

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ КОММУНИКАЦИЙ АРКТИЧЕСКОГО МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО ЦЕНТРА

© 2021 **Филимонова Ирина Викторовна**

доктор экономических наук, профессор,

заведующая центром экономики недропользования нефти и газа

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Россия, Новосибирск

E-mail: filimonoivaiv@list.ru

© 2021 **Земнухова Екатерина Андреевна**

научный сотрудник лаборатории эколого-экономического моделирования техногенных систем

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Россия, Новосибирск

E-mail: ekaterina.zemnuhova@mail.ru

Проведено исследование по оценке эффективности инвестиций в пространственную организацию арктического минерально-сырьевого центра. В работе систематизированы данные о состоянии минерально-сырьевой базы углеводородов Арктической зоны, разработана схема пространственной организации и дана оценка экономической эффективности инвестиций. Доказано, что необходимость развития ресурсного потенциала арктических территорий обусловлена особым геополитическим статусом и устранением дисбалансов в пространственном развитии.

Ключевые слова: Арктический регион, минерально-сырьевые центры, коммуникации, социально-экономическое развитие, пространственная организация, энергетические ресурсы, экспорт нефти, Северный морской путь.

Введение

В соответствии со Стратегией пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г. одной из ключевых проблем современной российской экономики является недостаточное количество центров экономического роста. Особая роль в ускорении темпов экономического роста страны отведена организации минерально-сырьевых центров Арктической зоны и закреплена в базовых документах стратегического развития регионов и энергетических отраслей: Доктрине энергетической безопасности России, Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 г. и ряде других.

В настоящее время освоение Арктической зоны имеет ключевое геополитическое, экономическое, социальное значение для России. В регионе сконцентрированы основные запасы и добыча газа, никеля и кобальта, апатитового концентрата, а также значительные запасы нефти и ряда других полезных ископаемых. Комплексное освоение минерально-сырьевой базы на принципах рационального природопользования, включая этапы разведки, добычи, переработки, транспортной инфраструктуры, является драйвером развития экономики Арктических

регионов России.

Таким образом, пространственное развитие Арктической зоны является чрезвычайно актуальной задачей как в национальном, так и мировом масштабе, поскольку Арктический регион входит в круг стратегических интересов не только России, но и ряда зарубежных стран. Исходя из актуальности данной темы, цель исследования — оценка эффективности инвестиций в пространственную организацию арктического минерально-сырьевого центра на севере Красноярского края. Для достижения данной цели авторами поставлены следующие задачи: (1) систематизировать данные о состоянии минерально-сырьевой базы углеводородов Арктической зоны, (2) разработать схему пространственной организации арктического минерально-сырьевого центра, основанную на формировании транспортных коммуникаций, (3) оценить экономическую эффективность инвестиций в организацию центра, (4) сформировать эффекты на разных уровнях от пространственной организации арктического минерально-сырьевого центра.

Основная идея пространственной организации арктических регионов заключается в рассмотрении экономики страны с точки зрения

мультирегионального единства, которое подразумевает взаимодействие социальной и политической составляющих и распространение этой связи на региональном и международном уровне. Значимый вклад в развитие данной идеи внесли работы таких авторов, как А. Г. Гранберг, В. И. Сулов, С. С. Артоболевский, Н. Н. Михеева, А. В. Андреев, В. И. Бутов, В. Н. Лексин, П. А. Минакир, А. С. Новоселов, Т. Г. Розанова, А. И. Татаркин, Л. В. Ивановский и ряд других.

Наиболее значимой предпосылкой для пространственного развития арктического региона является наличие богатого природного потенциала, который мог бы стать основой формирования минерально-сырьевых центров. Термин «минерально-сырьевой центр» впервые введен в 2010 г. в Стратегии пространственного развития РФ на период до 2020 г., как «совокупность разрабатываемых и планируемых к освоению месторождений, и перспективных площадей, связанных общей существующей и планируемой инфраструктурой и имеющих единый пункт отгрузки добываемого сырья или продуктов его обогащения в федеральную или региональную транспортную систему для доставки потребителям».

