

**ФГБУН «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН»**



На правах рукописи

ЗЕМНУХОВА Екатерина Андреевна

**ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ АРКТИЧЕСКИХ
МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ ЦЕНТРОВ**

Специальность 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством
(региональная экономика)

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук,
профессор И.В. Филимонова

Апатиты – 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ ЦЕНТРОВ В АРКТИКЕ	13
1.1. Теоретические основания пространственного развития региональной экономики	13
1.2. Значение освоения энергетических ресурсов в развитии арктического региона.....	24
1.3. Отечественный и зарубежный опыт пространственной организации минерально-сырьевых центров в Арктике	36
ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ АРКТИЧЕСКИХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ ЦЕНТРОВ	45
2.1. Основные предпосылки пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров.....	45
2.2. Инфраструктурное обеспечение возможностей развития минерально- сырьевых центров в Арктике	57
2.3. Оценка зависимости пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров от конъюнктуры внешнего рынка	70
ГЛАВА 3. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ АРКТИЧЕСКИХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ ЦЕНТРОВ	77
3.1. Приоритеты развития арктических минерально-сырьевых центров.....	77
3.2. Направления модернизации коммуникативного обеспечения деятельности минерально-сырьевых центров.....	90
3.3. Влияние экономической деятельности Енисейского минерально-сырьевого центра на динамику регионального развития	108
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	115
ЛИТЕРАТУРА.....	125
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	144

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования подтверждается элементами теории новой экономической географии в части изучения вопросов о межтерриториальном распределении экономической активности с учетом коммуникационной составляющей и последующим развитием теоретических основ отечественной научной школы пространственной экономики в вопросе организации минерально-сырьевых центров на основе согласования и взаимодействия национальных и корпоративных интересов на региональном уровне.

В настоящее время освоение Арктики имеет ключевое геополитическое, экономическое, социальное значение для России. В регионе сконцентрированы основные запасы углеводородов 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.

Одновременно современное состояние минерально-сырьевой базы свидетельствует о недостаточной изученности геологической и ресурсной составляющих Арктических регионов для дальнейшего введения их обширного минерально-сырьевого потенциала в хозяйственную деятельность России, поэтому крайне важно обратить внимание на состояние текущих транспортных коммуникаций и создать необходимый комплекс мер для дальнейшего развития.

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.

Таким образом, актуальной задачей является разработка комплексного подхода к пространственному развитию региона, выполнении фундаментального исследования рационального недропользования в ресурсных регионах Арктики с учетом возможного мультипликативного эффекта развития и практики сочетания корпоративных и национальных интересов.

Степень разработанности темы. Пространственная организация арктических минерально-сырьевых центров в сочетании с развитием коммуникационных сетей являются определяющим звеном в теории пространственного развития регионов, основные положения которой представлены в научных трудах А.Г. Гранберга [25]. К данной теории относятся научные труды А.В. Андреева [8], С.С. Артоболевского [10], В.Н. Лексина [59], П.А. Минакира [66], В.И. Сулова [131], которые сформировали основы поиска стабильной неделимости в региональном множестве активации влияния процессов интеграции на различные составляющие национального пространства. Пространственный подход в теории региональной экономики является основой формирования новой экономической географии, изучающей межтерриториальное распределение экономической активности с учетом транспортных издержек. Особый вклад в развитие новой экономической географии внес П. Кругман [55], который развивал методическую часть данного направления с применением пространственных факторов. Схожие взгляды прослеживаются в работах П.М. Алампиева [3], А.М. Колотиевского [46].

Исследованиям проблем рационального размещения производительных сил, комплексного развития районов посвящены работы экономистов и географов, среди которых И.Г. Александров [4], Н.Н. Колосовский [45], О.А. Константинов [48], Г.М. Кржижановский [54], В.В. Куйбышев [57], Г.Н. Черданцев [145].

Пространственное развитие как научная основа учитывается при исследовании особенностей управления территориально-производственными

комплексами и закономерностей развития Арктической зоны (С.А. Агарков [1], И.С. Вершинин [21], Е.Н. Ветрова [22], О.М. Гизатуллина [24], М.В. Иванова [35], К.А. Козлов [43], С.Ю. Козьменко [62], С.В. Федосеев [137]). В части изучения вопросов развития инфраструктуры нефтегазового комплекса нашли свое отражение работы Л.К. Бочарова [61], А.М. Васильева [18], В.М. Грузинова [28], А.Е. Череповицына [135], А.С. Шарапковой [146]. Проблемы и пути решений поиска нефти и газа в регионах России исследуются в работах А.А. Ильинского [36], В.А. Казаненкова [39], А.Э. Конторовича [50], В.А. Конторовича [51].

В работе особое значение отводится исследованиям в области моделирования динамики добычи углеводородного сырья для оценки эффектов от формирования арктического минерально-сырьевого центра и выявления значимости минеральных ресурсов для экономики страны с точки зрения недропользования и государственного управления.

Стратегические вопросы развития нефтегазовой отрасли исследовали С.А. Моисеев [140], В.Ю. Морозов [69], В.Ю. Немов [139], И.В. Проворная [142], Е.А. Рогачева [123], Л.В. Эдер [120]; изучением значимости углеводородного сырья в экономике России занимались такие исследователи, как В.И. Гришин [27], С.А. Демидов [30], С.В. Ершов [52], П.В. Пенягин [113].

Исследования в области проведения экономической оценки природных ресурсов и эффективности инвестиционных проектов в нефтегазовом комплексе получили развитие в работах В.В. Аленина [5], А.П. Афанасенкова [12], Л.М. Бурштейна [16], П.Л. Виленского [23], А.В. Комаровой [119], О.С. Краснова [49], К.Н. Миловидова [65], В.И. Назарова [70], И.В. Филимоновой [141], Ю.Ф. Филиппова [143], Т.С. Хачатурова [144].

Опыт исследований отечественной научной школы пространственной экономики в сочетании с элементами теории новой экономической географии позволяет обосновать теоретические основы пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров.

Цель настоящего исследования – решение научной задачи обоснования пространственной организации минерально-сырьевых центров для достижения национального приоритета эффективного использования природных и коммуникационных ресурсов.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие **задачи**:

- обосновать дополнение теоретических основ пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров фактором согласования влияния национальных и корпоративных интересов на региональном уровне;
- определить фундаментальное условие освоения энергетических ресурсов арктического региона с учетом отечественного и зарубежного опыта пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров;
- на основе анализа состояния сырьевой базы Арктического региона выявить предпосылки и сдерживающие факторы эффективного освоения энергетических ресурсов и пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров;
- определить уровень зависимости пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров от ценовой конъюнктуры и спроса на мировых рынках;
- предложить направления модернизации пространственной организации минерально-сырьевых центров на основе целевого сопряжения коммуникаций;
- выявить влияние экономической деятельности Енисейского минерально-сырьевого центра в базовых сферах регионального развития.

Объект исследования – энергетические ресурсы как основа организации минерально-сырьевых центров.

Предмет исследования – пространственная организация арктического минерально-сырьевого центра при освоении природных и коммуникационных ресурсов.

Область исследования соответствует специальности 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (региональная экономика)» п. 3.3. «Пространственная организация национальной экономики; формирование, функционирование и модернизация экономических кластеров и других пространственно локализованных экономических систем», п. 3.15. «Инструменты разработки перспектив развития пространственных социально-экономических систем. Прогнозирование, индикативное планирование, программы, бюджетное планирование, ориентированное на результат, целевые программы, стратегические планы».

Теоретическая и методологическая база исследования. Теоретические исследования и разработки проводятся в области пространственной организации минерально-сырьевых центров для достижения национального приоритета эффективного использования природных и экономических ресурсов Арктической зоны с учетом согласования и взаимодействия национальных и корпоративных интересов; пространственная организация арктических минерально-сырьевых центров исследуется с применением фундаментальных положений пространственной экономики, новой экономической географии. При выполнении исследования используется совокупность методов, в том числе общеметодологические положения, системный и экономический анализы, экономико-математическое прогнозирование, экономическая оценка эффективности инвестиционного проекта к пространственной организации арктического минерально-сырьевого центра на основе формирования многоуровневой системы коммуникаций, обеспечивающей комплексное освоение и диверсификацию направлений поставок энергетических ресурсов в условиях геополитической нестабильности.

