

Научная статья

УДК 338.4

JEL Q3, Q4, O18

DOI 10.25205/2542-0429-2023-23-1-32-56

## Преимущества и вызовы для развития крупных и локальных угольных проектов в Арктической зоне России

Виталия Михайловна Маркова

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН  
Новосибирск, Россия

Новосибирский государственный университет  
Новосибирск, Россия

mvm@ieie.su, <https://orcid.org/0000-0003-1537-3240>

### *Аннотация*

Среди новых проектов «Программы развития угольной промышленности РФ до 2035 года» рассматривается возможность освоения Арктических угольных месторождений. В статье рассмотрены как положительные (рост грузооборота СМП, занятость на территории, развитие арктической инфраструктуры), так и отрицательные эффекты (экологическая нагрузка, непрозрачность налоговых поступлений проектов не на территории реализации, вахтовый способ хозяйствования, государственные дотации и пр.), которые генерируют новые проекты.

Перспективы поставок новых угольных проектов проанализированы в условиях экономики декарбонизации. Арктические проекты предполагают поставки коксующегося угля и антрацитов на экспорт, что ведет к росту конкуренции на рынках стран Азии среди российских угольных поставщиков из Якутии, Тывы, Кузбасса. В силу географической удаленности традиционных центров добычи угля от портов экспорта и в связи с ограниченной пропускной способностью железной дороги в перспективе острой становится конкуренция между отдельными регионами РФ по доступу к логистической инфраструктуре и получению субсидий на транспортировку. В этой ситуации арктические угольные проекты находятся в сравнительно более выгодной позиции.

Прирост добычи высококачественных коксующихся углей и антрацитов планируется достичь в малоосвоенных северных районах, что потребует использования новых инновационных технологических решений не только в добыче, но и транспортировке угля, а также привлечения большого количества рабочих и специалистов.

### *Ключевые слова*

уголь, экспорт, Арктика, Азиатско-Тихоокеанский регион, эффективность, малые разрезы, портовая инфраструктура

### *Источник финансирования*

Статья выполнена по плану НИР ИЭОПП СО РАН, проект «Интеграция и взаимодействие мезоэкономических систем и рынков в России и ее восточных регионах: методология, анализ, прогнозирование», № 121040100284-9.

© Маркова В. М., 2023

ISSN 2542-0429

Мир экономики и управления. 2023. Том 23, № 1

World of Economics and Management, 2023, vol. 23, no. 1

*Для цитирования*

Маркова В. М. Преимущества и вызовы освоения крупных и локальных угольных проектов в Арктической зоне России // Мир экономики и управления. 2023. Т. 23, № 1. С. 32–56. DOI 10.25205/2542-0429-2023-23-1-32-56

## Advantages and Challenges of Developing Large and Local Coal Projects in the Arctic Zone of Russia

Vitalya M. Markova

Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS  
Novosibirsk, Russian Federation

Novosibirsk State University  
Novosibirsk, Russian Federation

mvm@ieie.su, <https://orcid.org/0000-0003-1537-3240>

*Abstract*

Among the new projects of the Program for the Development of the Coal Industry of the Russian Federation until 2035, the possibility of developing the Arctic coal deposits is being considered. The article considers both positive (increase in NSR cargo turnover, employment in the territory, development of the Arctic infrastructure) and negative effects (environmental burden, non-transparency of tax revenues of projects not in the territory of implementation, rotational management, state subsidies, etc.), which generate new projects.

Prospects for the supply of new coal projects are analyzed in the context of the decarbonization economy. Arctic projects involve the supply of coking coal and anthracites for export, which leads to increased competition in the Asian markets among Russian coal suppliers from Yakutia, Tyva, and Kuzbass. Due to the geographical remoteness of traditional coal mining centers from export ports and due to the limited capacity of the railway, in the future, competition between individual regions of the Russian Federation for access to logistics infrastructure and subsidies for transportation becomes acute. In this situation, Arctic coal projects are in a comparatively better position.

An increase in the production of high-quality coking coals and anthracites is planned to be achieved in the underdeveloped northern regions, which will require the use of new innovative technological solutions not only in the production, but also in the transportation of coal, as well as the involvement of a large number of workers and specialists.

*Keywords*

coal, export, Arctic, Asia-Pacific region, efficiency, small open-pit mines, port infrastructure

*Funding*

The work was carried out in accordance with the plan of IEIE SB RAS, project “Integration and Interaction of Meso-economic Systems and Markets in Russia and its Eastern Regions: Methodology, Analysis, Forecasting”, № 121040100284-9.

*For citation*

Markova V. M. Advantages and Challenges of Developing Large and Local Coal Projects in the Arctic Zone of Russia. *World of Economics and Management*, 2023, vol. 23, no. 1, pp. 32–56. (in Russ.) DOI 10.25205/2542-0429-2023-23-1-32-56

### Инфраструктурные и рыночные предпосылки к реализации угольных проектов в Арктике

В «Программе развития угольной промышленности РФ до 2035 года» наряду с развитием традиционных месторождений планируется массовое производство

на Востоке страны в том числе и в Арктической зоне. Согласно ей планируется амбициозный рост как добычи угля с нынешних 401 в 2020 г. (441 – в 2019 г.) до 484–670 млн тонн, так и рост экспорта до 400 млн т [1]. Главный акцент программы, как и ранее в Энергетической стратегии – 2035<sup>1</sup> не меняется: значительную часть прироста добычи угля предполагается экспортировать в страны АТР. Но как неоднократно отмечалось многими экспертами, рост экспорта угля не может быть осуществлен без развития железнодорожной и портовой инфраструктуры, использования новых логистических решений [2–5].

Принимаемые меры в странах – импортерах угля (в основном ЕС и США) по достижению углеродной нейтральности в ближайшие десятилетия в большей степени сказываются на рынке энергетического угля. Перспективные крупные угольные проекты в Арктической зоне предполагают добычу коксующихся углей и антрацитов, спрос на которые прогнозируется довольно стабильным несмотря на мировой тренд на декарбонизацию [3, 6–10], а рынок антрацита имеет даже тенденцию к расширению.

В последнее десятилетие баланс на рынке коксующегося угля определяется, в первую очередь, политикой Китая и Австралии. Австралия, обладающая комплексом благоприятных – географических (близость к морским портам и рынкам поставок), горно-геологических (условия добычи и низкая себестоимость добычи, при высоком качестве углей) факторов, является крупнейшим поставщиком. Несмотря на обильные запасы угля в Китае, качественного коксующегося угля в них не много. Рост экономик развивающихся азиатских стран потребует значительных объемов конструкционных материалов, в том числе металлов – этим обусловлен рост импорта коксующегося угля в Азию. При этом основной прирост спроса будет наблюдаться ближе к концу 2020-х и после 2030 года. Это создает дополнительную нишу и для российских производителей. Цены коксующегося угля выше цен энергетических марок в 2,2 раза, при этом они значительно менее волатильны – спрос стабилен [3, 5, 7, 11]. Стабильные цены дают возможность угольным компаниям увереннее планировать свою инвестиционную деятельность и позволяют «переживать» и тарифы РЖД, поскольку они не так сильно влияют на конечную маржу.

В силу географической удаленности в РФ центров добычи угля от портов экспорта и в связи с ограниченной пропускной способностью железной дороги более острой становится конкуренция между отдельными регионами РФ по доступу к логистической инфраструктуре и получению субсидий на транспортировку. В последние годы более половины угля, отправляемого по железным дорогам страны в направлении морских терминалов России, следует в адрес стивидоров Дальнего Востока [4, 6, 11].

Учитывая опыт крупных мировых производителей угля (Австралии, Индонезии), представляется, что на перспективу бурное развитие имеют те месторождения, в корпоративной структуре которых есть или планируется собственная портовая инфраструктура. Идеальный вариант угольного бизнеса – добывать ценные

---

<sup>1</sup> Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года. Утв. рас. Правительства РФ № 1523-р от 09.06.2020. URL: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4IgsApsm6mZRb7wx.pdf> (дата обращения: 12.02.2022).

марки угля (особенно коксующиеся и антрацит) и пользоваться услугами не железных дорог, а более дешевого морского транспорта [3, 5].

С учетом транспортно-логистических проблем арктические проекты из ранее неких амбициозных планов превращаются в реальные проекты. Несмотря на сложные климатические и экологические условия добыча угля в северных регионах может быть экономически эффективна даже в сравнении с традиционными месторождениями угля континентальной части страны. Большая часть арктических угольных проектов расположена в прибрежной зоне, что может существенно сократить транспортные расходы, снять ограничения на доступ в транспортной инфраструктуре и при этом способствовать комплексному социально-экономическому развитию северных районов.

В последние годы геополитическое, экономическое, транспортное, экологическое значение Арктической зоны России является предметом особого внимания как на федеральном, так и корпоративном уровне и тесно связано с освоением его ресурсного потенциала [12–15]. При этом большой потенциал развития ресурсного сектора является одновременно и преимуществом и вызовом освоения Арктики, ведь он требует также создание новых транспортно-логистических и энергетических систем как необходимой базы для будущих инвестиций и бизнес-инициатив, и в первую очередь – Северного морского пути [3, 4, 10, 16–18].

