

# Арктический вектор угольной политики в контексте пространственного развития прибрежных территорий

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-2-50-54>

## НОВИКОВ А.В.

Канд. экон. наук,  
доцент Государственного университета  
по землеустройству,  
105064, Москва, Россия,  
e-mail: [novikovav@guz.ru](mailto:novikovav@guz.ru)

*В статье рассматриваются вопросы добычи и использования угля для генерации энергии в условиях глобального энергетического перехода. Показано, что процессы декарбонизации экономики могут существенно затронуть угольную отрасль, возрастают риски, связанные с возможным введением углеродного налога, снижением спроса и ограничением производства ископаемого топлива. Показаны тенденции развития угольной политики в Арктической зоне Российской Федерации, анализируется влияние добычи, транспортировки и использования угля на социально-экономическое развитие, энергообеспечение, занятость населения прибрежных арктических территорий. С целью снижения и компенсации негативного влияния угольной отрасли на климатическую систему, сокращения выбросов парниковых газов обосновываются проекты по применению более чистых технологий выработки электроэнергии на угле, включая газификацию угля, технологии улавливания и захоронения углеродных выбросов в подземные горизонты, а также проекты, направленные на поглощение и компенсацию выбросов CO<sub>2</sub> объектами землепользования и лесного хозяйства.*

**Ключевые слова:** глобальный энергетический переход, добыча и использование угля, пространственное развитие прибрежных территорий, захоронение и поглощение углеродных выбросов, Российская Арктика.

**Для цитирования:** 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.

## ВВЕДЕНИЕ

Развитие низкоуглеродной экономики и обеспечение глобального энергетического перехода относятся к числу приоритетных проблем [1]. Энергетический кризис на европейских рынках в 2021 г. показал тесную зависимость возобновляемых источников энергии и погодных условий, а также подтвердил необходимость использования традиционных энергоносителей, ископаемого топлива, включая уголь. Заявления о закрытии угольных электростанций в пользу возобновляемых источников энергии часто не подкрепляются реальной балансировкой структуры энергопотребления, что проявляется в росте цен на энергоносители. В то же время страны ЕС реализуют курс на снижение объемов добычи угля с целью выполнения европейского плана декарбонизации экономики. В Германии, к примеру, в 2020 г. вступил в силу Национальный план по отказу от угольной генерации, которая предусматривает ограничения на строительство новых и закрытие старых угольных электростанций к 2038 г.

Не все страны однозначно отнеслись к такому выбору в отношении использования ископаемого топлива. Турция, к примеру, несмотря на принятые обязательства по снижению выбросов газов, продолжает развивать свою экономику с использованием ископаемого топлива, включая уголь. Китай, оставаясь крупным потребителем ископаемого топлива, развивает чистые угольные технологии для минимизации влияния угольной генерации на климатическую систему [2]. В Китае, к примеру, в некоторых регионах установлены более жесткие стандарты по выбросам CO<sub>2</sub> и других продуктов угольной энергетики и угледобычи. Хотя около 90% угля страна добывает сама, но поставки остаются важными для экономики.

Россия в последние годы наращивала добычу угля при сокращении внутреннего потребления, при этом прирост объема продукции был ориентирован на экспортные поставки. Следует учитывать, что выбросы парниковых газов в России, связанные со сжиганием ископаемого топлива, составляют порядка 87% от всех данных выбросов в энергетике, *табл. 1.*

Декарбонизация экономики и отказ от использования ископаемого топлива могут повлечь за собой существен-

Таблица 1

**Выбросы парниковых газов в Российской Федерации, связанные с энергетикой,  
млн т CO<sub>2</sub>-экв. в год**

Выбросы парниковых газов в РФ	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2019 г.
Всего	1583,7	1635,1	1616,5	1667,7
– в том числе от сжигания ископаемого топлива	1351,9	1414,2	1421,8	1451,7