Информационная база исследования. В информационную базу исследования включены статистические данные Федеральной налоговой службы Российской Федерации, журналы «ТЭК России» и «ИнфоТЭК», справочно-правовые информационные системы такие, как «Консультант Плюс», «Гарант». В диссертационной работе использовалась информация из годовых

отчетов отечественных компаний нефтегазовой отрасли, а также учитывались стратегические документы Министерства экономического развития Российской Федерации, Министерства энергетики Российской Федерации, Министерства по развитию Дальнего Востока и Арктики Российской Федерации.

Для проведения расчетов использовались научные исследования в области нефтегазовой геологии Восточной Сибири и Арктической зоны, полученные сотрудниками ИНГГ СО РАН.

Научная новизна результатов исследования заключается в дополнении теоретических основ пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров фактором согласования и взаимодействия национальных и корпоративных интересов, и развития многоуровневой системы коммуникаций в регионе; взаимосвязь всех составляющих позволяет оценить мультипликативный эффект от организации арктического минерально-сырьевого центра на экономику региона и страны в целом.

Результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем:

- обосновано дополнение теоретических основ пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров фактором согласования и взаимодействия национальных и корпоративных приоритетов развития региона. Это позволяет получить мультипликативный эффект от организации арктических минерально-сырьевых центров;

- определено фундаментальное условие освоения энергетических ресурсов арктического региона путем организации минерально-сырьевых центров, что позволяет упорядочить стадии освоения и диверсифицировать направления поставок энергетических ресурсов;

- выявлены традиционные предпосылки пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров – наличие значительной сырьевой базы и присутствие крупных компаний-недропользователей; и новые сдерживающие факторы – низкая степень разведанности запасов в сочетании с

отсутствием транспортной, портовой, производственной и перерабатывающей инфраструктур и глобальным процессом декарбонизации экономики;

– определена высокая степень зависимости пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров от ценовой конъюнктуры и спроса на мировых рынках; такая зависимость, с одной стороны, обеспечивает эффективное освоение энергетических ресурсов вследствие коммуникационных возможностей поставки углеводородов по Северному морскому пути, премиальности и дефицита углеводородного сырья в странах Азиатско-Тихоокеанского региона, а с другой стороны, создает риск повышенной чувствительности к изменению ценовой конъюнктуры;

– предложены направления модернизации пространственной организации минерально-сырьевых центров на основе сопряжения коммуникаций, предполагающие реализацию целевого единства последних на всех стадиях освоения энергетических ресурсов. Это позволяет комбинировать распределение ограниченных ресурсов;

– выявлено влияние экономической деятельности Енисейского минерально-сырьевого центра в базовой для регионального развития сфере согласования корпоративных и национальных приоритетов использования природных ресурсов.

Элементы новизны определяются в координации положений программы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны РФ до 2035 г.», «Энергетической стратегии РФ до 2035 г.», а также «Стратегии пространственного развития РФ на период до 2025 г.» к особенностям пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров и состоят в создании многоуровневой системы коммуникаций, направленной на эффективное использование природных и экономических ресурсов.

Научные положения, выносимые на защиту:

– теоретические основы пространственной организации дополняются фактором согласования и взаимодействия корпоративных и национальных интересов; это позволяет получить мультипликативный эффект от организации арктических минерально-сырьевых центров;

- современные условия развития арктического региона требуют организации минерально-сырьевых центров, представляющих собой комплексное освоение и реализацию энергетических ресурсов в регионе;

- основные предпосылки пространственного развития арктических минерально-сырьевых центров заключаются в наличии единого оператора, контролирующего процесс освоения энергетических ресурсов, и необходимости формирования многоуровневой системы коммуникаций с учетом внешних вызовов;

- степень зависимости пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров определяется структурой денежного потока, обеспечивающего эффективное освоение энергетических ресурсов, который формируется за счет цен и поставок углеводородов по Северному морскому пути на премиальный рынок Азиатско-Тихоокеанского региона;

- модернизация пространственной организации минерально-сырьевых центров предполагает реализацию принципа целевого единства коммуникаций, что позволяет рационально распределять ограниченные ресурсы;

- основой регионального развития становится согласование корпоративных и национальных приоритетов использования природных ресурсов в пределах регионального пространства Енисейского минерально-сырьевого центра.

Теоретическая значимость заключается в обосновании дополнения теоретических основ пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров с учетом согласования и взаимодействия национальных и корпоративных приоритетов развития Арктической зоны, что оказывает положительный эффект на социально-экономическое развитие регионов.

Практическая значимость определяется мультипликативным эффектом на национальном, региональном и корпоративном уровнях, полученным от пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров с учетом проведения многоуровневой системы коммуникаций, обеспечивающей комплексное освоение и диверсификацию направлений поставок энергетических ресурсов в условиях геополитической нестабильности.

Степень достоверности и апробация результатов исследования. Степень достоверности результатов исследования определяется применением актуальной статистической информации российских и международных источников, комплексным использованием научных методов, учетом достоверной экономической и геологической информации о сырьевой базе, подтверждается сравнительным анализом полученных в рамках исследования результатов.

Рассматриваемые в работе проблемы и перспективы Арктической зоны были представлены на международных научных конференциях: Интерэкспо ГЕО-Сибирь – «Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Экономика. Геоэкология», Новосибирск, апрель 2020 г.; Всероссийская молодежная научная конференция с участием иностранных ученых «Трофимуковские чтения», Новосибирск, октябрь 2019 г.; конференция, посвященная 85-летию академика А.Э. Конторовича «Актуальные проблемы геологии нефти и газа Сибири», март 2019 г. Теоретические и практические результаты работы были представлены на международной конференции «Исследования в области энергетики и окружающей среды», Португалия, г. Авейру, июль 2019 г.

Основные выводы и результаты исследования были представлены в Правительстве Красноярского края, а также НО Ассоциации подрядчиков арктических проектов «Мурманшельф». Обоснованные в работе оценки и методы внедрены в Правительстве Красноярского края при разработке планов мероприятий и нормативных документов по рассмотрению вопросов комплексного развития минерально-сырьевых центров на севере Красноярского края.

Рекомендации практического характера использованы в НО Ассоциации подрядчиков арктических проектов «Мурманшельф» при согласовании экономической деятельности субъектов по формированию минерально-сырьевых центров в акватории континентального шельфа Карского и Печорского морей.

По теме диссертации автором опубликовано 18 печатных работ с авторским участием 9,09 п.л., восемь работ опубликовано в журналах, рекомендуемых ВАК РФ.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы (170 источников). Диссертация включает 143 страницы основного текста с 11 таблицами, 28 рисунками и 4 приложения.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ ЦЕНТРОВ В АРКТИКЕ

1.1. Теоретические основания пространственного развития региональной экономики

Региональные особенности характеризуются различиями в историческом наследии, в природно-климатических условиях, в существующих тенденциях, сформировавшихся на протяжении многих лет внутри страны. В связи с разносторонним потенциалом территорий существует необходимость сбалансированного развития регионов с точки зрения повышения уровня жизни населения.

Развитием региональной экономики занимался ведущий отечественный ученый академик РАН А.Г. Гранберг, утверждавший об отсутствии связи между региональной экономикой как наукой и общепризнанной синтетической теорией [25]. Данный факт подтверждает наличие продолжающегося периода становления и совершенствования региональной экономики для общественного развития.

Особенность регионального развития территорий связана с показателем социально-экономического положения регионов, это актуализирует совершенствование региональной политики.