В 2018–2020 гг. была сформирована Арктическая стратегия России, отличающаяся комплексным характером, в 2021 г. Правительство России утвердило государственную программу социально-экономического развития Арктики<sup>2</sup>. В том числе в программе рассмотрено формирование территориальных опорных зон, в некоторых из них предусматриваются проекты по добыче угля. Правительство РФ утвердило перечень инвестиционных проектов, планируемых к реализации на территории Арктической зоны страны. Кроме того, ряд проектов запланировано к реализации при поддержке Правительства РФ, Минвостокразвития, Корпорации развития Дальнего Востока и Арктики и Правительства Красноярского края.

Все ресурсные и инфраструктурные проекты освоения Арктики тесно связаны между собой, но при этом необходимо оценивать горизонт их эффективной реализации [19]. При осуществлении проектов по добыче угля в арктических регионах необходима комплексная оценка факторов риска с учетом трансформации мирового рынка угля, современных тенденций и векторов развития [5, 15, 16, 18, 20]. Реализация проектов по добыче угля в Арктических регионах России, стимулируя инновации в области перевозок и масштабное строительство морских портов, может инициировать мощный мультипликативный эффект для целого ряда отраслей, таких как металлургия, тяжелое и транспортное машиностроение, производство оборудования для добычи и обогащения, судостроение, строительство. Кроме того, она способна создать базу для долгосрочного социально-экономического развития регионов Азиатской и Арктической части России [4, 14, 16, 20].

---

<sup>2</sup> Инвестиционный портал Арктической зоны России. URL: <https://arctic-russia.ru/> (дата обращения: 15.06.2022); Государственная программа «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» утверждена постановлением Правительства РФ от 30 марта 2021 года № 484.; Действующая редакция госпрограммы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации»; Указ Президента РФ №645 от 26 октября 2020 г. «О стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года».

Развитие новых месторождений является также одним из стимулов собственно развития Северного морского пути (СМП) и обеспечение его грузопотока.

Благоприятные условия реализации угольных проектов обусловлены: наличием долговременного неснижаемого ценового тренда на энергетические и коксующиеся угли; умеренными темпами декарбонизации мировой экономики, предусматривающими достижение ведущими странами мира «нулевой» нейтральности за пределами 2050–2060 гг. [20].

Несмотря на обозначенные положительные предпосылки для реализации проектов, в отраслевой литературе и СМИ не освещаются проблемы развития территории, экологические проблемы, активное обсуждение ведется лишь в разрезе грузогенерации для СМП и обсуждения собственно состояния ресурсной базы.

**Текущее состояние и перспективные объемы добычи угля.** Добыча угля в Арктике в целом составляет около 10–12 млн т. Около 86,3 % от всей добычи арктического угля в 2021 г. пришлось на воркутинские угли, на долю чукотских углей – 10,8 %, якутских северных углей – около 2,9 %, арктических углей (ФГУП «Арктиуголь», Мурманская область) – около 0,1 % [11, 20–22].

Около 89 % арктического угля в 2020 г. поставляется для собственных нужд населения Арктики: коммунально-бытовых нужд, коксования, электростанций и др. Остальные 11 % угля было поставлено на экспорт.

Угольные бассейны Арктического региона содержат ресурсы не только энергетического угля, но и коксующихся углей (Печорский, Тунгусский, Беринговский бассейны), антрацитов, термоантрацитов и графитов (Таймырский, Тунгусский бассейны, месторождение Долгожданное), угольного метана (Печорский бассейн, угленосный район архипелага Шпицберген), редких и ценных элементов-примесей (бассейны и месторождения Чукотки, Ленский бассейн, угленосный район архипелага Земля Франца-Иосифа) [23–27]. Многие угли региона пригодны для технологической переработки с целью получения современных материалов (например, сорбенты, синтетические графиты и др.).

В Стратегии развития Арктики выделяют несколько опорных зон, в которых в том числе предусмотрено развитие добычи угля: Воркутинская, Таймыро-Туруханская, Северо-Якутская, Чукотская (см. табл.).

Развитие **Воркутинской опорной зоны** может способствовать увеличению добычи угля до 21,4 млн т в год, росту объема производства брикетной продукции до 60 тыс. т в год, увеличению протяженности автомобильных дорог на 450 км, вводу в эксплуатацию 1161 км железнодорожных линий (из них строительство новых – 712 км), приросту грузооборота до 24 млн т в год.

В **Таймырской опорной зоне** планируется развитие Сырадасайского и Малолемберовского месторождений, которые могут оказать существенное влияние на увеличение грузопотока по трассам Северного морского пути. Здесь возможна рентабельная добыча угля только открытым способом. *Сырадасайская* перспективная площадь по масштабу и качеству сырья может рассматриваться в ряду крупнейших в России – Эльгинского и Элегестского месторождений. Высококачественный коксующийся уголь преимущественно марки 2Ж может являться предметом экспорта в Западную Европу и на азиатско-тихоокеанский рынок, в частности в Китай.

**Угольные проекты Арктической зоны РФ**  
**Coal Projects in the Arctic Zone of the Russian Federation**

Месторождения, предприятия	Вид угля	Инвестор	Объем добычи, млн т	Запасы, млрд т	Капиталовложения, млрд руб.
Воркутауголь	коксуемый	Русская энергия (AEON)	21,4	5,9	50
Сырадасайское	коксуемый, 2Ж	Северная звезда (AEON)	1 оч. – 5 2 оч. – 12 ОФ – 10	5,7	35,6–45,0 в т.ч. порты 50–200
Малолембровское	антрацит	Северная звезда (AEON)	5–30	1,2	120–150
Таймальское	энергетический, Д, богхед	Рансе Арктик-синтез (Сибантрацит)	10 (1)	0,32	180–200
Зыряновский	коксуемый, Ж	–	2,0	8,5	20
Малые разрезы Якутии	энергетический, Д, бурый Б2	–	0,5	0,1–0,2	12
Беринговское	коксуемый	«Берингпромуголь», Tigers Realm Coal Ltd	2,0	4,0	50

Освоение *Сырадасайского угольного месторождения*, расположенного в 110 км юго-восточнее поселка Диксон в Таймырском Долгано-Ненецком муниципальном районе Красноярского края, является комплексным проектом и предполагает строительство угольного разреза (мощностью до 15–20 млн т угля в год) и обогатительной фабрики; создание необходимой инфраструктуры, включающей строительство морского порта «Енисей», автодороги, электростанции, аэродрома [27–30].

Компания «Северная звезда», входящая в холдинг АЕОН и реализующая проект, планирует завершить создание кластера на базе Сырадасайского месторождения к 2040 г. В 2023 г. она намерена запустить первую очередь проекта, в связи с чем планируется завершить строительство ряда объектов: разреза (мощностью 3 млн т в год); обогатительной фабрики (на 1,5 млн т в год); 60-километрового конвейера (производительностью 2 тыс. т в час), морского порта.

Проект имеет статус резидента Арктической зоны и входит в комплексный инвестиционный проект «Енисейская Сибирь». Ресурсы месторождения оцениваются более чем в 5 млрд т [30]. Проект намечено реализовывать с использованием передовых экологических технологий добычи, переработки и транспортировки продукции, направленные на исключение экологических рисков и минимизацию антропогенного воздействия на территорию. В частности, чтобы избежать попадания угольной пыли в тундру, до порта планируется построить самый длинный в России закрытый угольный конвейер (протяженностью 54 км), а на пылеугольных электростанциях – использовать экологическую технологию сжигания топлива, препятствующую выбросу вредных веществ. Планы компании по максимальной мощности разреза и ОФ за последние годы претерпели изменения в сторону сокращения. Планируется, что на обогатительной фабрике будет выпускаться 5 млн т (вместо первоначальных объемов в 15 млн т) угольного концентрата в год с выходом 60–70 % марок «К», «КЖ», «КО» зольностью 10 %.

Объем частных инвестиций – 41,4–45 млрд руб., объем средств государственной поддержки – 4,55 млрд руб. (20 %). До 2028 г. планируется обеспечить более 6 млрд руб. налоговых поступлений в региональный и муниципальные бюджеты. В рамках проекта планируется создать не менее 2 000 новых рабочих мест. Инвесторы утверждают, что будут применены новейшие технологии.

Недропользователем является общество с ограниченной ответственностью «Северная Звезда» – дочернее предприятие «Норильского никеля», в настоящее время АЕОН). Компания планирует построить открытый карьер с уровнем добычи 12 млн т угля, а также обогатительную фабрику мощностью 10 млн т коксующегося концентрата. Помимо этого предусматривается строительство ТЭЦ на энергетическом угле, 120-километровой железнодорожной ветки до пос. Диксон и перевалочных морских терминалов (Чайка и Север в порту Диксон) мощностью по 10–15 млн т.