Источник: Минэнерго России

ные экономические потери. В то же время для Арктической зоны Российской Федерации добыча и использование угля являются существенным фактором устойчивого энергообеспечения и пространственного развития территории в целом [3]. С одной стороны, добыча и использование угля в данном регионе способствуют социально-экономическому развитию территории, ее промышленному освоению. При добыче полезных ископаемых решаются задачи устойчивого энергообеспечения, в том числе в отдаленных арктических поселках, создаются рабочие места, включая смежные отрасли, развиваются транспортная инфраструктура, портовые хозяйства [4, 5]. С другой стороны, угольная генерация энергии тесно взаимосвязана с выбросами парниковых газов, с климатическими рисками с учетом того, что наибольшая скорость роста среднегодовой температуры отмечается в прибрежных зонах Северного ледовитого океана [6]. Центральный банк России отнес таяние вечной мерзлоты и введение углеродного налога в список рисков. Тем самым климатические изменения рассматриваются в числе факторов, которые оказывают негативное влияние на экономику.

Цель статьи состоит в обосновании мер по устойчивому использованию угля и угольной генерации энергии в Российской Арктике с учетом задач пространственного развития прибрежных территорий, развития Северного морского пути и реализации «Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г.» (2021 г.) в части снижения выбросов парниковых газов угольной энергетикой, развития методов и технологий их поглощения, улавливания и захоронения [7].

### ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

За последнее десятилетие Российская Федерация демонстрирует устойчивую динамику запасов и добычи угля, табл. 2.

Добыча угля ведется в ряде арктических субъектов Российской Федерации, в том числе в Республике Саха (Якутия), Красноярском крае (Таймырский угольный бассейн, Малолембергское месторождение антрацитов), в Чукотском автономном округе (Беринговский каменноугольный бассейн, Амаамское месторождение коксующегося угля). По данным Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федера-

ции в 2019 г.», добыча угля в Арктической зоне Российской Федерации в 2019 г. составила 11,3 млн т, или 7,5% от общей ее добычи по стране. Угольные предприятия являются градообразующими для более 30 городов и поселков Сибири и Дальнего Востока, где проживают 1,5 млн чел.

По оценкам, доля угля в структуре энергопотребления в арктических районах страны составляет 46%. К примеру, потребление угля для объектов жилищно-коммунального хозяйства в арктических районах Якутии составляет 45,8 тыс. т, включая поставки для котельных Усть-Янского и Нижнеколымского районов. Для ТЭЦ в п. Депутатский завозится уголь из Кузбасса в количестве 37 тыс. т в год. Для развития угольной генерации в Арктике рассматривается проект газификации угля и богхедов Таймырского месторождения каменных углей в Булунском улусе республики [8].

Отметим, что многие Арктические районы Канады используют в настоящее время в качестве источника для получения энергии уголь и дизельное топливо, так как альтернативное использование возобновляемых источников энергии не может обеспечить в полной мере потребности промышленности и жилищно-коммунального сектора. В условиях глобальных климатических изменений Канада реализует План инвестирования по чистому росту и изменению климата, который включает инициативы, направленные на развитие возобновляемой энергетики, повышение климатической устойчивости северных общин путем совершенствования проектирования и строительства инфраструктуры. При этом ключевые инвестиции включают в себя развитие инфраструктуры при поддержке Арктического энергетического фонда.

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 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.

В настоящее время порт Зырянка, осуществляющий деятельность по отправке добываемых местных углей в от-

Таблица 2

**Динамика запасов и добычи угля в Российской Федерации за 2010-2019 гг.**

Показатель	2010 г.	2015 г.	2019 г.	2019 г. в % к 2010 г.
Запасы угля, млрд т	213,0	275,0	275,5	129,3
Добыча угля, млн т	292,0	374,0	437,9	149,9

Источник: составлено по данным Роснедра и Минэнерго России



Терминал морского порта «Зеленый Мыс» для перевозки угля, п. Черский. Фото А.Н. Слепцова, август 2021 г.

даленные северные районы, преобразован в самостоятельное транспортное предприятие – ОАО «Колымская судходная компания» в бассейне р. Колымы. Арктические морские порты обеспечивают грузоперевозки для прибрежных арктических районов Якутии и Чукотки, к примеру, морской порт «Зеленый Мыс» в п. Черский (см. фото).

Аналогичные функции выполняют торговый порт Анадырь и порт Тикси [9].