В отечественной литературе определение «*региональная экономика*» в связи с большим количеством составных частей понимается авторами по-разному. По определению академика Н.Н. Некрасова, региональная экономика – область экономической науки, базирующаяся на социально-экономических факторах, определяющих ключевые направления развития и дальнейшего формирования производств и социальных процессов в регионе [73, с. 13]. Однако наиболее распространенным является определение А.Г. Гранберга, который считал, что региональная наука содержит и другие аспекты: природно-ресурсный потенциал страны и отдельных регионов, население, трудовые ресурсы, межрайонные экономические отношения, формы пространственной организации и т.д. Таким образом, многогранность форм, содержащихся в определении, позволили

академику уточнить термин и сформулировать его, как «*пространственная экономика*».

Исследование учеными эволюции развития региональной экономики позволяет выделить закономерности ее трансформации и определить ключевые направления для дальнейшего развития теории на современном этапе.

Так, можно выделить четыре ключевых временных этапа развития региональной экономики (рис. 1.1).

Представленные временные этапы соответствуют четырем представлениям предмета региональной экономики.

Первый этап – до 1900-х гг. Данный этап характеризуется периодом развития капиталистических отношений. Исследования разных авторов посвящены попыткам выделения специфических хозяйственных районов страны, определения факторов, оказывающих существенное влияние на формирование экономической деятельности территорий.

Существенный вклад в развитие методологии экономического районирования был сделан К.И. Арсеньевым. Он предложил наложить на определенные территории несколько сеток «экономического районирования» [9], характеризующих уровень развития хозяйства в рассматриваемых регионах. Так, П.П. Семенов-Тянь-Шанский впервые определил понятие дробного географического изучения природы и экономики. Он выделил Поволжье как регион, находящийся в зоне растущей связи других территорий, что осуществлялось за счет развития парохозяйства по реке Волге [126]. В тот же период Д.И. Менделеев создал сетку из 19 ведущих по промышленности районов: Уральский, Донецкий, Бенинский и др. [63]. Таким образом, наблюдалась тенденция к выделению районов с точки зрения природы и сельского хозяйства, а также наличия экономических связей между рассматриваемыми районами.

Особый вклад в изучение экономического районирования в данном периоде внесли следующие авторы: А.И. Васильчиков [19], Д.И. Рихтер [122], Н.Н. Баранский [13]. Экономическое районирование по теории исследователей

обозначалось как существование объединения экономического и социального процессов развития территориальных комплексов.

До 1900-х	• Направление развития: формирование методологии экономического районирования территорий • Авторы: К.И. Арсеньев, А.И. Васильчиков, П.П. Семенов-Тянь-Шанский, Д.И. Рихтер, Д.И. Менделеев, И.А. Стебут и др.
1900 - 1950-е	• Направление развития: развитие перспективных направлений планирования и экономического районирования • Авторы: Н.Н. Баранский, Н.Н. Колосовский, И.Г. Александров, Г.Н. Черданцев, В.В. Куйбышев, Г.М. Кржижановский и др.
1950 - 2000-е	• Направление развития: формирование «региональной экономики» как науки • Авторы: Н.Н. Некрасов, С.А. Николаев, Т.С. Хачатуров, Я.Г. Фейгин, П.М. Алампиев, О.А. Константинов, Э.Б. Алаев, К.Н. Бедринцев, Г.И. Граник, Ф.Д. Заставний, Р.С. Лившиц, К.И. Клименко, Ю.К. Козлов, А.М. Можин, В.В. Кистанов, А.Г. Омаровский, М.М. Паламарчук, Ю.Г. Саушкин, Е.Д. Силаев, А.Е. Пробст и др.
2000 - н.в.	• Направление развития: развитие теории пространственной экономики • Авторы: А.Г. Гранберг, В.И. Суслов, Ю.С. Ершов, С.С. Артоболовский, Н.Н. Михеева, А.П. Градов, А.В. Андреев, В.И. Бутов, Г.П. Ермошина, В.Н. Лексин, А.Н. Швецов, П.А. Минакир, А.С. Новоселов, Т.Г. Розанова, А.И. Татаркин, И.Р. Пулатова, Л.В. Ивановский и др.

Рис. 1.1. Развитие теории региональной экономики

Источник: составлено автором

Второй этап – 1900-1950-е гг. Развитие перспективных направлений планирования и экономического районирования осуществлялось под

определенным воздействием государственных структур и существующей первостепенной идеологии.

Исследованиям проблем рационального размещения производительных сил, комплексного развития районов посвящены работы экономистов и географов, среди которых Г.М. Кржижановский [54], И.Г. Александров [4], В.В. Куйбышев [57], Н.Н. Колосовский [45], О.А. Константинов [48], Г.Н. Черданцев [145]. В данном периоде актуальным являлся вопрос перспективного планирования экономического районирования. Для достижения данной цели в 1920 г. был разработан первый государственный план электрификации России, который предполагал экономическое районирование страны. Основным принципом районирования в данном случае является системное размещение промышленных центров вблизи существующей инфраструктуры, вокруг которых формировались районные производственные комплексы.

Выдающиеся ученые данного периода, в особенности Н.Н. Колосовский, И.Г. Александров основными факторами районирования выделяли: производственные отношения, территориальное разделение труда, материальную и техническую базы, трудовые и природные ресурсы и т.д.

Значимый вклад в государственный план по районированию территорий внес В.Н. Баранский (1926 г.), он является автором первых пособий по экономической географии.

Таким образом, развитие направлений планирования и районирования обосновывается стремительным развитием экономики путем создания новых производств и промышленных предприятий. По итогам завершения второго этапа развития региональной экономики была разработана рабочая программа для 13 крупных экономических зон, включающих в себя районы с отраслевым делением.

Третий этап – 1950–2000-е гг. Данный период характеризуется стремительным развитием исследований в области географии населения и внедрением систем расселения территорий. Происходит процесс уточнения

терминологии общественной географии к географии, изучающей социальную и экономическую составляющие. В исследованиях таких авторов, как С.А. Николаев [75], Т.С. Хачатуров [144], Я.Г. Фейгин [138] основной фокус содержания научных трудов направлен на территориальные общественные системы, тогда как в первой половине XX века предпочтение отдавалось территориально-производственным системам.

Так, Н.Н. Некрасов (1975 г.) в своих научных трудах описывал данный этап как зарождение особой науки о регионах, которая характеризуется сочетанием всех производительных мощностей, включая отрасли промышленности, сельское хозяйство, транспортную логистику, сосредоточенных на выделяемой территории крупного района с целью целесообразного использования. Каждый район в данном случае является важной составляющей народного хозяйства.

Большая роль отводится государственной региональной политике в сфере организации хозяйства на определенной территории.

О.А. Константинов, В.В. Кистанов в своих работах описывали данный период как время трансформации экономической географии в новую науку – региональную экономику, которая, в свою очередь, изучает экономику районов, размещение производительных сил, разделение труда по территориям [42]. Таким образом, в научных дискуссиях зародилась новая наука – региональная экономика.

Однако при рассмотрении вопросов о формировании региональной экономики как отдельной науки среди многих ученых возникали споры о целесообразности ее отделения от экономической географии. Так, Э.Б. Алаев [2], С.В. Славин [129] в своих работах не определили существенных различий между перечисленными науками. Советский экономист А.Е. Пробст высказал мнение о целесообразности включения региональной экономики в экономическую географию с поправкой, что она является прикладной обособленностью [118].

Экономическая география изучает территориальное размещение производственных систем на различных уровнях: национальном, региональном, локальном. Это позволяет систематизировать ее по территориальному принципу.

А.М. Колотиевский [46], П.М. Алампиев [3] предложили поместить региональную экономику между политэкономией и экономической географией.

Несмотря на все предубеждения того времени, региональная экономика не может рассматриваться отдельно от экономической географии, более того, она является центральным звеном, связывающим экономическую географию с потребностями народного хозяйства. Это подтверждает принятый в 1996 г. указ Президента РФ № 803 «Об основных положениях региональной политики Российской Федерации» [95], основной целью которого являлась стабилизация производства, стимулирование экономического роста в регионах и формирование научно-технических предпосылок укрепления положения России в мире.