В рамках исследования под регионом авторами подразумевается территория, отличающаяся от смежных набором характеристик, а именно: особыми природно-климатическими условиями, низкой плотностью населения, точечным освоением территории, локализацией сырьевой базы, неравномерным типом распределения населения, отсутствием коммуникаций. Данными элементами в Арктической зоне обладает Енисей-Хатангская нефтегазоносная область (НГО) в пределах Долгано-Ненецкого автономного округа (АО), Гыданская НГО и Пур-Тазовская НГО [4]. Таким образом, в рамках трех нефтегазоносных областей выделяется арктический минерально-сырьевой центр, определяемый авторами как комплекс, объединяющий разрабатываемые и планируемые к освоению месторождения, который предполагает (1) сбор и подготовку продукции для приведения ее к товарному виду; (2) формирование грузопотоков товарной продукции минерально-сырьевого профиля; (3) имеет единые пункты отгрузки и систему коммуникаций; (4) базового оператора (якорного недропользователя), контролирующего процесс организации минерально-сырьевого центра.

Предпосылки пространственной организации арктического минерально-сырьевого центра

При освоении арктических территорий особое значение приобретают мировые тенденции, например, процесс декарбонизации экономики. Заключенные между странами соглашения о климате в рамках Киотского протокола (1997 г.) [2] и Парижского соглашения (2015 г.) [3] являются подтверждением актуальности глобального процесса декарбонизации. Одним из механизмов экологизации экономики является исключение нефти и газа из топливно-энергетического баланса (ТЭБ), так как при их сжигании выделяется значительное количество CO₂, что ведет к глобальному потеплению. Данный факт сдерживает реализацию новых масштабных проектов в нефтегазовой отрасли. Однако в настоящий момент экономика России остается зависимой от ТЭК: его доля в экспорте составляет более 50% и в доходах федерального бюджета почти 40% [1].

Значимой предпосылкой к формированию арктического минерально-сырьевого центра является наличие крупной сырьевой базы в регионе. Однако современное состояние минерально-сырьевой базы свидетельствует о недостаточной геологической изученности территории и акватории Арктических регионов для дальнейшего введения их обширного минерально-сырьевого потенциала в хозяйственную деятельность России.

Извлекаемые запасы нефти и газа месторождений, расположенных в Арктической зоне, составляют порядка 245 млрд. т условного топлива. Около 85% указанных запасов сосредоточены в Баренцево-Карской, Западно-Сибирской, а также Тимано-Печорской нефтегазоносных провинциях (НПП) полностью или частично расположенных в Арктической зоне. Наиболее крупной по объёму запасов углеводородов является Западно-Сибирской НПП (161,7 млрд. т условного топлива) [9].

Западно-Сибирская НПП является и в перспективе будет оставаться ведущим регионом добычи углеводородов в России и мире, она характеризуется чрезвычайно высокой концентрацией уникальных месторождений нефти и природного газа. Провинция располагается на территории восьми субъектов РФ и занимает порядка 15% территории страны, по масштабу нефтегазоносной провинция занимает второе место в мире после Персидского залива. Основ-

ная масса месторождений расположена в пределах Тюменской области, охватывает Ямало-Ненецкий АО, Ханты-Мансийский АО, а также Омскую, Томскую, Свердловскую, Новосибирскую области и западную часть Красноярского края.

Наиболее перспективные районы Арктической зоны России с точки зрения прироста новых запасов углеводородов, которые характеризуются высоким ресурсным потенциалом и низкой степенью изученности, — Гыданская НГО (3,3 млрд. т запасов), Енисей-Хатангская НГО (1,75 млрд. т запасов) и акватория южной части Карского моря с Обской и Тазовской губами (322 млрд. м3 запасов природного газа, 16 млн. т газового конденсата) [6].