Среди факторов, которые способствуют расширению экономической деятельности по обеспечению грузоперевозок можно отметить наращивание объемов добычи высококачественного угля на Зырянском месторождении, расширение внутреннего и внешнего рынка потребителей угля с использованием Северного морского пути.

Если говорить о районах, специализирующихся на виде деятельности «добыча полезных ископаемых» (угледобыча), то можно выделить Беринговский и Анадырский районы, пгт. Угольные Копи, пгт. Нагорный, где осуществляется угледобыча на шахтах «Беринговская» и «Нагорная». Сокращение угледобычи в пгт. Угольные Копи было связано с уменьшением потребности в буром угле на Анадырской ТЭЦ и у других потребителей. Вместе с тем освоение Амаамского месторождения углей Беринговского каменноугольного бассейна с привлечением иностранных инвестиций в рамках территории опережающего развития (ТОР «Беринговский») создало условия для развития прибрежного транспортного комплекса с учетом реконструкции порта Беринговский, создания нового порта морского грузового транспорта, который обеспечивает возможность круглогодичного экспорта угля.

Развитие новых видов горнопромышленной деятельности на Чукотке в связи с добычей коксующихся и энергетических углей может усилить позиции региона в экономической интеграции со странами Азиатско-Тихоокеанского региона, прежде всего с Китаем и Японией, а также приведет к формированию новых прибрежных арктических транспортных коммуникаций. Для потребителей региона особые перспективы в использовании беринговских углей могут открыться с внедрением

технологии подземной газификации угля. Приоритетным направлением пространственного развития данной территории станут добыча и переработка газа угольных пластов Чукотки, а также потребление продуктов их переработки экономикой региона, что позволит обеспечить энергетическую устойчивость экономики, обеспечит востребованность этого вида экономической деятельности с учетом роста спроса на новые виды топлива, в том числе на основе газификации углей.

Развитие базовых отраслей экономики Чукотского автономного округа связано с активизацией угледобывающей деятельности, наращиванием объемов добычи каменного угля в пгт. Беринговский, который обладает большим потенциалом использования на внутреннем и внешнем рынке.

Несмотря на значительную роль угольной генерации энергии в развитии Российской Арктики, возникают новые угрозы и риски климатического характера, которые могут привести к снижению спроса и ограничению производства ископаемого топлива, в том числе угля, что связано с реализацией стратегий низкоуглеродного развития. ЕС, к примеру, предлагает ввести общемировой мораторий на газ, нефть и уголь в Арктике.

Для нивелирования и управления подобными рисками предлагается реализовать комплекс климатических проектов, направленных на снижение углеродных выбросов в угольной генерации. Наряду с осуществлением мер по развитию возобновляемой энергетики в Арктике, повышению энергоэффективности производства в отраслях, связанных с использованием ископаемого топлива [10, 11], новым направлением, позволяющим минимизировать выбросы углекислого газа в угольной отрасли, является применение технологий по улавливанию и захоронению таких выбросов в подземные горизонты, отработанные пространства при добыче полезных ископаемых [12, 13]. Такие технологии секвестрации выбросов углекислого газа – CC(U)S (carbon capture, utilization and storage), связаны с реализацией проектов, связанных с захоронением CO<sub>2</sub> в геологические объекты – потенциальные хранилища выбросов углерода.

Перспективным направлением снижения выбросов парниковых газов в угольной энергетике является реализация проектов их поглощения, ассимиляции на специальных полигонах. Так, к примеру, в Кузбассе угольная компания «СДС-Уголь» на фоне предполагаемого введения Евросоюзом с 2026 г. углеродного налога создала в 2021 г. карбоновую ферму для снижения выбросов CO<sub>2</sub>. Парижским соглашением по климату при решении вопроса о сокращении выбросов парниковых газов предусмотрена возможность зачета способности абсорбции (поглощения) парниковых газов объектами землепользования и лесного хозяйства. В широком смысле карбоновый полигон – это земельный участок, где выращивают растения, оценивают возможности поглощения ими парниковых газов.