«Северная звезда» готова продолжить реализацию проектов ООО «Восток-уголь-Диксон» (прежнее название – ООО «Арктическая горная компания – Диксон») по добыче антрацита на *Малолемберовском месторождении*. Поставки угля этого месторождения предполагаются как в ЕС, так и в страны АТР. Проект предполагает добычу до 30 млн т в год высококачественного антрацита Ultra High

Grade (UNG), широко применяемого в энергетике, химической промышленности, металлургии. Он более экологичен, имеет меньше примесей и цена на него немного ниже кокса и сравнима с ценой на РСІ-уголь. Общая сумма капвложений – 200 млрд руб., численность занятых – 950 чел.

В начале 2020 г. с предложением купить Арктическую горную компанию, созданную для добычи арктического карбона еще в 2014 г., «Востокуголь» обратился к Росатому, который с 2018 г. назначен единым оператором по развитию СМП. Планировалось также строительство аэропорта.

Под управлением ООО «Востокуголь-Диксон» предприятие приступило к работе в 2015 г. и были нарушены несколько экологических норм, специально под месторождения Минприроды РФ передвинуло границы арктического заповедника, а также в отличие от заявленных геолого-поисковых работ была проведена промышленная добыча, что повлекло наложение штрафа в 600 млн руб. К «Востокуголю» возникли претензии у Роспотребнадзора и силовиков. Лишь в 2023 г. Арктическая горная компания начала выплату штрафов за добычу каменного угля без лицензии на Таймыре.

**Северо-Якутская опорная зона.** В арктических районах Республики Саха (Якутия) расположено 18 угольных месторождений с учтенными балансовыми запасами свыше 670 млн т, из них 16 месторождений (свыше 300 млн т) находятся в нераспределенном фонде. Среди проектов планируется как развитие экспортно-ориентированных предприятий, так и добыча угля для местных нужд и сокращения затрат на завоз нефтепродуктов [20, 23, 31].

Внутренний водный транспорт (даже в перспективе до 2050 г.) является альтернативным для грузовых перевозок на арктических и северных территориях Республики Саха (Якутия). Межрегиональные связи формируемой Северо-Якутской опорной зоны будут влиять на развитие территорий соседних с Якутией субъектов Российской Федерации (северо-восток Красноярского края, северо-запад Чукотского автономного округа, Магаданской области).

В 2016 г. компанией «Арктик-Углесинтез» было объявлено о создании в Булунском улусе недалеко от порта Тикси Якутии на базе *Таймылырского месторождения* каменных углей с запасами 322 млн т топливно-энергетического комплекса (включающего добычу угля – 8–10 млн т, 1 т богхеда, теплоэлектростанцию мощностью 20 мВт, комплекс по газификации угля, синтезу газа и жидкого топлива мощности для производства бензина, дизельного топлива и сжиженного газа). Развитие транспортной инфраструктуры для ТЭК предусматривает расчистку русла и бара реки Оленёк, строительство причала, реконструкция порта Тикси. Общая стоимость проекта оценивается свыше \$2,5 млрд. Создание топливно-энергетического комплекса позволит снизить объемы северного завоза в Якутию и другие труднодоступные арктические и северные районы. В дальнейшем возможен экспорт ресурсов на внешний рынок.

**Зырянское месторождение.** Учитывая прогнозные ресурсы запасов углей в объеме 8,5 млрд тонн и его высокие качественные характеристики (коксующийся), Зырянский угольный бассейн и Надеждинское месторождение (АО «Зырянский угольный разрез»), имеют важное стратегическое и социально экономическое значение как для населения и предприятий Северной группы районов

Республики Саха (Якутия), так и для ближайших регионов (Чукотского АО и Магаданской области) [5, 31, 32]. Поэтапное развитие с увеличением объемов добычи до 350–500 тыс. тонн в год и при условии реализации программы по обогащению рядовых углей месторождения с получением коксового концентрата позволит увеличить объемы добычи до 2,0 млн т в год. Нарастивание объемов добычи обществом, сдерживает отсутствие транспортной инфраструктуры. Велись переговоры с предприятиями стран АТР о возможности поставки угля через Северный морской путь. Перевалочным пунктом должен стать морской порт Певек на Чукотке как наиболее механизированный и глубоководный в восточном секторе Арктики.

Месторождение «Джебарики-Хая» расположено в 60 км от пос. Хандыга. Угли месторождения марки Д относятся к малозольным, малосернистым, высококалорийны, не требуют обогащения и пригодны к сжиганию в рядовом виде. С запуском ЛЭП 110 «Хандыга – Джебарики-Хая» была возможность увеличения добычи угля до 1,0 млн т, но в связи с уменьшением рынка сбыта угля и его не востребованностью из-за закрытия золотодобывающих предприятий республики и переводом котельных на жидкое топливо проектная мощность разреза ограничена 320 тыс. т угля в год.

Рассматриваются возможности применения местных углей Белогорского, Куларского и Краснореченского разрезов в ряде Северных улусов республики.

В **Чукотской опорной зоне** запасы угля в Анадырском и Беринговском угольных бассейнах кат. А+В+С1 составляют 188,6 млн т. В настоящий момент месторождения разрабатывают совместно АО «Северо-Тихоокеанская угольная компания» и ООО «Берингпромуголь», входящие в австралийскую компанию Tigers Realm Coal Ltd [23, 24, 25, 33]. Перспективы развития Анадырской промышленной зоны связаны как с развитием добычи углеводородов на материке и производством нефтепродуктов для регионального потребления, так и с добычей угля на Беринговском месторождении в объеме 2 млн т для удовлетворения собственных нужд региона и поставки в другие регионы и страны Азиатско-Тихоокеанского региона.

### **Взаимодополняющее развитие смежных отраслей как преимущество угольных проектов**

Следует отметить, что вывоз и доставка до потребителей такого объема грузов требует своевременного строительства инфраструктуры, наличия ледокольных мощностей, транспортного флота ледового класса и пр. Инфраструктура является ключевым фактором, обеспечивающим рентабельность реализации проектов в Арктической зоне Российской Федерации. Устойчивое развитие минерально-сырьевых центров (МСЦ), не только угля в Арктике, зависит от наличия как минимум таких объектов инфраструктуры, как портовые терминалы, энергетические мощности [34–35].

Рядом авторов аргументировано доказывается и предлагается комплексный поход к развитию ресурсных месторождений, формирование группы локализованных ресурсных проектов, для которых планируется развивать единую инфраструктуру [13, 16–18 и др.]. Представляется, что снизить затраты на реализацию

проектов возможно при их взаимоувязке и «удовлетворении» консолидированных потребностей в создании инфраструктуры (т. е. для группы проектов). Создание единых пунктов отгрузки в рамках формирования минерально-сырьевых кластеров способствует оптимизации транспортных расходов, а использование СМП позволит уменьшить нагрузку на перегруженную железнодорожную инфраструктуру и повысит стабильность экспортных поставок. В перспективе Таймыро-Туруханская опорная зона может стать основой развития инфраструктурной базы для освоения арктического шельфа и поддержки эксплуатации и загрузки СМП [36–37].

Многие исследователи Арктики отмечали, что нацеленность на формирование единого экономического пространства в рамках СМП и Полярного широтного хода на основе как «жесткой» (автотранспортные, железнодорожные, морские транспортные коридоры), так и «мягкой» (единые техрегламенты, таможенные правила, санитарные нормы) их составляющих [13, 35, 36, 38], показывает необходимость использования принципа комплексности в подходах развития Арктического региона через призму современных технологических тенденций развития энергетики – экологизации, электрификации, децентрализации и цифровизации.

Транспортный коридор СМП целесообразно рассматривать и развивать как масштабный инфраструктурный проект в рамках комплексного развития арктической транспортной системы с использованием современных энергетических технологий. СМП нельзя рассматривать исключительно с коммерческой точки зрения, поскольку для России он является инфраструктурным объектом стратегической важности. Развитие СМП способно обеспечить промышленную диверсификацию и социально-экономическое развитие в Арктическом регионе, а также стимулировать освоение углеводородных ресурсов Арктики и арктического шельфа за счет снижения транспортно-логистических издержек.

В федеральном проекте «Развитие морских портов» озвучены планы по модернизации портов Арктики, которые должны обеспечить прирост показателя грузооборота на 44,3 млн тонн в год<sup>3</sup>. Основу наземной инфраструктуры СМП составляют порядка 50-ти портов, порт-пунктов и терминалов (наиболее крупные – Архангельск, Игарка, Дудинка, Диксон, Тикси, Певек, Провидения, Хатанга, Сабетта), а также системы навигации и связи круглогодичного и сезонного использования [16, 18, 35, 37–39]. В некоторых районах российской Арктики морской транспорт является единственным способом доставки топлива и других грузов для жизнеобеспечения населения (прибрежные населенные пункты Чукотского и Таймырского автономных округов, острова арктических морей), к примеру, морской порт «Зеленый Мыс» в п. Черский. Аналогичные функции выполняют торговый порт Анадырь и порт Тикси. Однако жесткие ограничения на эксплуатацию СМП оказывают неблагоприятное воздействие на системы энергообеспечения [40, 41].