Второй по значимости предпосылкой к организации арктического минерально-сырьевого центра является присутствие компаний-недропользователей, являющихся операторами разработки перспективных месторождений, расположенных на территории Западно-Сибирской НГП. Так, например, на Гыданском полуострове располагаются месторождения с масштабной сырьевой базой углеводородов, их единым оператором является ПАО «НОВАТЭК». На Мессояхских месторождениях единым совместным оператором являются ПАО «Газпром нефть» и ПАО «НК Роснефть». Ожидается освоение новых месторождений в акватории южной части Карского моря с Обской и Тазовской губами, оператором которых является ПАО «Газпром»; перспективным по запасам нефти является Пай-

яхское месторождение Енисей-Хатангской НГО, оператором которого с 2020 г. является ПАО «НК «Роснефть» [4; 9].

Значимой проблемой является тот факт, что в большинстве Арктических регионов коммуникационные системы носят локальный характер и присутствуют в основном в отдельных населенных пунктах, это касается автомобильного транспорта, железнодорожные транспортные системы отсутствуют, речной транспорт характеризуется низким сроком навигации и недостаточной глубиной для прохождения грузовых судов в портовые каналы [5; 7]. С целью модернизации существующей транспортной системы и созданием новой системы коммуникаций была сформирована новая многоуровневая коммуникационная схема арктического минерально-сырьевого центра для дальнейшего освоения и промышленного развития Арктической зоны.

Особенность пространственной организации арктического минерально-сырьевого центра заключается в комплексном единстве мероприятий: (1) наличии локализованных центров, разрабатываемых и разведываемых ресурсных объектов; (2) создании вокруг них многоуровневой системы коммуникаций, обеспечивающей комплексное освоение, переработку стратегического вида сырья и диверсификацию направлений поставок энергетических ресурсов на премиальные рынки, которая обосновывается наличием обустроенных морских портов, имеющих выход к Северному Ледовитому и Тихому океанам (рис. 1).

