min
2	Расстояние до речной транспортной ветви	Кол-во	→ min
3	Рельеф и наличие рек, ручьев, болот, входящих в отвод месторождения, играют большую роль в связи со сложностью ведения горных работ при разработке открытым способом	Кач-во	→ Равнина
4	Количество дней с $t < -30$	Кол-во	→ min
5	Количество осадков в летнее время – при обильных осадках затрудняется перевозка из-за оттайки почвы дорожного полотна	Кол-во	→ min
6	Время сроков навигации	Кол-во	→ max
II Группа горно-геологических факторов			
7	Мощность вскрышных пород на участках	Кол-во	→ min
8	Коэффициент вскрыши на участках	Кол-во	→ min
9	Строение угольных пластов на участках	Кач-во	→ простое
10	Средний угол залегания пластов на участках	Кол-во	→ min
11	Мощность пластов угля	Кол-во	→ max
12	Крепость вскрышных пород	Кол-во	→ min
13	Обводненность массива	Ранг	→ min
III Группа показателей качества			
14	Низшая теплота сгорания угля Q_d , ккал/кг	Кол-во	→ max
15	Зольность рабочая A_d , %	Кол-во	→ min
16	Выход летучих веществ V_{daf} , %	Кол-во	→ min
17	Рабочая влажность W_f , %	Кол-во	→ min
18	Самовозгорание	Кач-во	→ 0
IV Группа организационно-экономических факторов			
19	Стоимость угля с учётом всех затрат на добычу 1 т угля	Кол-во	→ min
20	Затраты на транспортировку до потребителей 1 т угля	Кол-во	→ min