Добыча, транспортировка и использование угля существенно влияют на развитие инфраструктуры прибрежных арктических зон. К примеру, в Чукотском АО в бухте Провидения действует морской порт, который обеспечивает перевозки

<sup>3</sup> Паспорт федерального проекта «Развитие морских портов». URL: [https://www.rosmorport.ru/upload/medialibrary/a0b/protokol\\_27\\_10\\_2020\\_14.pdf](https://www.rosmorport.ru/upload/medialibrary/a0b/protokol_27_10_2020_14.pdf) (дата обращения: 12.08.2022).

грузов для хозяйственных субъектов в Восточной Арктике, включая арктические районы Якутии, с учетом возможности экспортных поставок угля в страны Азиатско-Тихоокеанского региона. Значительный потенциал имеет развитие судоходной компании в п. Зырянка в связи с добычей высококачественных углей на базе месторождения углей Зырянского бассейна. [15]

Среди крупных новых портовых проектов следует отметить порт Лавна и Енисей. Строительство нового угольного портового терминала «Лавна» в Мурманской области начато в 2015 г., активно проектируется также порт «Инди́га» в Ненецком АО [38].

Морской порт «Енисей», мощностью до 5 млн т., создается на берегу Карского моря и является одним из ключевых объектов проекта компании «Северная звезда» по освоению Сырадасайского месторождения угля на Таймыре. В состав порта войдут грузовой причал, береговая зона и соединительная дамба, где будет установлена конвейерная линия и судопогрузочная машина, что позволит заходить в порт «Енисей» крупным навалочным судам дедвейтом более 100 тысяч тонн [42].

Строительство портовой инфраструктуры требует проведения дноуглубительных работ, что в свою очередь потребует использования уникального оборудования.

Поскольку большинство портов СМП имеют автономное энергоснабжение (находятся в зоне децентрализации), открываются широкие перспективы локального использования наиболее доступных местных ресурсов возобновляемой энергии для повышения надежности энергоснабжения портовой инфраструктуры, включая весь комплекс навигационного оборудования [18].

Для зоны СМП необходимо наличие ледокольных мощностей, что, по сути, также является инфраструктурным обеспечением. Развитие месторождений угля в Арктическом регионе будет способствовать увеличению грузооборота СМП, что в свою очередь может дать толчок к развитию отечественной судостроительной отрасли, позволит загрузить высокотехнологичными заказами [15, 16]. Так, в угольных проектах Красноярского края запланировано строительство 28–30 балкеров, Республики Саха – около 12, Чукотского АО – 10–12 [5, 14, 43]. При этом предполагается строительство судов ледового класса и класса река–море. Например, проект «Северной звезды» на Воркутинском месторождении предполагает перевалку угля с челночных балкеров арктических ледовых классов на конвенционные суда без ледовых усилений в районе порта Инди́га.

Суда ледового класса невозможно построить без качественных сталей, а значит, свою загрузку получат и металлургические предприятия. При значимых усилиях бизнеса и государства можно будет говорить о технологическом развитии отечественной промышленности в результате реализации уникальных минерально-сырьевых проектов при инновационной и технологической кооперации отечественной промышленности [13, 14, 17, 34, 37].

Актуальной остается задача по экономической оценке вариантов развития производственно-логистических систем и обоснования форм государственно-частного партнерства для их эффективной реализации. Налоговые льготы и административные преференции режима АЗРФ дают возможность создавать

в российской Арктике как малые и средние предприятия, так и крупномасштабные проекты, серьезно влияющие на развитие экономики страны. На сегодняшний день с Корпорацией развития Дальнего Востока (КРДВ) подписано 580 соглашений об инвестиционной деятельности в Арктической зоне РФ. Резиденты фактически вложили в проекты 77 млрд рублей, создали свыше 6,5 тыс. рабочих мест. Для бизнеса на 5 лет обнулены налоги на имущество, землю и прибыль, 10 лет действует субсидирование 75 % объема страховых взносов для вновь созданных рабочих мест, предусмотрены возможности получения земли и применения процедуры свободной таможенной зоны.

Реализация положений «майского» Указа Президента России в части развития Северного морского пути потребует скоординированной работы заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных корпораций, субъектов Российской Федерации, компаний-недропользователей и компаний-грузоперевозчиков [18].

**Освоение арктических угольных месторождений как решение проблемы энергообеспечения других ресурсных проектов.** Различными стратегиями и программами социально-экономического развития Арктики намечено оптимизировать механизмы северного завоза, обеспечить энергетическую независимость удаленных населенных пунктов, внедрение энергосберегающих технологий, а также разработать меры, направленные на более широкое использование минерально-сырьевого потенциала, включая применение местного топлива [40, 41, 44]. При этом для обеспечения арктических районов Якутии в настоящее время весь уголь завозится, на Чукотке 60 % потребляемого угля является привозным [32].

«Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» и «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года», утвержденные в 2020 г., предполагают развитие районов, расположенных в бассейнах рек Анабар, Лена, Яна, Индигирка и Колыма, на основе создания минерально-сырьевых центров на базе следующих месторождений: Томторского редкоземельных металлов, россыпных алмазов Анабарского, Булунского, Оленёкского районов, Верхне-Мунского алмазов, Таймылырского, Краснореченского и Зырянских каменного угля, золоторудного Кючус, серебряного Прогноз, оловянных Депутатского и Тирехтях [32, 44, 45]. Планируется поэтапное замещение на этих территориях неэффективной дизельной генерации электроэнергии альтернативными источниками топлива [45].

Вопросы энергообеспечения ресурсных проектов рассматривались специалистами на разных уровнях [16, 32, 37, 46, 41]. Если исходить из реальных нужд имеющихся потребителей, то для развития отдельных горнодобывающих производств в ненаселенных районах, а также для других целей (например, для удаленных воинских гарнизонов) потребуются энергетическое обеспечение малых и средних мощностей. А в силу разрозненности и удаленности этих «островков цивилизации» на обширной территории потребности и возможности каждого из них приходится рассматривать индивидуально. Данные обстоятельства предполагают формирование стратегии энергообеспечения на основе ключевых момен-

тов – самообеспечения и многоукладности [46] – путем создания многоукладных систем (небольших установок на базе энергии солнца, ветра, малых АЭС и угля).

Некоторые исследователи предлагают вопросы энергообеспечения арктического побережья России решать попутно – самым перспективным из углеводородных видов топлива СПГ [47]. Но для этого помимо заводов сжижения нужно строить терминалы регазификации и газораспределения. Но создание газовой инфраструктуры может решить задачи энергоснабжения для очень ограниченного числа населенных пунктов в Арктике, нет пригодной портовой инфраструктуры для принятия газозовозов, для обратного сжижения газа, нет достаточного количества потребителей для рентабельности подобных планов. Нынешняя экономическая эффективность СПГ-проектов обеспечивается в первую очередь беспрецедентными налоговыми льготами.

Малые угольные проекты – неотъемлемая часть комплексного энергообеспечения арктических районов для топливоснабжения [32, 37, 45]. Один из вариантов энергообеспечения предполагает создание энергомошностей, работающих на местном угольном топливе. В 2000–2015 гг. большинство малых угольных разрезов деятельность прекратили, несмотря на очевидную более выгодную добычу местных углей [37]. В самых труднодоступных районах затраты на приобретение угля составляют 15–20 %, остальное – доля водного и автомобильного транспорта, оплата хранения и перевалки.

Перспективы освоения малых месторождений Республики Якутия проработаны более детально, они могли бы обеспечить снижение стоимостных затрат на северный завоз, создают сырьевую базу для топливообеспечения развития прочих месторождений (редкоземельных металлов), но не имеют амбициозных инвесторов, а за счет местных муниципалитетов реализация таких проектов затруднительна. Выполненный рядом исследователей анализ потребления энергоресурсов в арктических районах Республики Саха (Якутия) показывает, что поставка угля из других районов региона обходится в 4,5 раза дешевле поставки нефтепродуктов [27, 31, 39]. Соответственно, можно предполагать, что организация угледобычи в местах разработки других ресурсных проектов повысит одновременно и их эффективность. Для промышленного освоения месторождений рудного и россыпного золота, олова, вольфрама, алмазов, РМЗ и пр., удаленных от опорных энергоузлов, проблема энергообеспечения на основе локальных ресурсов остается актуальной [27, 45].

Исследователями Института горного дела Севера им. Н. В. Черского СО РАН [45] в ряде работ показано, что при использовании дизельного топлива для генерации электрической и тепловой энергии на ТЭЦ себестоимость выработки 1 кВт·ч выше в 2–2,7 раза по сравнению с использованием углей и составляет 25,3 руб./ (кВт·ч). Удельная себестоимость выработки электроэнергии наименьшая при использовании в качестве топлива углей, которые можно добывать на Куларском месторождении – 9,3 руб./ (кВт·ч).