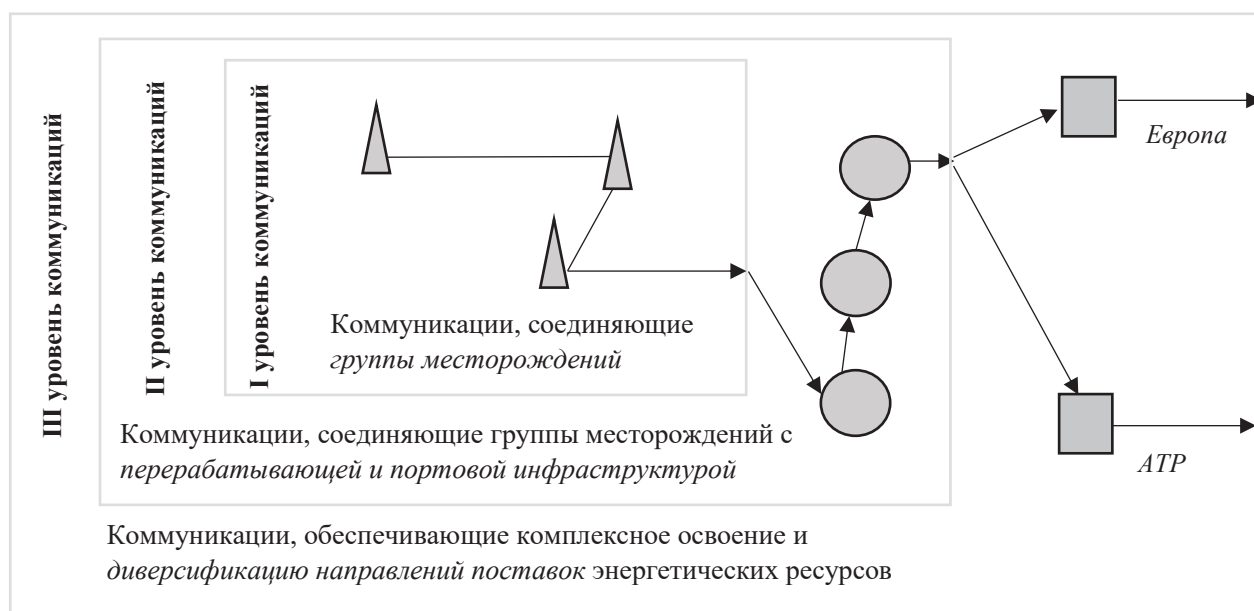


Рис. 1. Многоуровневая система коммуникация арктического минерально-сырьевого центра
 Источник: составлено авторами

Многоуровневая система коммуникаций подразумевает: Первый уровень коммуникаций, соединяющий группы месторождений, предполагает трубопроводное соединение Ванкорского кластера, Восточно-Таймырского кластера и Пайяхской группы месторождений для дальнейшей реализации сырья.

Второй уровень коммуникаций соединяет группы месторождений с перерабатывающей и портовой инфраструктурой, которая включает: новый завод по производству сжиженного природного газа (СПГ), новый порт на восточном берегу Енисейского залива, предполагающий строительство причалов для флота, терминала для выгрузки и отгрузки нефти, складов для контейнеров с оборудованием, объектов обеспечения безопасности мореплавания и других производственных объектов.

Третий уровень коммуникаций заключается в диверсификации направлений поставок углеводородного сырья на премиальные рынки АТР и Европы.

В рамках многоуровневой системы коммуникаций требуется создание новых производственных мощностей для строительства танкеров ледового класса, газозовов, буровых платформ, удовлетворяющих комплексу мероприятий, необходимых для функционирования арктического минерально-сырьевого центра.

Схема пространственной организации арктического минерально-сырьевого центра

Первостепенной задачей по освоению углеводородных ресурсов Арктической зоны является обеспечение системы коммуникаций добываемых объемов нефти и газа, и продуктов их переработки. Таким образом, в качестве объекта исследования выступает арктический минерально-сырьевой центр на севере Красноярского края, в геологическом плане приуроченный к Енисей-Хатангской НГО. В состав центра входят три кластера месторождений:

- Ванкорский кластер — Сузунское (НГК), Лодочное (НГК), Ванкорское (НГК), Тагульское (НГК), Ичемминское (Н);

- Пайяхская группа месторождений — Пайяхское (Н), Байкаловское (НГК), Казанцевское (Г), Западно-Иркинский лицензионный участок, Турковский лицензионный участок, Дерябинский и Северо-Горчинский лицензионные участки;

- Восточно-Таймырский кластер место-

рождений — Балахнинское (Г).

Суммарные запасы нефти арктического минерально-сырьевого центра составляют 2433.9 млн. т, природного газа — 515.5 млрд. куб. м. Ресурсы нефти оцениваются на уровне 1940.9 млн. т, природного газа — 359.2 млрд. куб. м.

Ванкорский кластер месторождений является наиболее разведанным. Добыча нефти ведётся с 2008 г. Уровень добычи нефти достиг проектного уровня и в ближайшее время будет наблюдаться падение. За 2019 г. данный показатель составил более 30% добычи арктического региона [4].

Пайяхская группа месторождений базируется на одноименном месторождении, открытом в 2019 г., запасы которого составляют почти 1.2 млрд. т. Месторождение классифицируется как уникальное. В Пайяхскую группу месторождений также входит Западно-Иркинское, открытое в конце 2020 г. с запасами нефти 512 млн. т [9].

Восточно-Таймырский кластер является наименее разведанным, в него входит Балахнинское месторождение и ряд прилегающих лицензионных и перспективных участков.