Данный период характеризуется развитием теории новой экономической географии, изучающей межтерриториальное распределение экономической активности с учетом транспортных издержек. Особый вклад в развитие новой экономической географии внес П. Кругман [55], который развивал методическую часть данного направления с применением пространственных факторов. Несмотря на большое количество исследований данного направления, в настоящий момент решения фундаментальной задачи новой экономической географии еще не найдено.

Четвертый этап – 2000 – наше время. На рубеже XX века региональная экономика как наука испытала существенную трансформацию. Основной причиной такой трансформации являлось отсутствие положительного эффекта от развития региональной экономики в рыночной реальности. Необходимо уточненное понятие предмета региональной экономики для ее более концептуального, научного и прикладного применения.

Значимый вклад в развитие науки внес академик А.Г. Гранберг [25], который оценил прогресс предшествующих исследований, сформулировал первостепенные направления современных исследований, посчитал перспективные коллаборации отечественных и зарубежных учений о региональной экономике, представил варианты развития социально-экономической политики, внедрил новое представление с углублением предмета

исследований, выходящих за рамки региональной экономики и экономической географии. Таким образом, был введен новый термин «*пространственная экономика*» [26]. Основная идея пространственной экономики заключается в том, что необходимо рассматривать экономику страны как мультирегиональное единство, включающее взаимодействие социальной и политической составляющей и распространение данной связи на региональном и межрегиональном уровне. Таким образом, формулируется целесообразность поиска стабильной неделимости в региональном множестве активации влияния процессов интеграции на различные составляющие национального пространства. К развитию данной теории прилагаются научные труды таких авторов, как В.И. Суслов [131], С.С. Артоболевский [10], Н.Н. Михеева [68], А.В. Андреев [8], В.И. Бутов [17], В.Н. Лексин [59], П.А. Минакир [66], А.С. Новоселов [76], Т.Г. Розанова [124], А.И. Татаркин [2].

Рассмотрев эволюцию представлений о региональной экономике как о науке, необходимо отметить, что пространственный подход в теории региональной экономики является основой для развития новой экономической географии, фундаментальная задача которой на данный момент еще не решена.

Изучению пространственных систем посвящены труды А. Смита, Дж. Стюарта, Д. Рикардо. Использование в их работах таких терминов как «расстояние», «площадь» можно рассмотреть в категории пространства. Исследования о теории пространства в совокупности с регионами принадлежат немецкому экономисту А. Лешу (1940 г.) [60], он сформулировал теорию организации экономического пространства, которая впоследствии развивалась в работах В.А. Шупера [149], С.А. Тархова [132].

Использование в терминах пространственной экономики неклассических категорий – коллаборации, взаимодействия, которые формируют единый «комплекс», означает трансформацию сущности экономической теории, как цельность элементов к определению ее совокупности процессов, обладающими перманентными свойствами. Таким образом, можно рассматривать и анализировать процессы любого пространства – региона в комплексе

последовательных действий, направленных на результат. Дальнейшее развитие данной теории имеет значение для совершенствования региональной экономики, ее перехода на другой уровень, где применимы *пространственные категории* [26].

Для дальнейшего рассмотрения проблематики пространственной организации экономики необходимо определить наиболее подходящее определение *региона*.

Согласно основным положениям региональной политики РФ, утвержденным указом Президента РФ в 1996 г., регион – «часть территории Российской Федерации, обладающая общностью природных, социально-экономических, национально-культурных и иных условий» [95].

Советский экономист и автор научных трудов в области региональной экономики Н.Н. Некрасов определяет регион как территорию с однотипными природными условиями и схожей направленностью производительных сил с соответствующей социальной инфраструктурой [73].

А.Г. Гранберг характеризует данный термин, как некая территория или часть территории, которая определяется наличием ряда признаков и имеет комплементарность составляющих элементов данной территории. Определение А.Б. Алаева схоже с предыдущим: регион – «территория, отличающаяся по совокупности насыщающих ее элементов от других территорий, а также обладающая единством, взаимосвязанностью составляющих элементов, целостностью» [2].

В разных областях деятельности выделение регионов происходит по определенным принципам. Так, выделение регионов с позиций административного и экономического управления, функционирования рынков труда имеет наибольшее значение для экономики.

В структуре пространственного развития региона существует несколько основных элементов:

- «Точка» – некоторый участок без установленных внутренних границ;

- «Центр» – объект, выполняющий административную, финансовую, организационную и т.п. функции по отношению к прочему пространству;
- «Ядро» – часть региона, в которой в наибольшей степени выражены его существенные признаки [26].

В рамках исследования под регионом автор подразумевает территорию, отличающуюся от смежных набором характеристик, а именно: особыми природно-климатическими условиями, низкой плотностью населения, точечным освоением территории, локализацией сырьевой базы, неравномерным типом распределения населения, отсутствием жизнеобеспечивающей инфраструктуры.

В соответствии со Стратегией пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г., утвержденной Распоряжением Правительства РФ № 207-р от 13 февраля 2019 г. [108], одной из ключевых проблем современной российской экономики является недостаточное количество центров-стимуляторов экономического развития. Особая роль в ускорении темпов экономического роста страны отведена минерально-сырьевым центрам Сибири и Арктической зоны и закреплена в базовых документах стратегического развития регионов и энергетических отраслей: Доктрине энергетической безопасности России [99], Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 г. [111], Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 г. [110].

Вопросы о выборе эффективных направлений и механизмов стимулирования освоения минерально-сырьевой базы Сибири и Арктической зоны России являются наиболее дискуссионными в научном и профессиональном сообществах. Разработанный перечень государственных документов подтверждает данный факт. Для дальнейшего решения вопроса о социально-экономическом развитии Арктического региона необходимо конкретизировать определение минерально-сырьевого центра.

«Минерально-сырьевой центр» (МСЦ) впервые введен в 2010 г. в Стратегии развития геологической отрасли РФ до 2030 г. [109]. Вопросы о формировании и развитии МСЦ были подробно освещены в работах С.Е. Донского и

М.Н. Григорьева. Авторы дают определение МСЦ как некоторому территориальному образованию, имеющему предпосылки к формированию «грузопотоков товарной продукции минерально-сырьевого профиля». Основные предпосылки для формирования МСЦ заключаются в «технологических центрах добычи», которые включают комплекс, объединяющий ряд месторождений минерально-сырьевого профиля, инфраструктуру для отгрузки товарной продукции и объекты разработки углеводородного сырья, имеющие общую технологическую составляющую [31, с. 24]. Другими словами, технологические центры добычи являются составляющим звеном МСЦ.

Целесообразным является распределение МСЦ как объектов планирования для проведения геологоразведочных работ. В свою очередь, введение минерально-сырьевой базы в хозяйственное использование ведет к совершенствованию энергетической и транспортной инфраструктуры региона.

Для определения локализации МСЦ углеводородного сырья необходимо учитывать наличие сырьевой базы – отождествление ресурсных объектов, находящихся на разных этапах геологоразведочных работ, определение локализации инфраструктурных объектов для формирования транспортно-логистической составляющей региона.

Таким образом, автор определяет МСЦ как *комплекс, объединяющий разрабатываемые и планируемые к освоению месторождения*, который предполагает 1) *сбор и подготовку продукции для приведения к товарному виду*; 2) *формирование грузопотоков товарной продукции минерально-сырьевого профиля*; 3) *имеет единые пункты отгрузки и систему коммуникаций*; 4) *базового оператора, контролирующего процесс организации МСЦ*.

Исходя из потенциально существующих предпосылок для пространственной организации арктического МСЦ и для достижения цели данного исследования, обозначение *региона* происходит по принципу локализации запасов углеводородов в пределах северо-восточных арктических нефтегазоносных областей (НГО) Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (НГП): Енисей-Хатангской НГО и Пур-Тазовской НГО на территории

Таймырского Долгано-Ненецкого и Туруханского районов Красноярского края. Выделение региона по такому принципу обосновывается возможностью добычи полезных ископаемых в рамках МСЦ и формирования на его базе системы коммуникаций для диверсификации направлений поставок энергетических ресурсов. Полагаясь на географическое определение исследуемого региона, автором определен МСЦ, как Енисейский МСЦ (Приложение А).