У данной холдинговой угольной компании находится в собственности или в долгосрочной аренде более 500 тыс. га земельных участков, часть из которых выделяется под такие полигоны в рамках реализации стратегии низкоуглеродного развития компании. В настоящее время под такие полигоны выделено три участка земли

общей площадью 2 тыс. га. По оценкам, растения поглощают 2 т CO<sub>2</sub> на 1 га в год, речь идет о поглощении 4 тыс. т CO<sub>2</sub>. Стоимость проекта составляет порядка 200–300 млн руб. В целом вся угольная отрасль и угольная энергетика России суммарно выбрасывают 200 млн т эквивалента CO<sub>2</sub> в год. На долю компании «СДС-Уголь» приходится около 10% всей добычи угля в России.

С учетом введения в России системы по торговле углеродными квотами и «зелеными» сертификатами угледобывающие компании смогут засчитывать снижение собственных выбросов CO<sub>2</sub>, полученные на карбоновых полигонах. Развитие такого подхода предполагает, что инвестор, например угольная, компания вкладывает средства в разведение леса, сохранение болота, тундры, а затем учитывает эти углеродные единицы в рамках своих углеродных обязательств или продает данные углеродные квоты. В перспективе такие карбоновые полигоны, углеродные плантации могут стать частью специализированной отрасли бизнеса по низкоуглеродному развитию экономики. Это повысит спрос на климатические проекты, связанные с поглощением парниковых газов, в том числе по лесовосстановлению, которые можно рассматривать в качестве натурального эквивалента по снижению выбросов парниковых газов в угольной отрасли.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рост мировой цена на уголь в Европе до рекордных значений летом и осенью 2021 г. позволяет говорить, что, несмотря на усилия по декарбонизации экономики, в ближайшее десятилетие уголь по-прежнему будет востребован. К примеру, в октябре 2021 г. цена на российский энергетический уголь в портах Балтии достигала 300 дол. США за 1 т. По оценкам Минэнерго России, до 2040 г. уголь останется одним из базовых элементов энергетического баланса, и традиционные источники энергии будут еще долго сохранять свою актуальность. Для многих регионов, в том числе для Арктической зоны Российской Федерации, добыча и использование угля являются существенным фактором, влияющим на социально-экономическое развитие, обеспечение энергетической безопасности, пространственное развитие прибрежных территорий, обеспечение занятости населения.

В условиях принятия многими странами ограничительных мер и отказа от использования угля, сокращения финансирования проектов по строительству угольных электростанций, прекращения субсидирования из бюджетов строительства угольных энергоустановок и сокращения угольной генерации начиная с 2022 г., о чем договорились на саммите G20 в Риме в октябре 2021 г., Россия принимает меры по адаптации угольной отрасли к новым климатическим вызовам и рискам.

Хотя, согласно «Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г.» (2021 г.), изменения в структуре генерации энергии ожидаются в 2031–2050 гг., многие угольные компании уже в настоящее время осуществляют проекты, позволяющие гармонизировать интересы угольной отрасли, устойчивого пространственного развития территории, в том числе в Арктике, с учетом возможных климатических изменений и реализации

стратегий низкоуглеродного развития. Такой подход позволит сочетать интересы общества с точки зрения снижения выбросов парниковых газов, угольных компаний и населения [14].

Предложенные рекомендации по реализации проектов, направленных на снижение выбросов парниковых газов в угольной отрасли, могут быть использованы для обеспечения устойчивого развития прибрежных арктических территорий с учетом экологических и климатических факторов.