С целью обоснования необходимого набора коммуникаций для дальнейшего эффективного использования ресурсов арктического минерально-сырьевого центра автором была разработана методика для комплексной оценки эффектов пространственного развития Арктического региона, состоящая из трех основных блоков:

- I блок. Алгоритм прогнозирования добычи углеводородов на месторождениях арктического минерально-сырьевого центра для определения долгосрочных возможностей добычи углеводородного сырья.

- II блок. Оценка эффективности инвестиций пространственной организации арктического минерально-сырьевого центра, включающей многоуровневую систему коммуникаций, производственную и перерабатывающую инфраструктуру.

- III блок. Обоснование мультипликативного эффекта пространственной организации арктического минерально-сырьевого центра на национальном, региональном и корпоративном уровнях.

Важным этапом построения экономической модели является прогнозирование добычи нефти и газа в арктическом минерально-сырьевом

центре. Алгоритм составления прогноза включает несколько этапов:

1. Построение прогноза добычи углеводородов на разрабатываемых месторождениях ($Q^d(t)$).

2. Построение прогноза добычи углеводородов на разведываемых месторождениях ($Q^s(t)$) и прогнозируемых к открытию ($Q^f(t)$).

3. Построение сводного прогноза добычи нефти и газа перспективного арктического минерально-сырьевого центра ($Q^*(t)$).

Динамика добычи нефти описывается так называемой л-образной кривой или трапецией. Эта закономерность получена эмпирическим путем на основе анализа фактических данных о динамике добычи нефти отдельных месторождений.

Уровень добычи нефти и газа арктического минерально-сырьевого центра будет определяться:

$$Q^*(t) = Q^d(t) + Q^s(t) + Q^f(t) \tag{1}$$

При построении профиля добычи основными параметрами являются время — период, за который недропользователь предполагает извлекать углеводороды и темп, в соответствии с которым будет проходить исчерпание запасов.

Оценка экономической эффективности проектов базируется на методике оценки эффективности инвестиционных проектов, раз-

работанной в соответствии с Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов (утверждены приказом Минэкономразвития России, Минфином России и Госстроем России от 21.06.99 № ВК 477).

Расчет инвестиций в пространственную организацию арктического минерально-сырьевого центра проведён по группам работ: геологоразведочные работы, бурение скважин, обустройство промысла, создание транспортной и перезабывающей инфраструктур. Расчёты выполнены по детализированным нормативам затрат.

Система налогообложения принята в соответствии с Налоговым Кодексом РФ, а распределение уплачиваемых налогов по бюджетам различных уровней в соответствии с Бюджетным Кодексом РФ.

Для оценки эффективности, согласно рекомендациям, применяются показатели, характеризующие коммерческую и бюджетную эффективность (Таблица 1).

Развитие арктического минерально-сырьевого центра сопряжено с осуществлением масштабных капитальных вложений. Инвестиции включают такие статьи, как проведение геологоразведочных работ, последующую разработку и освоение перспективного арктического минерально-сырьевого центра, формирование производственной и транспортной инфраструктур.

Таблица 1. Показатели экономической эффективности

Показатель	Формула	Критерий
Чистая приведенная стоимость	$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{NP_t + D_t - C_t}{(1+r)^t}$	$NPV > 0$
Внутренняя норма доходности	$IRR = r^*: NPV_t(r^*) = 0$	$IRR > r$
Индекс рентабельности	$PI = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{NP_t + D_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}}$	$PI > 1$
Дисконтированный срок окупаемости	$DPP = t^*: \sum_{t=1}^{t^*} NPV_t = 0$	min
Бюджетная эффективность	$BE = \sum_{t=1}^T \frac{Tax_t}{(1+r)^t}$	$BE > 0$

Структуру выручки составляют доходы от реализации нефти — за счет экспорта нефти через Северный морской путь в страны Азиатско-Тихоокеанского региона и Европы, а также доходы от реализации природного газа в виде СПГ.

Выручка от реализации проекта арктического минерально-сырьевого центра за период 2021–2050 гг. составляет 1517.4 млрд. долл.