На государственном уровне разработан ряд нормативно-правовых документов в области развития территорий Сибири и Арктической зоны, включая вопросы развития минерально-сырьевых центров, однако актуальной остается проблема отсутствия единой методологии стратегического прогнозирования применительно к развитию промышленно-сырьевых и транспортно-логистических структур в сложных природно-климатических, демографических и социально-экономических условиях под воздействием новых глобальных вызовов.

В этих условиях целесообразным является решение вопросов, связанных с целеполаганием пространственного развития территорий Сибири и Арктической зоны, направленного на снятие инфраструктурных ограничений в социально-экономическом развитии территорий и обеспечивающего лидерскую позицию России на премиальных энергетических рынках.

1.2. Значение освоения энергетических ресурсов в развитии арктического региона

В настоящий момент пространственное развитие Арктической зоны приобретает всю большую актуальность как в национальном, так и мировом масштабе, поскольку Арктическая зона входит в круг стратегических интересов не только России, но и ряда зарубежных стран.

В 1920 г. прибрежные к Арктике страны – СССР, Дания, Норвегия, США, Канада условно договорились о разделении Арктической зоны на пять полярных секторов, где вершиной является Северный полюс, основанием – северная граница каждого из государства. Однако по истечению времени договор был пересмотрен. В 1982 г. ООН была утверждена Конвенция по морскому праву, предусматривающая для арктических стран 12-мильную зону, которая относится к независимым территориальным водам, и 200-мильную экономическую зону, исходящую от условных границ, по которым устанавливается ширина территориальных вод. Предполагалось, что государство, доказавшее протяженность континентального шельфа на расстоянии 200 миль, имеет право претендовать на природные ресурсы, находящиеся в данной области [47].

Россия является первой страной, подавшей в 2001 г. заявку в ООН на установление внешней границы континентального шельфа в Северном Ледовитом океане, затем в 2013 г. уточнившей данную заявку и получившей положительное решение по закреплению территории площадью 52 тыс. км² в срединной части Охотского моря. Суть заявки состояла в геологическом доказательстве экстраполяции хребтов Ломоносова и Менделеева к Сибирской континентальной платформе. В 2016 г. Россия предоставила в ООН документы с научным обоснованием принадлежности южной части хребта Гаккеля и котловины Подводников к продолжению российского континентального шельфа, однако окончательного решения ООН по признанию части арктического шельфа территорией России на текущий момент не принято.

Решение ООН о выделении Арктической зоны, как самостоятельного объекта государственной политики будет являться национальным решением по

стимулированию развития не только для экономики, транспортной инфраструктуры и судоходства, но и позволит увеличить экологический контроль в рассматриваемых территориях.

В настоящий момент согласно приказу президента РФ № 296 от 2 мая 2014 г. в Арктическую зону России входят полностью или частично территории девяти субъектов РФ [93]: Мурманской области, Ненецкого автономного округа, Чукотского автономного округа, Ямало-Ненецкого автономного округа, Республики Коми (городские округа Воркута, Инта, Усинск; Усть-Цилемский район), Республики Карелия (районы Беломорский, Калевальский, Кемский, Костомукшский, Лоухский, Сегежский), Республики Саха (Якутия) (районы Абыйский, Аллаиховский, Анабарский, Булунский, Верхнеолымский, Верхоянский, Жиганский, Момский, Нижнеколымский, Оленекский, Среднеколымский, Усть-Янский, Эвено-Бытантайский), Архангельской области (города Архангельск, Новодвинск, Северодвинск; Мезенский; районы Приморский, Онежский, Лешуконский, Пинежский, городской округ «Новая Земля»), Красноярского края (районы Норильск, Таймырский, Долгано-Ненецкий, Туруханский; сельские поселения Эвенкийского муниципального района – пос. Суринда, Тура, Нидым, Учами, Тутончаны, Ессей, Чиринда, Эконда, Кислокан, Юкта). Общая площадь Арктической зоны России составляет 3,4 млн км², что соответствует 20 % территории России.

За последние несколько лет на государственном уровне был утвержден ряд нормативных документов, регулирующих функционирование отдельных отраслей Арктической зоны России, что подтверждает актуальность развития регионов Арктики.

Одним из концептуальных документов является «Стратегия развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г.» [92], которая освещает основные сдерживающие факторы развития региона. Для формирования комплекса мер по улучшению социально-экономической значимости Арктического региона необходимо обозначить особенности Арктической зоны. Во-первых, исключительностью описываемого

региона являются: 1) особенности природно-климатических условий; 2) относительно низкий показатель плотности населения региона ко всей территории Арктической зоны России; 3) инфраструктурный уровень развития территорий. Во-вторых, в регионе имеет место неоднородное освоение и удаленность промышленных арктических территорий. В-третьих, к особенностям Арктической зоны можно отнести наличие взаимосвязи между уровнем жизни населения и ограничением хозяйственной деятельности материальными и трудовыми ресурсами. Другими словами, документ подтверждает высокий потенциал региона и наличие сдерживающих факторов, влияние которых со временем необходимо минимизировать.

Программа «Социально-экономическое развитие Арктической зоны РФ до 2035 г.» [98] предусматривает соблюдение нескольких условий: создание и обеспечение функционирования опорных зон; развитие судоходства путем формирования «Северного морского пути»; оснащение машиностроительного комплекса необходимыми технологиями и оборудованием для дальнейшего освоения минерально-сырьевых ресурсов. Таким образом, совершенствование нефтегазовой отрасли может оказать «долгоиграющий» мультипликативный эффект на социально-экономическое развитие Арктического региона.

«Энергетическая стратегия РФ до 2035 г.» подтверждает необходимость наращивания добычи нефти и газа в Арктике с целью формирования стабильного функционирования нефтегазовой отрасли в долгосрочной перспективе. Достижение данной цели может быть связано с оптимизацией пространственного размещения энергетической инфраструктуры.

Автором был выполнен сравнительный анализ нормативно-правовых документов, регламентирующих вопросы стратегического развития Арктической зоны (Приложение Б). В связи с интересом мирового сообщества к макрорегиону, в основном связанным с наличием обширной сырьевой базы, необходимо отметить, что государство направляет ресурсы на укрепление не только внутреннего, но и международного сотрудничества в сфере добычи и разработки полезных ископаемых. Анализ документов подтверждает данный факт

содержанием информации о необходимости обеспечения стабильного прироста запасов полезных ископаемых, проведении политики рационального недропользования, строительстве новых транспортных коридоров для поставки углеводородов на динамично развивающиеся рынки Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР), организации перерабатывающих производств с выпуском продуктов с высокой добавленной стоимостью.

Одним из важных аспектов пространственного развития Арктической зоны является достижение экономической эффективности хозяйствующих субъектов, в том числе предприятий нефтегазовой отрасли. *Экономическая эффективность* – обеспечение необходимого уровня рентабельности добычи в зависимости от различных факторов: издержки на геологоразведочные работы и добычу, затраты на переработку и дальнейшую транспортировку, а также уровень цен на конечную продукцию и ряд других [23]. Нефтегазовые компании в большей мере осуществляют контроль над уровнем издержек с помощью управленческих и технологических решений, в то время как государство предусматривает использование компаниями налоговых льгот и преференций в рамках особых экономических зон, включая Арктическую. Поэтому ежегодно в налоговое законодательство вносятся поправки, содержащие изменение налоговых условий и ставок, учитывающих особенности недропользования в Арктике. Таким образом, взаимодействие недропользователей и государства с целью повышения экономической эффективности хозяйственной деятельности в Арктической зоне значительно снижает риски освоения месторождений и оказывает положительное влияние на реализацию долгосрочных нефтегазовых проектов, привлекая заинтересованных инвесторов.

Комплекс необходимых мер поддержки для совершенствования социально-экономического положения Арктики во многом определяется текущим социально-экономическим положением региона. Поэтому целесообразно выполнить анализ показателей, характеризующих проблемные места развития регионов Арктической зоны [43].