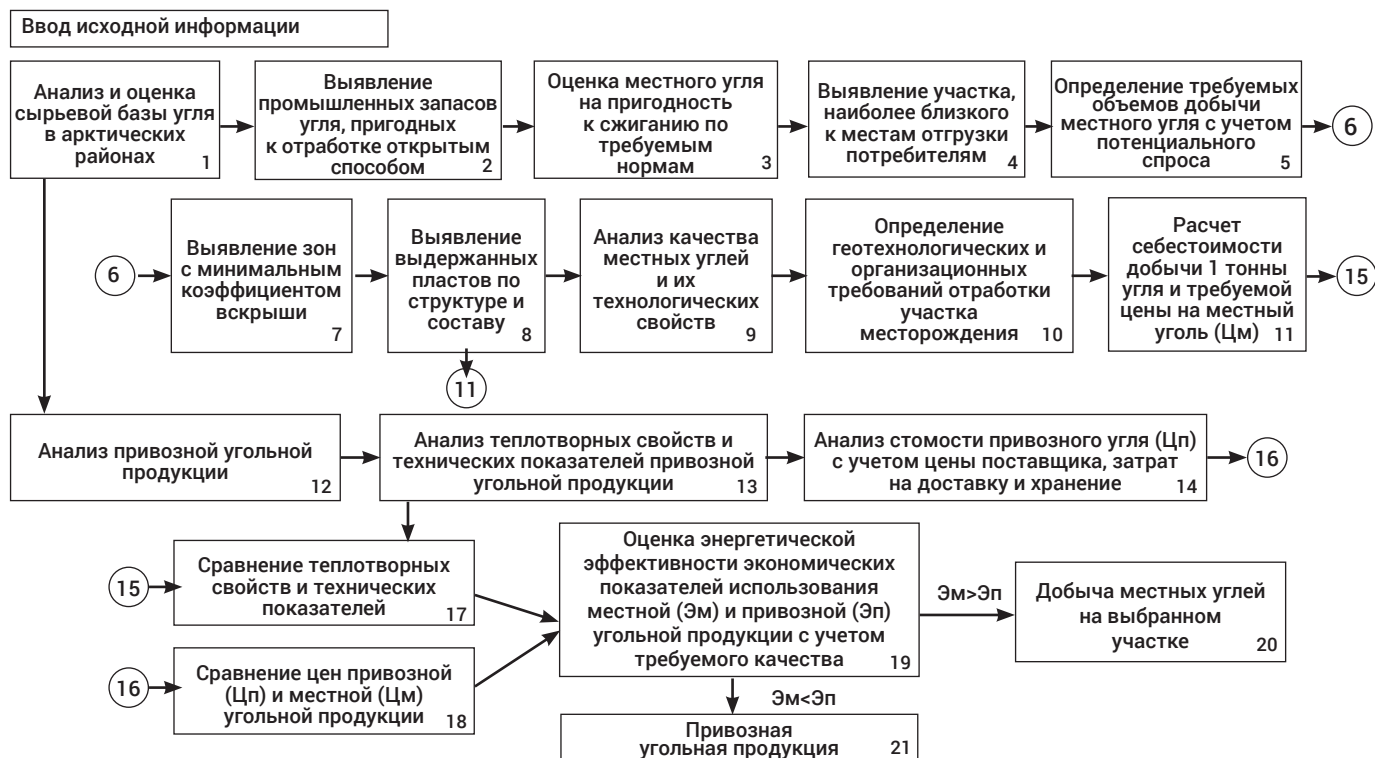


Рис. 1
Алгоритм выбора месторождения угля или его участка,
наиболее пригодного к отработке открытым способом
в арктических районах Северо-Востока РФ

Fig. 1
An algorithm for selecting a coal deposit or its area most suitable
for surface mining in the Arctic regions of the North-East
of the Russian Federation

Факторы организационно-экономической группы многочисленны и включают в себя все многогранные аспекты организационной деятельности, связанные с добычей, доставкой и сжиганием угля.

На втором этапе исследования необходимо сформулировать критерии для каждого фактора при выборе наиболее перспективных участков месторождений в труднодоступных энергоизолированных районах Северо-Востока России. Как отмечается в работе [12], геотехнологические и организационные критерии не могут существовать отдельно от экономического поля, экономической системы жизнеобеспечения. В табл. 1 также приведены критерии оптимальности для каждого фактора, которыми следует руководствоваться при выборе наиболее перспективных участков месторождений в труднодоступных удаленных районах Северо-Востока России.

На третьем этапе предлагается использовать укрупненный алгоритм выбора участка угольного месторождения, наиболее пригодного к отработке открытым способом в арктических районах с учетом вышеназванных факторов (рис. 1).

Предложенный алгоритм представляет собой пошаговую оценку участка угольного месторождения, расположенного в арктической зоне, для принятия решения о его промышленном освоении. В случае если комплексный экономический эффект, учитывающий не только стоимостные, но также количественные и качественные показатели добычи местных углей – выше, чем привозных, принимается решение о добыче углей.

Результаты и обсуждение

Главными причинами принятия решения об освоении угольного месторождения в арктическом районе Якутии являются повышение энергетической безопасности территории проживания и хозяйственной деятельности, снижение социальной напряженности за счет уменьшения риска срыва поставок топлива из-за мелководья рек, для ликвидации которого необходимо привлечение значительных дополнительных средств.

Для выбора наилучшего участка угольного месторождения основные определяющие факторы и градации составляют не менее 20 (см. табл. 1). При этом их число может увеличиваться в зависимости от сложности, удаленности и труднодоступности месторождения в арктической зоне. Выбор локальных участков первоочередного освоения производится на предварительно отобранных месторождениях и должен учитывать их максимально возможную территориальную близость к местам потребления для снижения затрат на доставку, в разы превышающую стоимость добычи угля. Участок должен быть расположен максимально близко к транспортным коммуникациям (река, дорога по автозимнику) и к населенным пунктам. Выбор участка осуществляется по лучшим показателям качества углей (теплота сгорания, зольность) с учетом пространственного размещения наиболее богатых участков, минимального количества зон окисления; возможности утилизации угля существующими и перспективными технологиями, в том числе с учетом его предварительной подготовки.

При этом цена угля, добываемого на малых местных разрезах, должна поддерживать приемлемый для нормального функционирования уровень коммерческой выгоды. В ряде случаев она может быть выше, чем у привозного, по совокупности используемых критериев (незначительные объемы добычи, высокие начальные затраты, затраты на привлечение квалифицированных кадров, низкий начальный спрос из-за смены вида применяемого топлива, реконструкция котельных), но качество местного угля должно быть выше. Даже если стоимость топлива при разработке новых месторождений в непосредственной близости от основных точек потребления будет равна стоимости привозного, то на первый план выходит энергобезопасность населения, которая существенно повышается за счет улучшения транспортной доступности угля. Данный подход имеет право на существование и вполне соответствует принципам рыночного хозяйствования.