В структуре расходов на строительство портовой инфраструктуры учитываются: морской порт — 2.3 млрд. долл., 2 аэродрома, общей стоимостью — 4.1 млн. долл.

Создание инфраструктуры морского транспорта предполагает расширение базы танкеров ледового класса. Общее число затрат на морской транспорт составляет 2.1 млрд. долл.

Были получены показатели, характеризующие неэффективностью арктического минерально-сырьевого центра, включая освоение сырьевой базы и проведение коммуникаций, необходимых для стабильного функционирования всех производственных и транспортных процессов (Таблица 2).

Ставка дисконтирования составляет 10%, обосновывается рекомендацией компанией-недропользователя ПАО «НК «Роснефть».

Пространственная организация арктического минерально-сырьевого центра экономически выгодна для государства. Так, накопленное значение выплачиваемых налогов в бюджеты всех уровней за рассматриваемый период 2021–2050 гг. составляет 696.4 млрд. долл.

Несмотря на активное участие в данном проекте недропользователя, данный проект является национальным и важным в развитии региона, повышении его социально-экономической значимости и пространственной организации (Таблица 3).

Несмотря на высокий уровень необходимых инвестиций, арктический минерально-сырьевой центр генерирует большой объем выручки от реализации нефти и газа, что практически окупает капитальные вложения. Безусловно, экономическая эффективность от реализации такого масштабного проекта зависит от многих факторов, в том числе от курса национальной валюты и цены реализации углеводородов на международном рынке. Поэтому при изменении ценовой конъюнктуры на мировом рынке арктический минерально-сырьевой центр может как получить развитие, так и иметь риск убытка [8].

Таблица 2. Итоговые финансово-экономические показатели освоения за период 2021–2050 гг.

Показатель	Минерально-сырьевой центр
Добыча нефти на период до 2050 г., млн. т	2631
Проектный уровень добычи нефти, млн. т / год	115
Добыча газа на период до 2050 г., млрд. куб. М.	1109
Проектный уровень добычи газа, млрд. куб. М / год	48
Выручка, млрд. долларов США	1517.4
Капитальные затраты, млрд. долларов США	2139.9
Геологоразведка	14.3
Бурение скважин	57
Обустройство поля	50.3
Ведение коммуникаций	92.1
Операционные расходы, млрд. долларов США	980.4
Налоги, млрд. долларов США	696.4
Прибыль до налогообложения	315.9
Подоходный налог	63.1
Чистая прибыль, млрд. долларов США	252.7
CF, млрд. долларов США	252.7
NPV, млрд. долларов США	-43
IRR, %	6.5
Индекс рентабельности, шт.	0.7
Срок окупаемости без дисконтирования	17
Срок окупаемости с учетом скидки 10%	30

Источник: составлено авторами

Таблица 3. Концептуальная схема мультипликативного эффекта от пространственной организации арктического минерально-сырьевого центра

Национальный уровень	Корпоративный уровень
<ul style="list-style-type: none"> — Рост налоговых поступлений в федеральный бюджет (НДПИ, экспортная пошлина); — Увеличение доходов государства (дивиденды от государственного участия, международные резервы, ФНБ); — Увеличение производительности труда; — Рост макроэкономических показателей (ВВП); — Обеспечение национальной безопасности арктического региона и страны в целом; — Территориальная целостность, охрана государственных границ; — Укрепление приграничных территорий и акватории; — Загрузка Северного морского пути (СМП); — Рост доходов населения; — Повышение мобильности населения и др. 	<ul style="list-style-type: none"> — Рост капитализации компании; — Привлечение иностранных инвесторов; — Государственно-частное партнерство; — Рост основных фондов; — Возможные льготы по налогам; — Развитие компании за счет горизонтальной и вертикальной интеграции производственных процессов и активов; — Закрепление позиции ведущего поставщика углеводородов на внутреннем и внешнем рынке; — Реализация газовой программы компании, — Выход на перспективный рынок сжиженного природного газа (СПГ); — Повышение технологического уровня развития компании; — Рост производительности труда и др.