Социально-экономическое положение регионов Арктической зоны России

Арктическая зона РФ характеризуется высоким уровнем урбанизации, что не отвечает принципам сбалансированного пространственного развития территорий. Несмотря на значительный размер Арктической зоны России (общая площадь составляет 3,4 млн км²), территория характеризуется низким уровнем населения – 2,44 млн человек. При этом больше половины населения проживает в крупнейших городах: Мурманск, Североморск, Апатиты в Мурманской области; Новый Уренгой, Салехард в Ямало-Ненецком автономном округе; Архангельск, Новодвинск, Северодвинск Архангельской области; Норильск Красноярского края.

Рассматривая такие социально-экономические показатели территорий Арктической зоны, как *численность населения, уровень зарегистрированной безработицы, доход на члена домохозяйств, отгрузка товаров и услуг, удельный вес наукоемких инновационных товаров (услуг) в общем объеме отгруженных товаров, количество инвестиций в основной капитал, доля бюджетных средств в общем объеме инвестиций*, можно сделать вывод, что социально-экономическое положение территорий Арктической зоны имеет неоднородный характер развития (табл. 1.1).

Численность населения Арктической зоны за период 2016–2019 гг. сохраняется на стабильном уровне, однако доля численности населения Арктической зоны от общей численности населения страны составляет всего 1,6 % [112], что свидетельствует о низком потенциале рабочей силы. Решение компаний-недропользователей об использовании вахтового метода организации деятельности только усугубляет общее положение демографии в регионе. Одной из главных социальных задач государства является предоставление работникам благоприятных жизнеобеспечивающих систем для проживания в экстремальных природно-климатических условиях Арктики. Решением данной проблемы может являться создание национальной программы новых поселений с применением

государственно-частного партнерства (ГЧП)¹, развитие региона в данном ключе расширит возможности нефтегазового комплекса с помощью привлечения инвестиций, что впоследствии приведет к повышению социально-экономической значимости региона.

Таблица 1.1. Социально-экономические показатели Арктической зоны России

Показатель	2016	2017	2018	2019
Численность населения, млн чел				
Арктическая зона	2,38	2,37	2,41	2,44
РФ	146,5	146,80	146,88	146,78
Доля Арктической зоны, %	1,62	1,62	1,64	1,66
Безработица (по методологии МОТ), %				
Арктическая зона	-	5,6	5,3	4,6
РФ	-	5,2	4,8	4,6
Денежный доход в среднем на члена домохозяйства, руб.				
Арктическая зона	39405	27924	30260	33973
РФ	26552	21221	22964	24735
Отгрузка товаров собственного производства, работы (услуги), выполненные собственными силами, трлн рублей				
Арктическая зона	4,05	4,81	6,02	4,91
РФ	71,88	77,94	91,65	94,47
Доля Арктической зоны, %	5,64	6,18	6,57	5,20
Удельный вес наукоемких инновационных товаров, работ (услуг) в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ (услуг), %				
Арктическая зона	0,06	0,07	0,05	0,05
РФ	1,28	1,27	1,14	0,85
Инвестиции в основной капитал, трлн руб.				
Арктическая зона	1,50	1,48	1,45	1,32
РФ	14,748	16,03	17,78	19,33
Доля Арктической зоны, %	10,2	9,3	8,2	6,8
Доля бюджетных средств (всех уровней) в общем объеме инвестиций в основной капитал, %				
Арктическая зона	5,30	5,50	5,90	7,63
РФ	16,40	16,30	15,30	15,80

Источник: составлено автором по данным [112].

Если говорить про уровень безработицы в Арктической зоне, то данный показатель находится на одном уровне с общероссийским значением. Средний

¹ ГЧП, согласно ФЗ от 13.07.2015 г. № 224-ФЗ [83], – юридически оформленное сотрудничество публичного партнера, с одной стороны, и частного партнера, с другой стороны, которое осуществляется на основании соглашения о государственно-частном партнерстве с целью привлечения в экономику частных инвестиций, обеспечения органами государственной власти доступности товаров, работ, услуг и повышения их качества.

уровень денежного дохода на одного члена домохозяйства в Арктической зоне за 2019 г. был выше среднероссийского уровня, что связано с применением районных коэффициентов и надбавок сотрудникам, чья деятельность ведется в особых климатических условиях [67].

Общеэкономические и производственные показатели развития Арктической зоны РФ, такие как ВРП и отгрузка товаров и услуг, в последние годы находятся на уровне 4-6 % от общероссийского показателя. Можно заметить, что в 2019 г. показатель отгрузки товаров и услуг значительно снизился до 4,9 трлн руб., что может быть связано с общим снижением цен на углеводороды.

Что касается показателя производства технологической продукции, то заметна разница между развитием инновационной деятельности Арктической зоны – 0,05 % от уровня страны (0,85 %). Доля в структуре инвестиций за период 2016–2019 гг. значительно снизилась с 10,2 % до 6,8 %. Доля вкладов бюджетных средств ниже уровня среднероссийского показателя, за 2019 г. доля по Арктической зоне составила 7,63 %, по России – 15,8 %.

Таким образом, наблюдается отставание территорий Арктической зоны по ряду важнейших социально-экономических показателей даже от среднероссийского уровня. Принимая во внимание стратегическое значение региона, обозначенное в государственных документах, необходимо направить усилия на привлечение инвестиций и повышение эффективности их использования. Учитывая богатый природный потенциал, одним из привлекательных направлений инвестиций в Арктике может стать минерально-сырьевой сектор, в частности нефтегазовый.

Текущее положение Арктического региона по добыче углеводородов

Добыча углеводородов в Арктической зоне является значительным импульсом для развития данной зоны, что подтверждается положениями государственной программы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны РФ» [98]. Добыча нефти в Арктике производится в основном в континентальной части, а также на шельфе Карского и Баренцева морей. Объем добычи нефти и газового конденсата в Арктической зоне в 2019 г. составил

97 млн т. (рис. 1.2). Одним из значимых районов добычи нефти и газового конденсата в Арктическом регионе является Ямало-Ненецкий АО (ЯНАО) с долей более 63 %. Последние годы в ЯНАО в промышленную разработку введены крупные месторождения: 1) Новопортовское; 2) Мессояхское, оператором которых является ПАО «Газпромнефть»; 3) Пяяхинское компании ПАО «ЛУКОЙЛ»; 4) Ярудейское компании ПАО «НОВАТЭК». Также в регионе постепенно происходит освоение месторождений с трудноизвлекаемыми запасами.

Основной прирост добычи нефти и газового конденсата в регионе связан с Новопортовским месторождением, разрабатываемым ООО «Газпромнефть-Ямал». Также в последние годы наблюдается увеличение динамики добычи углеводородов на Восточно-Мессояхском месторождении, оператором которого является недропользователь АО «Мессояханефтегаз». Перспективы роста добычи связаны с началом освоения в 2019 г. Ямбургского месторождения в части отложений ачимовской толщи, а также нефтяных оторочек Ен-Яхинского и Песцового месторождений, добыча на которых может быть доведена до 10 млн т в год [36].