Анализ геологических материалов свидетельствует о том, что в непосредственной близости от реки Индигирка, основной судоходной артерии для трех районов (Абый-

Таблица 2

Сравнение стоимости угля на месте потребления при поставках с различных месторождений арктической зоны Якутии

Table 2

A comparison of the coal cost at the place of its consumption when delivered from various deposits in the Arctic zone of Yakutia

Показатели	Действующая схема	Предлагаемая схема	
	Разрез Зырянский, (доставка рекой в Абыйский и Момский районы)	Месторождение, открытые горные работы, автомобильный транспорт внутри районов	
		Краснореченское (Соголох)	Тихонское
Расстояние доставки, км	2800	200–800	200–800
Схема завоза угля	Разрез «Зырянский» – р. Колыма – море Лаптевых – р. Индигирка – котельные Абыйского и Момского районов	Разрез «Краснореченский» – р. Индигирка – котельные Абыйского района	Разрез «Тихонский» – р. Индигирка – котельные Момского района
Объем потребляемого угля	15,75 тыс. т для котельных Абыйского района, 28,4 тыс. т – для котельных Момского района (2023 г.)	15 тыс. т для Абыйского района, до 50 тыс. т при замене всего привозного угля местным в Абыйский и Момский районы Якутии	
Капитальные затраты, млн руб.	–	300–350	350–450
Стоимость добычи (цена), тыс. руб/т (без НДС)	3,8	6,8–8,3	7–8,2
Стоимость доставки, хранения, тыс. руб/т (без НДС)	25,9	3,5–5	3,5–5
Стоимость угля на месте потребления, тыс. руб/т	29,7	10,3–13,3	10,5–13,2

ский, Аллаиховский, Момский), расположены участок Соголох Краснореченского и Тихонское месторождение каменного угля. Выполненные расчёты показывают, что стоимость добычи угля на различных месторождениях арктической и заполярной зон Якутии находится или может находиться на уровне 6,8-8,3 тыс. руб/т (табл. 2).

Сравнение возможных схем поставок угля автомобильным транспортом с месторождений, находящихся в бассейнах рек Индигирка и Яна, до потребителей на расстояние в 200–800 км показывает увеличение затрат на тонну угля на 3,5-5 тыс. руб. Выполненные расчеты показывают (см. табл. 2), что ежегодные эксплуатационные затраты на добычу местного угля при нулевой рентабельности и без учета капитальных затрат, которые могут составить при освоении участка в арктической зоне не менее 300–350 млн руб., будут находиться в пределах 10,3–13,3 тыс. руб/т, чтократно ниже привозного угля (29,7 тыс. руб/т). Сравнение свидетельствует об очевидных преимуществах варианта, основанного на строительстве нового разреза на р. Индигирка в непосредственной близости от существующих и потенциальных потребителей.

Следует учитывать и такой важный фактор, как качество потребляемого угля. Высокометаморфизированные угли, добываемые или планируемые к добыче на обоих разрезах, относятся к энергетически эффективным видам топлива. Они имеют схожие технологические свойства, замена одной марки на другую не должна вызвать каких-либо сложностей в эксплуатируемых котельных. Планируемые замены устаревшего оборудования в рассматриваемых районах целесообразно осуществлять сразу с учётом использования угля нового разреза как основного вида топлива. Дополнительным аргументом в пользу нового добывающего предприятия является и то, что средняя зольность угля на участке Соголох Краснореченского месторождения составляет 14,3%, на Надеждинском (разрез «Зырянский») – 17,0%, а потери из-за более рациональной логистики сокращаются [2].

Использование обозначенного методического подхода

позволит облегчить выбор, освоение, создание и функционирование новых предприятий по добыче угля в арктической зоне РС (Я). Это, в свою очередь, может и должно привести к снижению сроков от добычи до потребления угля, уменьшению количественных и качественных потерь топлива, упрощению схем транспортировки и хранения угля, улучшению работы локальных топливно-энергетических комплексов.

Заключение

Определены факторы и критерии, представленные следующими группами: физико-географической, горно-геологической, качественной, организационно-экономической, которые предлагается использовать в качестве базовых для выбора наиболее перспективного угольного участка, пригодного к первоочередной отработке в удаленных арктических районах Северо-Востока России взамен привозных углей.

Выбор наиболее благоприятных участков месторождений угля в арктических районах Якутии необходимо осуществлять на основе комплексного учета физико-географических, горно-геологических, качественных, организационно-экономических факторов с использованием разработанного укрупненного алгоритма.