В арктических улусах Республики Якутия планировался перевод нефтяных котельных на угольное топливо, но в перспективе он будет частично компенсирован реализацией программ газификации и строительства ЛЭП с переходом потребителей на электроотопление. Строительство мини-ТЭЦ в северных улусах

смогло бы увеличить объем рынка сбыта угля только в условиях появления новых промышленных потребителей (например, строительство мини-ТЭЦ в п. Джебарики-Хая с поставкой электроэнергии на Нежданнинский ГОК), общий объем потребления угля северных месторождений в теплоэнергетике улусов мог достигнуть 530–730 тыс. т.

В удаленных районах Крайнего Севера уголь может стать наиболее востребованным локальным видом топлива. В качестве возможных проектов по развитию угольной генерации выделяются: перевод Чаун-Билибинского энергетического узла на уголь из Долгожданного месторождения (Чукотский АО); строительство угольных мини-ТЭЦ в пос. Диксон (Красноярский край) и в пос. Беринговский (Чукотский АО); строительство мини-ТЭЦ на углях Зырянского разреза для энергоснабжения населенных пунктов у р. Колыма в Республике Саха (Якутия) [44, 45, 48].

Среди преимуществ использования местного угля следует отметить:

- резкое снижение транспортно-перевалочных расходов за счет сокращения расстояния перевозки водным фрахтом и количества перевалок, значительно упрощается транспортно-логистическая схема завоза ТЭР до потребителей;
- повышение энергобезопасности улусов (районов) и надежности обеспечения их топливом;
- снижение количественных и качественных (по энергетической ценности) потерей угля;
- повышение эффективности работы котельного оборудования;
- отсутствие необходимости привлечения кредитов на закуп ТЭР;
- низкую себестоимость добычи угля за счет благоприятных горно-геологических условий разработки месторождений, за счет меньшего коэффициента вскрыши;
- достижение экономии для снабжающих организаций, снижение тарифов, снижение бюджетной нагрузки;
- мультипликативный эффект от предоставления хозяйствующим субъектам доступных энергоресурсов и модернизация экономики районов от развития местного производства с предоставлением новых рабочих мест для населения.

В топливно-энергетическом балансе Якутии, как и в ряде других регионов страны, основная доля топлива приходится на низкосортные бурые угли, которые не используются в связи с низкими потребительскими качествами, такими как повышенная зольность, влажность и окисляемость угля. Кроме того, географическое расположение месторождений, транспортная удаленность ведут к необходимости повышения качества добываемого угля [49]. Проблему глубокой переработки жизненно необходимых бурых углей Ленского бассейна можно решить стимулированием частных предприятий с применением механизма государственно-частного партнерства в сфере ЖКХ. При этом возможное снижение транспортных расходов в структуре тарифа на тепловую энергию теплоснабжающих организаций за счет использования качественного местного сырья для центральных, западных и северных районов РС (Я) предусматривает экономию средств на создание вышеуказанного комплекса и повышения показателей надежности у теплоснабжающих и ресурсоснабжающих организаций. Проведенные экспериментальные иссле-

дования показывают, что повышение теплотворной способности от проведения энергосберегающих мероприятий путем создания прочных, водоустойчивых топливных брикетов составляет 43,2 %. Использование сортированного угольного топлива и производство малодымного топлива – брикетов будет эффективным решением для жилищно-коммунального хозяйства.

Неоднократно поднимается вопрос, что именно Арктика способна в России стать полигоном новых зеленых трендов. Энергопереходы неравномерны, и в отдельных регионах мира далеко не завершены. Многоукладность будущей энергетики будет выражена не только в глобальном масштабе. Такой принцип даст немалые преимущества отдельным регионам, в том числе тем изолированным отдаленным территориям, которые будут выстраивать свою энергетику исходя из местных возможностей и целесообразности с учетом как новейших, так и традиционных технологических достижений [39, 40, 46].

**Вызовы для угольных проектов.** Существуют определенные финансовые и экологические риски в реализации вышеперечисленных угольных проектов, обусловленные принятием консолидированного решения ряда стран об ускоренной декарбонизации и введении жестких экологических нормативов, при отсутствии свободных финансовых средств для угольных проектов, переход на ВИЭ и т. д.

Существующие внутренние и мировые риски могут оказать большое влияние по сдерживанию намечаемых проектов добычи угля и соответствующей портовой и другой инфраструктуры. Все это может вызвать большие трудности в привлечении не только заемных средств для реализации угольных проектов и месторождений, расположенных в зоне Арктики, но и дальнейшем потреблении намечаемых объемов угля, портовых и транспортных услуг этого региона [5, 20].

Реализация вышеприведенных инвестиционных проектов в полной мере будет возможна только при благоприятной ценовой мировой конъюнктуре на рынке энергоносителей и весьма низких темпах декарбонизации мировой экономики. При этом целесообразно сформировать «дорожную карту» реализации всех этих проектов с возможностью ее корректировки в случае изменения мировой макроэкономической ситуации [18, 20, 27].

Кроме учета емкости рынка угля, важной проблемой являются перспективы использования зарубежного горного оборудования и балкерного флота или возможности их импортозамещения в обозримые сроки.

Основным препятствием для развития условий транспортировки арктического угля по СМП могут стать ограниченность балкерных судов и зависимость от зарубежных верфей в вопросе расширения существующего флота. Встает вопрос о степени локализации требуемого оборудования, судов именно на территории России и возможностях отечественного машиностроения. В противном случае все проектные решения выглядят лишь как декларация.

Так, например, по заявкам «Северной звезды» планируется строительство 28 кораблей ледового класса суммарной стоимостью 1,4 млрд долл. (до 2032 г.) [42, 43]. «Востокуголь» планировала вместе с Nordic Bulk заказать на японской верфи строительство 10–15 судов, каждый \$30 млн, но собственные средства компании – 15 %, остальное – через японское лизинговое агентство. Эти планы в текущей ситуации находятся под угрозой как в связи с санкциями на поставку

технологического оборудования, так и в связи с отсутствием доступа к кредитным ресурсам.

Неоднократные исследования структуры основного технологического оборудования угольной промышленности в отношении его номенклатуры, наличия и использования в работе показывают, что из года в год происходит усиление зависимости российских шахт и разрезов от применения импортного оборудования в основных технологических процессах добычи, транспортировки и переработки угля в целом по отрасли, и особенно по открытым горным работам. За последние годы средняя доля импортного оборудования, используемого при добыче угля, возросла в целом по отрасли до 77,3 %, а по отдельным видам до 85 %. [50] А для работы в сложных климатических условиях технологические требования к оборудованию гораздо жестче.

Влияние санкции на технологии для энергетических проектов и проектов инфраструктуры СМП также сложно переоценить, и недопоставки требуемого оборудования могут существенно отодвинуть сроки реализации проектов.

### Заключение

Развитие арктических проектов происходит с нуля, включая обустройство месторождений, строительство причалов и портов, создание необходимого флота. На долгосрочную устойчивость проектов будут оказывать влияние не только мировая конъюнктура на глобальных рынках, но и мировое экологическое и климатическое регулирование – а для Арктики, как для наиболее уязвимого региона, экологические требования наиболее жесткие.

Ряд специалистов проводит аналогии по развитию газо- и нефтедобычи в Арктике, когда в 2010 г. их реализация казалась авантюрой и несбыточной реальностью, хотя расчеты показывали прибыльность и устойчивость проектов. Но в случае с угольными проектами (за исключением малых разрезов) слишком мало открытой информации о рентабельности и много вопросов по экологической нагрузке при открытой добыче. Возникает ряд сомнений в части выгодности таких проектов в целом. Нет и обоснованных оценок влияния интегрирующих структур (например, инфраструктуры коммуникаций) на синергические эффекты в региональных и территориальных экономиках, без государственной поддержки. Северный морской путь, к примеру, на каждый рубль затрат, по оценкам специалистов, влечет подъем нескольких рублей в национальной экономике, но рубли эти проходят по балансам других хозяйствующих субъектов. Пока видится искаженная экономическая картина в действующей системе отчетности: когда Севморпуть дотационен, а его пользователи эффективны.

Необходима комплексная оценка сильных и слабых сторон арктических угольных проектов. Нами рассмотрены основные возможности, которые они открывают, а также угрозы, которые могут повлиять на ход их реализации. Решение о добыче углей в арктических районах не однозначно. Среди положительных факторов можно отметить: наличие крупных запасов угля на месторождениях, выходящих к побережью, существование потребности в углях высокого качества, способствование развитию портовой инфраструктуры, модернизация и ко-

личественное увеличение ледокольного флота России, энергетическое обеспечение восстанавливаемого российского присутствия в Арктике на государственном уровне (объекты Минобороны, а также метеорологические станции, аэродромы ледовой разведки и др.), развитие местных топливных баз и снижение затрат на северный завоз.