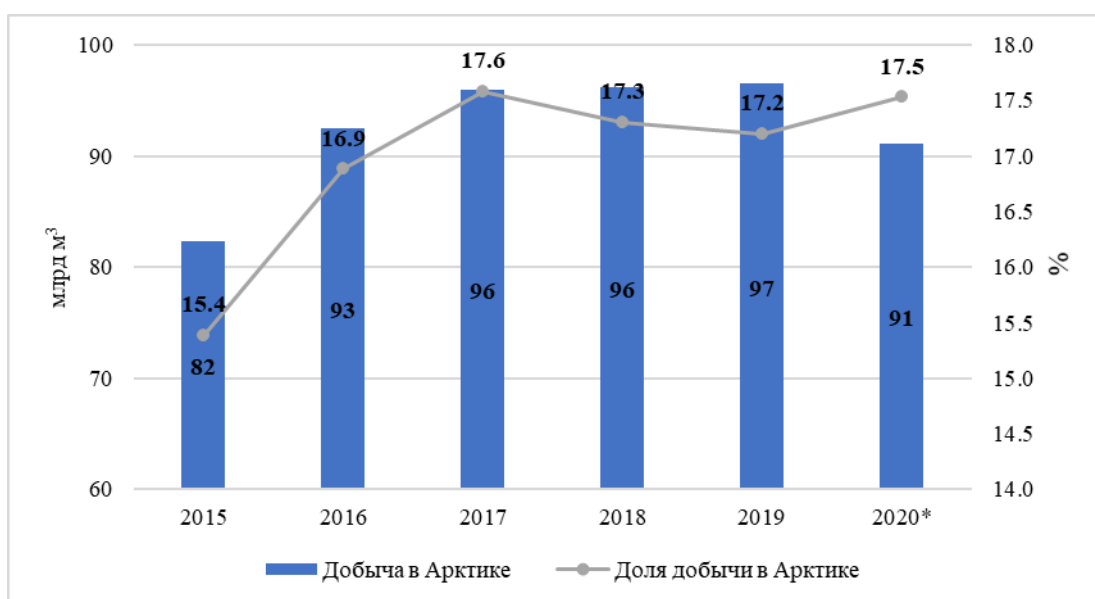


Рис. 1.2. Уровень добычи углеводородного сырья в Арктической зоне России
 Источник: составлено автором по данным [38].

Если рассматривать территорию Красноярского края, то основная добыча нефти обеспечивается за счет Ванкорского кластера месторождений, где уровень добычи нефти достиг проектного уровня и в ближайшее время будет наблюдаться снижение, так за 2019 г. данный показатель составил более 30 % добычи Арктического региона.

В *Ненецком АО* освоение нефтяных и газовых месторождений относится к 1987–1988 гг. В настоящий момент в Ненецком АО введено в эксплуатацию порядка 82 месторождений нефти. К наиболее крупным месторождениям можно отнести Харьягинское и месторождение Требса, с начальными извлекаемыми запасами более 100 млн т. Большая часть месторождений региона относится к группе мелких и мельчайших месторождений, что определяет особенность региона с точки зрения его привлекательности для малых компаний. На данный момент ведется добыча на четырех месторождениях с начальными извлекаемыми запасами 50–100 млн т, а также на 17 месторождениях с запасами 15–50 млн т. Продолжается разработка новых 48 месторождений [117]. За 2019 г. суммарный объем добычи углеводородного сырья на месторождениях составил порядка 16 млн т.

Перспективное направление развития нефтедобычи в Арктике – освоение запасов нефти на континентальном арктическом шельфе, прежде всего в Баренцевом море в рамках проектов освоения Приразломного месторождения. В настоящий момент добыча нефти на месторождении доведена до проектного уровня и составляет 3,7 млн т. Высокие темпы добычи связаны с введением в эксплуатацию новых добывающих и нагнетательных скважин.

Одним из сдерживающих факторов освоения шельфовых проектов послужили события 2014 г., связанные с введением секторальных санкций (финансовых и технологических), что заставило отложить сроки реализации ряда крупных проектов, в том числе в Арктике. Арктический шельф характеризуется низким уровнем разработки технологических решений, недостатком оборудования, кадров, незначительным уровнем геологической изученности и инфраструктурной обеспеченности прилегающих территорий. Поэтому

целесообразно развивать сферу строительства инфраструктурных объектов, включая социальные, транспортные, портовые и другие направления. Это обостряет потребность в привлечении значительных инвестиций, которые, в свою очередь, способны осуществить только крупные компании в сочетании с государственными программами поддержки.

Арктическая зона располагает основными запасами природного газа в России. Здесь ведется добыча на крупнейших и уникальных месторождениях, таких как Бованенковское, Харасавэйское, Крузенштернское, Медвежье, Уренгойское, Ямбургское, Ивановское, Заполярное, Надымское, Тазовское. В 2019 г. на Арктическую зону России пришлось 83 % (614 млрд м³) добычи природного и попутного нефтяного газа, добыча составила 614 млрд м³ (рис. 1.3) [141].

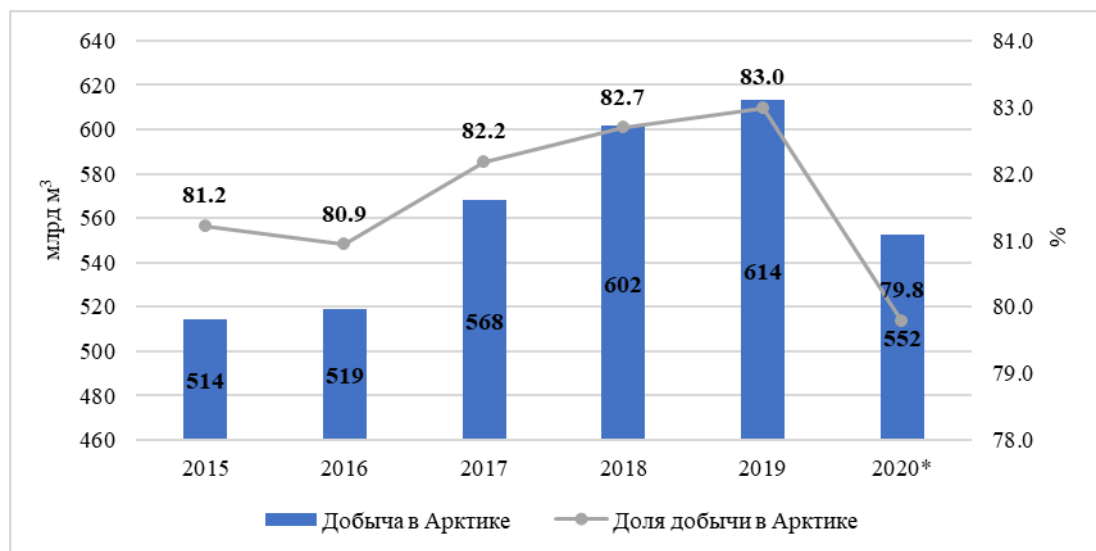


Рис. 1.3. Уровень добычи природного газа в Арктической зоне России
 Источник: составлено автором по данным [38].

Наибольшая концентрация уникальных газовых и газоконденсатных месторождений находится в Западно-Сибирской НГП в пределах Ямало-Ненецкого автономного округа. В округе расположены крупнейшие в России и мире газовые месторождения. Крупнейшее по начальным запасам месторождение России и третье в мире – Уренгойское месторождение (10,9 трлн м³). Добыча газа на месторождении началась в 1978 г., а в 2019 г. накопленная добыча превысила

7 трлн м³. Второе месторождение по величине начальных запасов природного газа – Ямбургское (6,9 трлн м³), промышленная добыча газа на котором началась в 1986 г. [140]. Третье в России и шестое в мире месторождение по величине начальных запасов – Бованенковское (4,9 трлн м³), промышленное освоение которого началось в 2012 г. Проектный уровень добычи газа на Бованенковском месторождении составляет 115 млрд м³ в год, накопленная добыча в 2020 г. превысила 0,5 трлн м³. В 2017 г. началась промышленная добыча газа на Южно-Тамбейском месторождении в рамках реализации проекта «Ямал СПГ». Потенциальный уровень добычи составляет 27 млрд м³ в год, он складывается исходя из извлекаемых запасов – 0,7 трлн м³. В 2019 г. началось полномасштабное освоение Харасавэйского месторождения, начальные запасы которого составляют 2 трлн м³. Начало промышленной добычи запланировано на 2023 г. [69].