## Список литературы

1. Modelling innovation and the macroeconomics of low-carbon transitions: theory, perspectives and practical use / Jean-Francois Mercure, Florian Knobloch, Hector Pollitt et al. // *Climate Policy*. 2019. DOI:10.1080/14693062.2019.1617665.
2. Жизнин С.З., Черечукин А.В. Экономические и экологические аспекты внедрения чистых угольных технологий в Китае // *Уголь*. 2019. № 12. С. 56–58. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-12-56-58.
3. Степанов О.А., Степанов А.О. Об экономико-правовых аспектах декарбонизации, связанных с отказом от ископаемых углеводородов как источника энергии // *Уголь*. 2021. № 6. С. 23–24. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-6-23-24.
4. Новоселова И.Ю., Петров И.В., Новоселов А.Л. Арктический уголь: методические вопросы комплексной оценки рисков // *Уголь*. 2020. № 8. С. 88–91. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-8-88-91.
5. Оценка вариантов завоза и использования угля при освоении месторождений золота Арктической зоны Республики Саха (Якутия) / Н.С. Батугина, В.Л. Гаврилов, Е.А. Хютанов и др. // *Арктика: экология и экономика*. 2021. Т. 11. № 2. С. 152–163. DOI: 10.25283/2223-4594-2021-2-152-163.
6. Васильцов В.С., Яшалова Н.Н., Новиков А.В. Климатические и экологические риски развития прибрежных арктических территорий // *Арктика: экология и экономика*. 2021. Т. 11. № 3. С. 341–352. DOI: 10.25283/2223-4594-2021-3-341-352.
7. Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 г. № 3052-п). [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/ADKkCzpfWO32e2yA0BhtlpyzWfHaiUa.pdf> (дата обращения: 15.01.2022).
8. Обоснование и механизм реализации проекта газификации угля в российской Арктике / Н. Даваахуу, И.М. Потравный, В.Г. Милославский и др. // *Уголь*. 2019. № 9. С. 88–93. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-9-88-93.
9. Иванова П.Ю., Потравная Е.В. Социально-экономическое развитие поселка Тикси в российской Арктике: стратегия и потенциал роста // *Арктика: экология и экономика*. 2020. № 4 (40). С. 117–129. DOI: 10.25283/2223-4594-2020-4-117-129.
10. Использование возобновляемых источников энергии в Арктике: роль государственно-частного партнерства / И.М. Потравный, Н.Н. Яшалова, Д.С. Бороухин и др. // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2020. Т. 13. № 1. С. 144–159. DOI: 10.15838/esc.2020.1.67.8.

11. Яшалова Н.Н., Васильцов В.С., Потравный И.М. Декарбонизация черной металлургии: цели и инструменты регулирования // Черные металлы. 2020. № 8 (1064). С. 70-75.

12. Захоронение промышленных выбросов углекислого газа в геологических структурах / С.А. Переверзева, П.К. Коносовский, А.В. Тудваев и др. // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 7. Геология. География. 2014. № 1. С. 5-21.

13. Ильинова А.А., Ромашева Н.В., Стройков Г.А. Перспективы и общественные эффекты проектов секвестрации и использования углекислого газа // Записки Горного Института. 2020. Т. 244 С. 493-502. DOI: <https://doi.org/10.31897/pmi.2020.4.12>.

14. Sustainable Development of the Arctic Indigenous Communities: The Approach to Projects Optimization of Mining Company / A. Novoselov, I. Potravny, I. Novoselova et al. // Sustainability. 2020. 12 (19), Article 7963. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12197963>.

#### Original Paper

UDC 338.97:622.33 © A.V. Novikov, 2022

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2022, № 2, pp. 50-54

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-2-50-54>

#### Title

### ARCTIC VECTOR OF COAL POLICY IN THE CONTEXT OF SPATIAL DEVELOPMENT OF COASTAL TERRITORIES

#### Author

Novikov A.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> The State University of Land Use Planning, Moscow, 105064, Russian Federation

#### Authors Information

**Novikov A.V.**, PhD (Economic), Associate Professor,  
e-mail: [novikovav@guz.ru](mailto:novikovav@guz.ru)

#### Abstract

The article contains the issues of coal mining and its uses for energy generation in the context of the global energy transition. It is shown that the processes of decarbonation of the economy can significantly affect the coal industry, the risks associated with the possible introduction of a carbon tax, reduced demand and limited production of fossil fuels are increasing. The trends in the development of coal policy in the Arctic zone of the Russian Federation are shown, the impact of coal mining, transportation, and use on socio-economic development, energy supply, employment of the population of the coastal Arctic territories is analyzed. In order to reduce and compensate for the negative impact of the coal industry on the climate system, to reduce greenhouse gas emissions, projects are being justified for the use of cleaner coal-fired power generation technologies, including coal gasification, technologies for capturing and dumping carbon emissions into underground horizons, as well as projects aimed at absorbing and compensating CO<sub>2</sub> emissions by land-use and forestry facilities.