Выполненные расчёты показывают, что стоимость добычи угля на различных месторождениях арктической зоны Якутии находится или может находиться на уровне 6,8-8,3 тыс. руб/т. Сравнение возможных схем поставок угля автомобильным транспортом с месторождений, находящихся в бассейнах р. Индигирка и Яна, до потребителей на расстояние в 200–800 км показывает увеличение затрат на тонну угля на 3,5-5 тыс. руб. При этом суммарные затраты на уголь на месте потребления не превышают его стоимости при доставке водным транспортом по схемам с привозным углем. Таким образом, в арктической зоне Якутии имеются месторождения и (или) участки, отработка которых экономически целесообразна для обеспечения углем местного населения.

Список литературы / References

1. Ткач С.М., Гаврилов В.Л. Предпосылки эффективного освоения угольных месторождений центральных и арктических районов Якутии. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2013;(S4):95–102.
Tkach S.M., Gavrillov V.L. Productive coal mining background in central and Arctic Yakutia. *Mining Informational and Analytical Bulletin*. 2013;(S4):95–102. (In Russ.)
2. Батугина Н.С., Гаврилов В.Л., Хоютанов Е.А., Попова К.С. Оценка вариантов завоза и использования угля при освоении месторождений золота Арктической зоны Республики Саха (Якутия). *Арктика: экология и экономика*. 2021;11(2):152–163. <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2021-2-152-163>
Batugina, N.S., Gavrillov, V.L., Khoitunov, E.A., Popova, K.S. Assessment of coal supply and use in the development of gold deposits in the Arctic zone of the Republic of Sakha (Yakutia). *Arctic: Ecology and Economy*. 2021;11(2):152–163. (In Russ.) <https://doi.org/10.25283/2223-4594-2021-2-152-163>
3. Логвинов М.И. Стратегические приоритеты освоения угольного ресурсного потенциала арктической зоны России. *Минеральные ресурсы России. Экономика и управление*. 2019;(3):29–33.
Logvinov M.I. Strategic priorities of assimilation of coal resource potential of the Russian Arctic zone. *Mineral Recourses of Russia. Economics and Management*. 2019;(3):29–33. (In Russ.)
4. Плакиткина Л.С., Плакиткин Ю.А., Дьяченко К.И. Развитие добычи угля в арктической зоне Российской Федерации: состояние и потенциал развития. *Уголь*. 2022;(7):71–77. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2022-7-71-77>
Plakitkina L.S., Plakitkin Yu.A., Dyachenko K.I. Progress in coal mining in the arctic zone of the Russian Federation: Current state and potential for development. *Ugol'*. 2022;(7):71–77. (In Russ.) <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2022-7-71-77>