Вместе с тем оценка отрицательных аспектов реализации этих проектов мало освещается. Вахтовая организация работы предприятий не способствует закреплению населения на территории. Регистрация головной компании не в регионах присутствия приводит к оттоку налоговых поступлений. В условиях санкций перспективы обеспечения вывоза угля балкерным флотом весьма призрачны, так как отечественные предприятия не имеют достаточных мощностей и большая часть заказов на строительство судов планируется на судостроительных верфях в Японии и Корее.

Показано, что в удаленных районах Крайнего Севера уголь может стать наиболее востребованным локальным видом топлива. Добыча арктического угля является серьезным вызовом для отечественной промышленности и требует концентрации инновационного технологического потенциала, особенно в условиях международных санкций. Успешная реализация проектов по добыче угля в Арктике в существующих условиях выведет отечественную угольную промышленность на новый технологический уровень и будет способствовать развитию смежных отраслей. В качестве ключевых смежных отраслей можно назвать электроэнергетику, металлургию и транспорт. В условиях декарбонизации наиболее уязвим спрос на энергетический уголь.

### Список литературы

1. Программа развития угольной промышленности России на период до 2035 г. Утв. распоряжением Правительства РФ № 1582-р от 13.06.2020. URL: <http://government.ru/news/39871/> (дата обращения: 12.02.2022).
2. **Панков Д. А., Афанасьев В. Я., Байкова О. В., Трегубова Е. А.** Анализ тенденций мирового рынка угля и направлений российского экспорта // Уголь. 2021. № 3 (1140). С. 23–26.
3. **Малышев Ю., Ковальчук А., Рожков А.** Угольная отрасль: поиск ориентиров в эпоху перемен // Энергетическая политика. 2021. № 2 (156). С. 18–29.
4. **Суслов Н. И., Чурашев В. Н., Маркова В. М., Фридман Ю. А.** Угольные проекты Азиатской России как драйвер развития инфраструктуры. DOI: 10.17059/ekon.reg.2022-4-13 // Экономика региона. 2022. Т. 18, № 4. С. 1153–1164.
5. **Чурашев В. Н., Маркова В. М.** Угольные проекты в Арктической зоне России: эффективность и ориентированность. DOI: 10.33764/2618-981X-2021-3-1-107-118 // Интерэкспо ГЕО-Сибирь 2021. 17-й Международный научный конгресс (19–21 мая 2021 г., Новосибирск): сб. материалов в 8 т. Т. 3: Международная научная конференция «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесостроительство, управление недвижимостью» / Отв. за выпуск: В. И. Суслов, Л. К. Казанце-

- ва; Минобрнауки РФ, Сибирский гос. ун-т геосистем и технологий. Новосибирск: СГУГиТ, 2021. ISSN 2618-981X. – № 1. С. 107–118.
6. **Петров И. В., Швандар К. В., Швандар Д. В., Бурова Т. Ф.** Трансформация мирового рынка угля: современные тенденции и векторы развития // Уголь. 2020. № 7. С. 66–70. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-7-66-70>.
  7. Перспективы мирового угольного рынка / Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации // Энергетический бюллетень. 2021. № 96. URL: <https://ac.gov.ru/uploads/2-publications/energo/2021> (дата обращения: 17.08.2022).
  8. **Плаkitкина Л. С., Плаkitкин Ю. А., Дьяченко К. И.** Декарбонизация экономики как фактор воздействия на развитие угольной промышленности мира и России // Черная металлургия. 2021. Т. 77. № 8. С. 902–912.
  9. World Energy Outlook 2020. IEA, 2020. 464 p. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/a72d8abf-de08-4385-8711-b8a062d6124a/WEO2020.pdf> (date of access: 15.12.2022).
  10. World Energy Outlook 2021. IEA, 2021. 386 p. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021> (date of access: 15.12.2022).
  11. **Петренко И. Е.** Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2022 года // Уголь. 2023. № 3. С. 21–33. DOI 10.18796/0041-5790-2023-3-21-33.
  12. Арктика: как разбудить «спящий» регион // Нефтегазовая вертикаль, 2019, № 12, С. 69–80.
  13. **Крюков В.** Российская арктическая экономика сегодня. Обеспечить гармонию общего и особенного // Вольная экономика. 2019. № 9 (январь-март). С. 98–107.
  14. **Осипова Е. Э., Смирнов С. В., Хаирова Т. А.** Предпосылки развития экспорта российской Арктики, каботажных перевозок и проектных грузов для арктических проектов // Арктика и Север. 2019. № 37. С. 5–21. DOI: 10.17238/issn2221-2698.2019.37.5.
  15. **Новиков А. В.** Арктический вектор угольной политики в контексте пространственного развития прибрежных территорий // Уголь. 2022. № 2. С. 50–54. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-2-50-54.
  16. **Соловьев Д. А., Моргунова М. О.** Комплексное освоение российской Арктики: климатические вызовы, транспортные коридоры и новые энергетические технологии // Энергетическая политика, вып. 4, 2018. С. 89–97.
  17. **Липина С. А., Череповицын А. Е., Бочарова Л. Н.** Предпосылки формирования минерально-сырьевых центров в опорных зонах развития в Арктической зоне Российской Федерации // Арктика и Север. 2018. № 33. С. 29–39.
  18. **Фишкин Д. О., Григорьев М. Н.** Реализация минерально-сырьевого и логистического потенциала Арктической зоны России – как выполнить «майский» указ Президента России // Российская Арктика, 2019. № 7. С. 41–48.
  19. **Skufina T. P., Samarina V. P., Krachunov H. et al.** Problems of Russia's arctic development in the context of optimization of the mineral raw materials complex use // Eurasian mining. 2015. N 2 (24). P. 18–21.

20. **Плаkitкина Л. С., Плаkitкин Ю. А., Дьяченко К. И.** Развитие добычи угля в Арктической зоне Российской Федерации: состояние и потенциал развития // Уголь. 2022. № 7. С. 71–77. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-7-71-77.
21. **Таразанов И. Г., Губанов Д. А.** Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2020 года // Уголь. 2021. № 3. С. 27–43. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-3-27-43.
22. **Скуфьина Т. П., Баранов С. В.** Добывающие регионы российской Арктики во время пандемии: экономико-статистические оценки // Уголь. 2022. № 11. С. 74–80. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-11-74-80.
23. **Пронина Н. В., Макарова Е. Ю., Богомоллов А. Х., Митронов Д. В., Кузеванова Е. В.** Геология и угленосность Российской Арктики в связи с перспективами развития региона. Георесурсы, 2019, 21(2). С. 42–52. DOI: <https://doi.org/10.18599/grs.2019.2.42-52>.
24. **Плаkitкина Л.** Анализ и перспективы развития добычи угля в период до 2035 года в Чукотском автономном округе // Горная Промышленность, 2016, № 5 (129), [https://nedradv.ru/nedradv/ru/page\\_industry?obj=f8e9e1f499291374eb67235bf470ecdf](https://nedradv.ru/nedradv/ru/page_industry?obj=f8e9e1f499291374eb67235bf470ecdf)
25. **Петрунин А. М.** Анализ перспектив разработки угольных месторождений в Арктической зоне Чукотской автономной области // Московский экономический журнал, 2020, №8. С. 74. DOI 10.24411/2413-046X-2020-10582.
26. **Вялов В. И., Гуревич А. Б., Волкова Г. М., Скиба Д. А., Шишов Е. П., Чернышев А. А.** Коксующиеся угли Арктической зоны России. Георесурсы, 2019, 21(3). С. 111–129. DOI: <https://doi.org/10.18599/grs.2019.3.107-124>.
27. **Логвинов М. И., Гордеев И. В., Микерова В. Н., Старокожева Г. И.** Угольная сырьевая база Арктической зоны России: состояние, проблемы развития и перспективы освоения // Минеральные ресурсы, 2018, №4. С 4–14
28. **Яковенко Д.** Роман Троценко планирует инвестировать 200 млрд рублей в проекты в Арктике // Форбс, 2019, 9 апреля URL: <https://www.forbes.ru/milliardery/374569-roman-trocenko-planiruet-investirovat-200-mlrd-rublej-v-proekty-v-arktike>
29. Таймырский уголь достался АЕОН на прошлогодних условиях, 10 мая 2021 г. URL: <https://www.rbc.ru/newspaper/2021/05/11/608bfe5d9a7947d065f60ba3> (дата обращения: 22.11.2022).
30. Проект создания угольного кластера на полуострове Таймыр полностью завершат в 2040 г. ИА Neftegaz.RU 15 апреля 2021 г. (дата обращения: 22.11.2022).
31. **Батугина Н. С., Гаврилов В. Л., Хоютанов Е. А., Федоров В. И.** Угольные месторождения Арктической зоны Якутии и Чукотки: состояние сырьевой базы и возможности ее освоения // Наука и образование. 2014. № 4. С. 5–11.
32. **Ткач С. М., Батугина Н. С., Гаврилов В. Л., Баракаева И. Д. и др.** Освоение угольных месторождений в удаленных районах северо-востока Арктики – основа обеспечения энергобезопасности населения региона / Поисквые фундаментальные научные исследования в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации на 2014 год. URL : <http://ras.ru/viewstaticdoc>.