Источник: составлено авторами

Вместе с тем, организация арктического минерально-сырьевого центра дает не только экономическую выгоду недропользователю и государству, данный проект является национальным и важным в развитии региона, повышении его социально-экономической значимости и пространственной организации.

Заключение

В современном развитии регионов Арктическая зона является ключевым звеном в достижении национального социально-экономического эффекта развития территорий России. Береговая транспортно-технологическая инфраструктура Арктики в настоящее время развита недостаточно, необходимы значительные инвестиции для развития социальной и транспортной инфраструктуры для дальнейшего освоения минерально-сырьевых центров. Важность развития арктических территорий связана с существованием ряда внешних вызовов — 1) необходимость охраны государственных границ, 2) сохранение территориальной целостности и энергетической безопасности страны, 3) поддержание статуса северной державы. Развитие арктических регионов с точки зрения формирования минерально-сырьевых центров создаст дополнительные импульсы для развития смеж-

ных отраслей экономики таких как, электроэнергетика, судостроение, дорожное строительство, металлургия. Данный эффект повлечет за собой развитие новой высокотехнологичной инфраструктуры.

Освоение топливно-энергетического потенциала Арктической зоны в перспективе может оказать положительное влияние на стабилизацию динамики добычи нефти и газа по стране в целом, уравнивая начавшийся спад добычи углеводородов из-за истощения континентальных месторождений. Развитие Северного морского пути, как базового коммуникационного направления, позволит реализовать выгодное географическое положение между крупнейшими экономическими центрами Европы и Азии.

Таким образом, не вызывает сомнений целесообразность формирования минерально-сырьевых центров в Арктической зоне для дальнейшего эффективного развития нефтегазового комплекса, а также транспортных коммуникаций.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках исследовательского проекта № 20–310–90059.

Библиографический список

1. Аналитика Инфо ТЭК / Инфо ТЭК // Аналит. бюлл. — 2021. — № 1. — 104 с.
2. Киотский протокол к Рамочной конвенции об изменении климата [Текст]: Организация Объединенных Наций от 11.12.1997 г. // СПС «Консультант Плюс».
3. Кокорин А. О. Парижское климатическое соглашение ООН: нынешнее и будущее воздействие на экономику России и других стран // Экол. вестн. России. — 2016. — № 3. — С. 40.

4. *Конторович В.А., Аюнова Д.В., Губин И.А. и др.* История тектонического развития арктических территорий и акваторий Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции // Геология и геофизика.— 2017.— Т. 58.— № 3–4.— С. 423–444.
5. *Пьяных Е.П.* Геополитическое значение транспортных коммуникаций современной России // Вестн. Урал. гос. ун-та путей сообщения.— 2020.— № 3.— С. 102–112.
6. *Селин В.С., Козьменко С.Ю., Геращенко Л.В.* Арктические коммуникации и региональные геополитические приоритеты экономического развития России // Геополитика и безопасность.— 2012.— № 2.— С. 94–102.
7. *Серова Н.А., Серова В.А.* Транспортная инфраструктура российской Арктики: специфика функционирования и перспективы развития // Проблемы прогнозирования.— 2021.— № 2.— С. 142–151.
8. *Фадеев А.М., Череповицын А.Е., Ларичкин Ф.Д.* Устойчивое развитие нового добывающего региона при реализации нефтегазовых проектов на шельфе Арктики // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз.— 2012.— Т. 19.— № 1.— С. 27–36.
9. *Филимонова И.В., Моисеев С.А., Немов В.Ю., Гордеева А.О.* Современное состояние и перспективы развития нефтегазового комплекса Республики Саха (Якутии) / И.В. Филимонова, // Маркшейдерия и недропользование.— 2020.— № 2 (106).— С. 3–10.