5. Кошкарев М.В., Данилин К.П. Значение освоения ресурсов угля в развитии арктического региона. *Север и рынок: формирование экономического порядка*. 2022;(4):72–85. <https://doi.org/10.37614/2220-802X.4.2022.78.005>
Koshkarev M.V., Danilin K.P. The importance of coal mining in the development of the Arctic region. *Sever i Rynok: Formirovanie Ekonomicheskogo Poryadka*. 2022;(4):72–85. (In Russ.) <https://doi.org/10.37614/2220-802X.4.2022.78.005>
6. Кошкарев М.В. Анализ основных показателей добычи каменного угля на континентальных территориях арктической зоны Российской Федерации в период 2000–2020 гг. *Экономические науки*. 2021;(205):59–64. <https://doi.org/10.14451/1.205.59>
Koshkarev M.V. Analysis of the main indicators of mining of stone coal in the territories of the Arctic zone of the Russian Federation in the period 2000–2020. *Economic Sciences*. 2021;(205):59–64. (In Russ.) <https://doi.org/10.14451/1.205.59>
7. Костюченко С.Л. Минерально-сырьевая база как основа формирования социально-экономической политики в Арктике. *Минеральные ресурсы России. Экономика и управление*. 2017;(5):27–35.
Kostyuchenko S.L. Mineral resource base as the basis for the formation of social and economic policy in the Arctic. *Mineral Recourses of Russia. Economics and Management*. 2017;(5):27–35. (In Russ.)
8. Иванова М.В. Потенциал и возможности освоения угольных запасов арктической части Красноярского края. *Север и рынок: формирование экономического порядка*. 2024;(2):58–70. <https://doi.org/10.37614/2220-802X.2.2024.84.005>
Ivanova M.V. Developing coal reserves in the Arctic part of the Krasnoyarsk region: Potential and opportunities. *Sever i Rynok: Formirovanie Ekonomicheskogo Poryadka*. 2024;(2):58–70. (In Russ.) <https://doi.org/10.37614/2220-802X.2.2024.84.005>
9. Потравный И.М., Новоселов А.Л., Новоселова И.Ю. Сравнительная эффективность проектов развития арктических регионов. *Экономика и математические методы*. 2024;60(1):59–71. <https://doi.org/10.31857/S0424738824010056>
Potravny I.M., Novoselov A.L., Novoselova I.Y. Comparative effectiveness of Arctic region development projects. *Economics and Mathematical Methods*. 2024;60(1):59–71. (In Russ.) <https://doi.org/10.31857/S0424738824010056>
10. Куклина М.В., Абраменко С.И., Красноштанова Н.Е. Развитие местных топливно-энергетических ресурсов как фактор устойчивого развития территории. *Управленческий учет*. 2021;(4-2):255–261. Режим доступа: <https://uprav-uchet.ru/index.php/journal/article/view/447> (дата обращения: 21.06.2025).
Kuklina M.V., Abramenko S.I., Krasnoshtanova N.E. Development of local fuel and energy resources as a factor of sustainable development of the territory. *Management Accounting*. 2021;(4-2):255–261. (In Russ.) Available at: <https://uprav-uchet.ru/index.php/journal/article/view/447> (accessed: 21.06.2025).
11. Биев А.А. Формирование территориальной инфраструктуры обеспечения топливно-энергетическими ресурсами в арктической зоне России. *Север и рынок: формирование экономического порядка*. 2019;(3):43–51. <https://doi.org/10.25702/KSC.2220-802X.2019.65.3.43-51>
Biev A.A. Formation of territorial infrastructure for fuel and energy resources supply in the Russian Arctic zone. *Sever i Rynok: Formirovanie Ekonomicheskogo Poryadka*. 2019;(3):43–51. (In Russ.) <https://doi.org/10.25702/KSC.2220-802X.2019.65.3.43-51>
12. Башлыкова Т.В., Пахомова Г.А., Комин М.Ф., Волкова Н.М. Технологические критерии выбора перспективных месторождений твёрдых полезных ископаемых нераспределенного фонда недр. *Цветные металлы*. 2007;(3):13–15.
Bashlykova T.V., Pakhomova G.A., Komin M.F., Volkova N.M. Technological criteria of choosing prospective deposits of solid mineral resources of non-distributed fund of the earth bowl. *Tsvetnye Metally*. 2007;(3):13–15. (In Russ.)

Информация об авторах

Батугина Наталья Сергеевна – доктор экономических наук, главный научный сотрудник, Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского Сибирского отделения Российской академии наук, г. Якутск, Российская Федерация

Хоютанов Евгений Александрович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского Сибирского отделения Российской академии наук, г. Якутск, Российская Федерация; e-mail: khoiutanov@igds.ysn.ru

Гаврилов Владимир Леонидович – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского Сибирского отделения Российской академии наук, Якутск, Российская Федерация; Институт горного дела им. Н.А. Чанакала Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, Российская Федерация; e-mail: gvlugorsk@mail.ru

Федоров Владислав Игоревич – научный сотрудник, Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского Сибирского отделения Российской академии наук, г. Якутск, Российская Федерация; e-mail: fonariwe@gmail.com

Информация о статье

Поступила в редакцию: 07.07.2025

Поступила после рецензирования: 07.08.2025

Принята к публикации: 09.08.2025

Information about the authors

Natalya S. Batugina – Dr. Sci. (Econ.), Chief Researcher, Institute of Mining of the North named after N.V. Chersky Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russian Federation

Evgeniy A. Khoiutanov – Cand. Sci. (Eng.), Researcher, Institute of Mining of the North named after N.V. Chersky of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russian Federation; e-mail: khoiutanov@igds.ysn.ru

Vladimir L. Gavrilov – Cand. Sci. (Eng.), Leading Research Associate, N.V. Chersky Institute of Mining of the North of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russian Federation; Institute of Mining named after N.A. Chanakala of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation; e-mail: gvlugorsk@mail.ru

Vladislav I. Fedorov – Research Associate, N.V. Chersky Institute of Mining of the North of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russian Federation; e-mail: fonariwe@gmail.com

Article info

Received: 07.07.2025

Revised: 07.08.2025

Accepted: 09.08.2025