- aspx?id=6fa0e4e3-9753-428b-a447-1befb815cd93&\_Language=ru (дата обращения: 15.11.2022).
33. На Чукотку мы пришли надолго и всерьез // *Eastrussia.ru*, 07.02.2017 <https://www.eastrussia.ru/material/na-chukotku-my-prishli-nadolgo-i-vserez/>
  34. **Панов П.** Рынок Северный: Россия будет развивать проекты в Арктике // *Известия*, 11 октября 2018, URL: <https://iz.ru/822706/pavel-panov/rynok-severnyi-rossiia-budet-razvivat-proekty-v-arktike>
  35. Северный морской путь: история, регионы, проекты, флот и топливообеспечение. Т. 3. Сколково, М., 2020, 105 с.
  36. **Кошкарёв М. В., Данилин К. П.** Значение освоения ресурсов угля в развитии Арктического региона // *Север и рынок: формирование экономического порядка*. 2022. № 4. С. 72–85. DOI:10.37614/2220-802X.4.2022.78.005.
  37. **Гончаров М. С., Савон Д. Ю., Сафронов А. Е., Ряднов В. И.** Устойчивое развитие промышленных секторов российского Севера и Арктики // *Север и рынок: формирование экономического порядка*. 2023. № 1. С. 95–107.
  38. Терминалы для перевалки угля. Тенденции, проекты, перспективы // *Морпроект*, аналитические материалы, URL: <https://morproekt.ru/articles/blog/1104-soal-transshipment-terminals-trends-projects-prospects>
  39. **Логвинов М. И.** Стратегические приоритеты освоения угольного ресурсного потенциала Арктической зоны России // *Минеральные ресурсы России*, 2019, №3. С. 29–33.
  40. **Анпилогов А.** Россия в Арктике нашла неожиданный ответ на мировой энергетический кризис // *РИАФАН*, 09.07.2019, URL: <https://riafan.ru/1194337-rossiya-v-arktike-nashla-neozhidannyi-otvet-na-mirovoi-energeticheskii-krizis>
  41. **Змиева К. А.** Проблемы энергоснабжения арктических регионов // *Российская Арктика*. 2020. № 8. С. 5–14.
  42. Резидент АЗРФ создаст на Таймыре акваторию для приема грузовых судов, выполняющих вывоз угля Сырадасайского месторождения // *Корпорация развития Дальнего Востока и Арктики*, 4 апреля 2023, <https://erdc.ru/news/rezident-azrf-sozdast-na-taumyre-akvatoriyu-dlya-priema-gruzovykh-sudov-vypolnyayushchikh-vyvoz-uglya/>
  43. **Мингазов С.** Миллиардер Троценко закажет 28 судов на \$1,4 млрд для вывоза угля из Арктики // *Форбс*, 2021, 16 февраля. URL: <https://www.forbes.ru/newsroom/milliardery/421277-milliardier-trocenko-zakazhet-28-sudov-na-14-mlrd-dlya-vyvoza-uglya-iz>
  44. **Биев А. А.** Формирование территориальной инфраструктуры обеспечения топливно-энергетическими ресурсами в Арктической зоне России // *Север и рынок: формирование экон. порядка*. 2019. № 3 (65). С. 43–51. DOI: 10.25702/KSC.2220-802X.2019.65.3.43-51.
  45. **Батугина Н. С., Гаврилов В. Л., Хоюганов 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. Т. 11, № 2. С. 152–163. DOI: 10.25283/2223-4594-2021-2-152-163
  46. **Ампилев Ю.** Энергетическое развитие Российской Арктики в эпоху энергоперехода // *Энергетическая политика*, 2022, №1(167), С. 30–43

47. **Ампилов Ю. П.** Новый взгляд на концепцию энергетического развития Российской Арктики //Газовый бизнес, 2020, №3, С. 2–9.
48. **Tabachkova X., Prosekov S., Sokolinskaya N.** Energy System Structure in Russian Arctic: Coal Production Forecast //International Journal of Energy Economics and Policy. 2020. Vol. 10. No. 3. pp. 476–481. DOI: 10.32479/ijeep.9000
49. **Матвеев А. И., Осипов Д. А., Попова К. С.** О необходимости «облагораживания» углей Ленского угольного бассейна Республики Саха (Якутия) // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2018. № 11. С. 161–170.
50. **Рожков А. А., Карпенко Н. В.** Анализ использования отечественного и зарубежного технологического оборудования на угледобывающих предприятиях России //Уголь, 2019, №7, С. 58–64. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-7-58-64>

### References

1. Program for the development of the coal industry in Russia for the period up to 2035. Approved. Decree of the Government of the Russian Federation No. 1582-r dated 06/13/2020. URL: <http://government.ru/news/39871/> (date of access: 02/12/2022).
2. **Pankov D.A., Afanasiev V.Ya., Baykova O.V. & Tregubova E.A.** Global coal market review and Russian export trends. Ugol, 2021, (3), pp. 23-26. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-3-23-26
3. **Malyshev Y., Kovalchuk A., Rozhkov A.** The coal industry: finding landmarks in an era of change. *Energy policy* 2021. № 2 (156). С. 18–29
4. **Suslov, N. I., Churashev, V. N., Markova, V. M. & Fridman, Yu. A.** Coal Projects as a Possible Driver of Infrastructure Development in Asian Russia. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 2022, 18(4), 1153-1164, <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-4-13>.
5. **Churashev V. N., Markova V. M.** Coal projects in the Arctic zone of Russia: efficiency and orientation. DOI: 10.33764/2618-981X-2021-3-1-107-118. Interexpo GEO-Siberia 2021. 17th International Scientific Congress (May 19–21, 2021, Novosibirsk): Volume 3: International Scientific Conference “Economic Development of Siberia and the Far East. Economics of nature management, land management, forest management, property management”. Novosibirsk: SGUGiТ, 2021. ISSN 2618-981X. – No. 1. p. 107–118.
6. **Petrov I.V., Shvandar K.V., Shvandar D.V., Burova T.F.** Transformation of the world coal market: current trends and development vectors. Ugol'- Russian Coal Journal, 2020, No. 7, pp. 66-70. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-57902020-7-66-70.
7. Prospects for the global coal market / Analytical Center for the Government of the Russian Federation // Energy Bulletin. 2021. No. 96. URL: <https://ac.gov.ru/uploads/2-publications/energo/2021> (date of access: 17.08.2022).
8. **Plakitkina L. S., Plakitkin Yu. A., Dyachenko K. I.** Decarbonization of the economy as a factor influencing the development of the coal industry in the world and Russia // Ferrous metallurgy. 2021. V. 77. No. 8. S. 902–912

9. World Energy Outlook 2020. IEA, 2020. 464 p. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/a72d8abf-de08-4385-8711-b8a062d6124a/WEO2020.pdf> (date of access: 15.12.2022).
10. World Energy Outlook 2021. IEA, 2021. 386 p. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021> (date of access: 15.12.2022).
11. **Petrenko I.E.** Russia's coal industry performance for January - September, 2022. *Ugol*, 2022, (12), pp. 7-21. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-12-7-21>
12. The Arctic: how to wake up the "sleeping" region // *Oil and gas vertical*, 2019, No. 12, pp. 69–80.
13. **Kryukov V.** Russian Arctic economy today. To ensure harmony between the general and the special // *Volnaya ekonomika*. 2019. No. 9 (January-March). pp. 98–107.
14. **Osipova E.E., Smirnov S.V., Khairova T.A.** Preconditions for the development of Russian Arctic export, coastal (cabotage) transportation and project cargo for the arctic demand. *Arktika i Sever [Arctic and North]*, 2019, no. 37, pp. 521. DOI: 10.17238/issn2221-2698.2019.37.5
15. **Novikov A.V.** Arctic vector of coal policy in the context of spatial development of coastal territories. *Ugol*, 2022, (2), pp. 50-54. (In Russ.). DOI: 10.18796/00415790-2022-2-50-54.
16. **Soloviev D. A., Morgunova M. O.** Integrated development of the Russian Arctic: climate challenges, transport routes and new energy technologies // *Energy policy*. 2018. No. 4. Pp. 89–97.
17. **Lipina S.A., Cherepovitsyn A.E., Bocharova L.K.** The preconditions for the formation of mineral and raw materials centers in the support zones of the Arctic zone of the Russian Federation. *Arktika i Sever [Arctic and North]*, 2018, no. 33, pp. 29-39. DOI: 10.17238/issn2221-2698.2018.33.29
18. **Fishkin D. O., Grigoriev M. N.** Realization of the mineral resource and logistics potential of the Arctic zone of Russia - how to fulfill the "May" decree of the President of Russia // *Russian Arctic*, 2019. No. 7. P. 41–48
19. **Skufina T. P., Samarina V. P., Krachunov H. et al.** Problems of Russia's arctic development in the context of optimization of the mineral raw materials complex use // *Eurasian mining*. 2015. N 2 (24). P. 18–21.
20. **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. Vol. 7. Pp. 71–77. (in Russ.) DOI 10.18796/0041-5790-2022-7-71-77
21. **Tarazanov I.G. & Gubanov D.A.** Russia's coal industry performance for January -December, 2020. *Ugol*; 2021, (3), pp. 27-43. (In Russ.). DOI: 10.18796/00415790-2021-3-27-43.
22. Skuf'in P.K. & Samarina V.P. Concerning development of coal deposits in Russia's Arctic zone. *Ugol*, 2022, (11), pp. 69-74. (In Russ.). DOI: 10.18796/00415790-2022-11-69-74.
23. **Pronina N.V., Makarova E.Yu., Bogomolov A.Kh., Mitronov D.V., Kuzevanova E.V.** (2019). Geology and coal bearing capacity of the Russian Arctic in connection