#### Keywords

Global energy transition, Coal mining and use, Spatial development of coastal territories, Burial and absorption of carbon emissions, The Russian Arctic.

#### References

- Jean-Francois Mercure, Florian Knobloch, Hector Pollitt et al. Modelling innovation and the macroeconomics of low-carbon transitions: theory, perspectives and practical use. *Climate Policy*. 2019. DOI:10.1080/14693062.2019.1617665.
- Zhiznin S.Z. & Cherechukin A.V. Economic and environmental aspects of the introduction of clean coal technologies in China. *Ugol'*, 2019, (12), pp. 56-58. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2019-12-56-58.
- Stepanov O.A. & Stepanov A.O. On economic and legal aspects of decarbonization associated with withdrawal of fossil hydrocarbons as an energy source. *Ugol'*, 2021, (6), pp. 23-24. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-6-23-24.
- Novoselova I.Yu., Petrov I.V. & Novoselov A.L. Arctic coal: methodological issues of integrated risk assessment. *Ugol'*, 2020, (8), pp. 88-91. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-8-88-91.
- Batuginina N.S., Gavrilov 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). *Arktika: ekologiya i ekonomika. Arctic: Ecology and Economy*, 2021, Vol. 11, (2), pp. 152-163. (In Russ.). DOI: 10.25283/2223-4594-2021-2-152-163.

6. Vasil'tsov V.S., Yashalova N.N. & Novikov A.V. Climate and environmental risks in the development of Arctic coastal territories. *Arktika: ekologiya i ekonomika. Arctic: Ecology and Economy*, 2021, Vol. 11, (3), pp. 341-352. (In Russ.). DOI: 10.25283/2223-4594-2021-3-341-352.

7. The Strategy of Socio-economic Development of the Russian Federation with a low level of greenhouse gas emissions until 2050 (approved by Decree of the Government of the Russian Federation No. 3052-r dated October 29, 2021). [Electronic resource]. Access mode: <http://static.government.ru/media/files/ADKkCzp3fWO32e2yA0BhtlpyzWfHaiUa.pdf> (accessed 15.01.2022) (In Russ.).

8. Davaakhuu N., Potravny I.M., Miloslavsky V.G. & Utkin I.I. *Ugol'*, 2019, (9), pp. 88-93. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2019-9-88-93.

9. Ivanova P.Yu. & Potravnaya E.V. Socio-economic development of the village of Tiksi in the Russian Arctic: strategy and growth potential. *Arctic: Ecology and Economy*, 2020, (4), pp. 117-129. (In Russ.). DOI: 10.25283/2223-4594-2020-4-117-129.

10. Potravnyi I.M., Yashalova N.N., Boroukhin D.S. & Tolstoukhova M.P. The Usage of Renewable Energy Sources in the Arctic: The Role of Public-Private Partnership. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2020, Vol. 13, (1), pp. 144-159. (In Russ.). DOI: 10.15838/esc.2020.1.67.8.

11. Yashalova N.N., Vasil'tsov V.S. & Potravny I.M. Decarbonization of ferrous metallurgy: objectives and regulatory instruments. *Chernye Metally*, 2020, (8), pp. 70-75. (In Russ.).

12. Pereverzeva S.A., Konosavsky P.K., Tudvaev A.V. & Kharkhordin I.P. Burial of industrial carbon dioxide emissions in geological structures. *Bulletin of St. Petersburg University. Ser. 7. Geology. Geography*, 2014, (1), pp. 5-21. (In Russ.).

13. Il'inova A.A., Romasheva N.V., & Stroykov G.A. Prospects and social effects of carbon dioxide sequestration and utilization projects. *Journal of Mining Institute*, 2020, Vol. 244, pp. 493-502. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.31897/pmi.2020.4.12>.

14. Novoselov A., Potravny I., Novoselova I. & Gassiy V. Sustainable Development of the Arctic Indigenous Communities: The Approach to Projects Optimization of Mining Company. *Sustainability*, 2020, (12), Article 7963. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12197963>.

#### For citation

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: 10.18796/0041-5790-2022-2-50-54.

#### Paper info

Received November 7, 2021

Reviewed December 10, 2021

Accepted January 18, 2022

#### MINERAL RESOURCES