- with prospects of development of the region. *Georesursy = Georesources*, 21(2), pp. 42-52. DOI: <https://doi.org/10.18599/grs.2019.2.42-52>
24. **Plakitkina L.** Analysis and prospects for the development of coal mining in the period up to 2035 in the Chukotka Autonomous Okrug // *Mining Industry*, 2016, No. 5 (129), [https://nedradv.ru/nedradv/ru/page\\_industry?obj=f8e9e1f499291374ebb7235bf470ecdf](https://nedradv.ru/nedradv/ru/page_industry?obj=f8e9e1f499291374ebb7235bf470ecdf)
  25. **Petrinin A. M.** Analysis of the prospects for the development of coal deposits in the Arctic zone of the Chukotka Autonomous Region // *Moscow Economic Journal*, 2020, No. 8. P. 74. DOI 10.24411/2413-046X-2020-10582.
  26. **Vyalov V. I., Gurevich A. B., Volkova G. M., Skiba D. A., Shishov E. P., Chernyshev A. A.** Coking coals of the Arctic zone of Russia. *Georesources*, 2019, 21(3). pp. 111–129. DOI: <https://doi.org/10.18599/grs.2019.3.107-124>.
  27. **Logvinov M. I., Gordeev I. V., Mikerova V. N., Starokozheva G. I.** Coal resource base of the Arctic zone of Russia: state, development problems and development prospects. *Mineral Resources*, 2018, No. 4. From 4–14
  28. **Yakovenko D.** Roman Trotsenko plans to invest 200 billion rubles in projects in the Arctic // *Forbes*, 2019, April 9 URL: <https://www.forbes.ru/milliardery/374569-roman-trocenko-planiruet-investirovat-200-mlrd-rublej-v-proekty-v-arktike>
  29. Taimyr coal went to AEON on last year's terms. *RBK*, May 10, 2021. URL: <https://www.rbc.ru/newspaper/2021/05/11/608bfe5d9a7947d065f60ba3> (Accessed: 11/22/2022).
  30. The project to create a coal cluster on the Taimyr Peninsula will be fully completed in 2040. *IA Neftegaz.RU*, on April 15, 2021 (date of access: 11/22/2022).
  31. **Batugina N. S., Gavrilov V. L., Khoyutanov E. A., Fedorov V. I.** Coal deposits of the Arctic zone of Yakutia and Chukotka: the state of the raw material base and the possibility of its development. *Science and education*. 2014. No. 4. P. 5–11.
  32. **Tkach S. M., Batugina N. S., Gavrilov V. L., Barakaeva I. D.** et al. Development of coal deposits in remote areas of the North-East of the Arctic - the basis for ensuring the energy security of the population of the region / Search fundamental scientific research in the interests of the development of the Arctic zone of the Russian Federation for 2014.. URL : [http://ras.ru/viewstaticdoc.aspx?id=6fa0e4e3-9753-428b-a447-1befb815cd93&\\_Language=ru](http://ras.ru/viewstaticdoc.aspx?id=6fa0e4e3-9753-428b-a447-1befb815cd93&_Language=ru) (date of access: 11/15/2022).
  33. We came to Chukotka for a long time and seriously. *Eastrussia.ru*, 07.02.2017 <https://www.eastrussia.ru/material/na-chukotku-my-prishli-nadolgo-i-vserez/>
  34. **Panov P.** Northern Market: Russia will develop projects in the Arctic // *Izvestia*, October 11, 2018, URL: <https://iz.ru/822706/pavel-panov/rynok-severnyi-rossiia-budet-razvivat-proekty- v-arktike>
  35. Northern Sea Route: history, regions, projects, fleet and fuel supply. T. 3. Skolkovo, M., 2020, 105 p.
  36. **Koshkarev M. V., Danilin K. P.** The significance of the development of coal resources in the development of the Arctic region // *North and the market: the formation of an economic order*. 2022. No. 4. S. 72–85. DOI:10.37614/2220-802X.4.2022.78.005.
  37. **Goncharov M. S., Savon D. Yu., Safronov A. E., Ryadnov V. I.** The Coal Industry in Far North Regions: Distinctive Features, Current Status, and a Development

- Concept // The North and the Market: Forming the Economic Order. 2023. No. 1. Pp. 95–107. DOI 10.37614/2220-802X.1.2023.79.006
38. Terminals for transshipment of coal. Trends, projects, prospects // Morproekt, analytical materials, URL: <https://morproekt.ru/articles/blog/1104-soal-transshipment-terminals-trends-projects-prospects>
39. **Logvinov M. I.** Strategic priorities of assimilation of coal resource potential of the Russian Arctic zone // Russian Mineral Resources. 2019. № 3. Pp. 29–33.
40. **Anpilov A.** Russia in the Arctic has found an unexpected response to the global energy crisis // RIAFAN, 07/09/2019, URL: <https://riafan.ru/1194337-rossiya-v-arktike-nashla-neozhidannyi-otvet-na-mirovoi-energeticheskii-krizis>
41. **Zmieva K. A.** Problems of energy supply of the Arctic regions // Russian Arctic. 2020. No. 8. P. 5–14.
42. A resident of the Russian Arctic will create a water area in Taimyr to receive cargo ships carrying out the export of coal from the Syradasayskoye deposit // Corporation for the Development of the Far East and the Arctic, April 4, 2023, <https://erdс.ru/news/rezident-azrf-sozdast-na-taymyre-akvatoriyu-dlya-priemagruzovykh-sudov-vypolnyayushchikh-vyvoz-uglya/>
43. **Mingazov S.** Billionaire Trotsenko will order 28 vessels worth \$1.4 billion to transport coal from the Arctic // Forbes, 2021, February 16. URL: <https://www.forbes.ru/newsroom/milliardery/421277-milliarder-trocenko-zakazhet-28-sudov-na-14-mlrd-dlya-vyvoza-uglya-iz>
44. **Biev A. A.** Formation of the territorial infrastructure for providing fuel and energy resources in the Arctic zone of Russia // Sever and market: formation of economics. order. 2019. No. 3 (65). pp. 43–51. DOI: 10.25702/KSC.2220-802X.2019.65.3.43-51.
45. **Batugina N. S., Gavrilov V. L., Khoiutanov 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. Vol. 11, no. 2. Pp. 152–163. (in Russ.) DOI: 10.25283/2223-4594-2021-2-152-163
46. **Ampilov Yu.** Energy development of the Russian Arctic in the era of energy transition. Energy Policy, 2022, No. 1(167), pp. 30–43
47. **Ampilov Yu. P.** A new look at the concept of the energy development of the Russian Arctic. Gas business, 2020, No. 3, pp. 2–9.
48. **Tabachkova X., Prosekov S., Sokolinskaya N.** Energy System Structure in Russian Arctic: Coal Production Forecast // International Journal of Energy Economics and Policy. 2020. Vol. 10, no. 3. Pp. 476–481. DOI 10.32479/ijee.9000
49. **Matveev A. I., Osipov D. A., Popova K. S.** On the need to “upgrade” the coals of the Lena coal basin of the Republic of Sakha (Yakutia). Mining information and analytical bulletin. 2018. No. 11. P. 161–170.
50. **Rozhkov A. A., Karpenko N. V.** Analysis of the use of domestic and foreign technological equipment for coal mining enterprises of Russia. Ugol’ – Russian Coal Journal, 2019, № 7, pp. 58–64. DOI 10.18796/0041-5790-2019-7-58-64

### Информация об авторе

**Виталия Михайловна Маркова**, кандидат экономических наук, ученый секретарь, старший научный сотрудник Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, доцент Новосибирского государственного университета  
Scopus Author ID: 55948008100

### Information about the Author

**Vitaliya M. Markova**, Candidate of Sciences (Economics), Senior Researcher, Scientific Secretary, Institute of Economics and Organization of Industrial Production SB RAS; associated professor, Novosibirsk State University  
Scopus Author ID: 55948008100

*Статья поступила в редакцию 25.12.2022;  
одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 20.02.2023*

*The article was submitted 25.12.2022;  
approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 20.02.2023*