Помимо развития проектов нефтегазодобычи на полуострове Ямал (Бованенковская, Тамбейская, Южная промышленные зоны) перспективным направлением для газодобывающей промышленности Арктической зоны являются шельфы Карского и Баренцева морей. В Карском море расположены Русановское, Ленинградское, Харасавейское месторождения (ресурсы оцениваются в 10–50 трлн м³ природного газа). В мае 2019 г. компания «Газпром» сообщила об открытии двух месторождений в Карском море. Первое – месторождение Василия Динкова – находится в пределах Русановского участка недр с запасами природного газа более 390 млрд м³. Запасы второго месторождения – Нярмейского составляют порядка 120 млрд м³. В мае 2020 г на приямальском шельфе компанией «Газпром» открыто еще одно крупное газовое месторождение, названное «75 лет Победы». Его запасы оцениваются в 200 млрд м³. Также в 2020 г. выявлена новая залежь на Ленинградском месторождении. Данные месторождения в перспективе приведут к положительной динамике роста добычи газа на шельфе Карского моря [40].

Благодаря освоению ресурсов Арктической зоны ведется постепенное развитие инфраструктуры в западной части Арктики и рост загрузки Северного

морского пути (СМП). Так, благодаря проекту «Ямал СПГ» на базе Южно-Тамбейского месторождения и строительству завода на базе Утреннего месторождения – Арктик СПГ-2, объем грузоперевозок по СМП в 2020 г. превысил 32 млн т [28].

В современном развитии регионов Арктическая зона является ключевым звеном в достижении национального социально-экономического эффекта развития территорий России. Береговая транспортно-технологическая инфраструктура Арктики развита недостаточно, потребуются значительные инвестиции для развития социальной инфраструктуры. 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.

В настоящий момент в стране наблюдается спад добычи нефти и природного газа в связи с истощением открытых континентальных месторождений. Освоение топливно-энергетического потенциала арктического шельфа может оказать положительный эффект на выравнивание динамики добычи углеводородного сырья по России в целом.

Целесообразность пространственной организации арктических МСЦ обосновывается мультипликативным эффектом, который отражает не только национальный интерес, но и интерес компаний-недропользователей, которые являются операторами таких масштабных проектов (Приложение В).

Развитие Арктической зоны, в частности Северного морского пути, позволит реализовать выгодное географическое положение между крупнейшими экономическими центрами Европы и Азии. Таким образом, не вызывает сомнений целесообразность формирования МСЦ в Арктической зоне для дальнейшего эффективного развития нефтегазового комплекса России, а также проведение транспортных коммуникаций.

1.3. Отечественный и зарубежный опыт пространственной организации минерально-сырьевых центров в Арктике

В Стратегии пространственного развития РФ особое значение отводится МСЦ, которые в перспективе могут стать драйверами экономического развития, в том числе и Арктической зоны.

МСЦ в Арктической зоне России характеризуется взаимосвязью локализации крупнейших месторождений стратегического вида сырья и наличием обустроенных морских портов, имеющих выход к Северному Ледовитому и Тихому океанам.

Направления развития МСЦ подробно освещены в работах зарубежных авторов, таких как An. Chen [156], N. Otsuka [168], D. Back [151], J. Goldsmit [162], P. Wassmann [170], D. Nong [166], M.R. Baker [153], R. Frei [160], T. Barry [154], M. Eikelenboom [159], C.B. Damm [157], P. Betlem [155], L. Malinauskaite [164], T. Valsson [169], Ed.V. Farley [152], In. Markkula [165], R.E. Doel [158], N.J. Loader [163] и др. Большинство зарубежных исследователей считают, что МСЦ напрямую связаны с конъюнктурой мирового рынка ресурсов, ценами на нефть и газ, из-за чего наблюдается нестабильное развитие региона.

Важной частью МСЦ является формирование инфраструктуры, в особенности транспортной. Глобальное потепление, вызывающее таяние ледников в Арктической зоне, влечет за собой изменение климатических условий, что открывает новые маршруты и возможности транспортировки углеводородов. К таким маршрутам относятся Северный морской путь в России и Северо-Западный проход в Канаде.

Арктическая зона характеризуется сокращением площади морского ледяного покрова и таянием вечной мерзлоты, что в будущем может повлиять на доступность освоения минеральных и энергетических ресурсов как на суше, так и на континентальном шельфе. Таяние облегчает процесс эксплуатации и транспортировку ресурсов из Арктики. В связи с этим по Арктической зоне расширяются работы по геологоразведке, разрабатываются объекты добычи и способы транспортировки нефти и газа.

Так, например, в *Канаде* в 2000-х г. в Арктической зоне возобновилась разведка, разрабатываются новые месторождения, планируется строительство газопровода «Трубопровод по реке Маккензи», который предполагает транспортировку природного газа из моря Бофорта через Северо-Западные территории Канады для подключения к газопроводам в северной части Альберты (табл. 1.2). По оценкам, запасы углеводородов в дельте Маккензи и в районе моря Бофорта составляют 1,9 трлн м³ [161]. Однако проект строительства трубопровода в долине Маккензи так и не реализовался в связи с его экономической неэффективностью – высокими капитальными затратами и актуальностью добычи более дешевых источников природного газа в Северной Америке.

Таблица 1.2. Минерально-сырьевые центры углеводородного сырья Арктической зоны Канады

Регион	Минерально-сырьевой центр	Характеристика
Дельта реки Маккензи и бассейн моря Ботфорта	Залив Маккензи	Разрабатываемые месторождения: «Адларток» (нефть), «SDL52» (нефть, газ), «Chevron» (газ)
	Залив Кугмаллит	Разрабатываемые месторождения: «Адго», «Кумак», «Ивик Норт», «Аткинсон» (нефть); «Таглу», «Парсонс», «Ниглингтак» (газ)
	Остров Кендалл	Разрабатываемые месторождения: «Таглу» и «Ниглингтак» (нефть)
Канадские Арктические острова – Нунавута	Шельф Баффина	Разведываемые месторождения: «Хекья» – 4 трлн куб. футов (газ, газовый конденсат)
	Платформа Хадсон-Бей	Разведываемые участки Гудзонова залива – 9 скважин (нефть)
	Арктическая платформа	Прогнозируемые месторождения: запасы порядка 4,5 млрд баррелей (нефть) и 13 куб. футов (газ)

Источник: составлено автором по данным [162].

В *США* значительная часть месторождений нефти расположена на территории и возле Аляски (порядка 30 млрд баррелей). В данной части выделяются следующие МСЦ: Национальный Арктический заповедник,

Национальный нефтяной резерв на Аляске, внешний континентальный шельф моря Бофорта и внешний континентальный шельф Чукотского моря.

Созданный в 1960 г. и расширенный в 1980 г. Национальный Арктический заповедник является крупнейшей экосистемой дикой природы в США (от 4,3 до 11,8 млрд баррелей нефти).

Ресурсы нефти Национального нефтяного резерва на Аляске значительны, однако еще не до конца оценены, поскольку продолжаются геологоразведочные работы. Лицензии на добычу нефти и газа в данном МСЦ были получены в 1980-х гг., однако его освоение продолжается медленными темпами в связи с осложнением выполнения работ в экологически чувствительных районах вдали от развитой инфраструктуры [153].

Основным районом добычи ресурсов углеводородов в Арктической зоне для Дании является *Гренландия*. В свою очередь, на ее территории выделяется три региона, в которых расположены МСЦ: Северо-Восточная Гренландия (Гренландское море), Западная Гренландия (Восточная Канада) и Северная Гренландия.

Р. Wassmann, Е.С. Carmack, В.А. Bluhm, С.М. Duarte изучали основные регионы добычи и МСЦ Арктики, освещали историю разведки нефти и газа на шельфе Гренландии, которая началась в 1970-х г. В Гренландии существуют четыре основных МСЦ: «Baffin Bay», «Disko West», «Nuuk West», «Cape Farewell» и один – на северо-восточном побережье (часть Гренландского моря). МСЦ характеризуются длительными периодами отсутствия ледяного покрова. В некоторых районах северо-востока Арктической части Гренландии ледяной покров сохраняется на протяжении всего времени, что осложняет проведение геологических работ [154].

Для повышения привлекательности проектов правительством *Дании* было принято решение лицензировать более мелкие участки – площадью 1000–4000 км² вместо 10 000 км² ранее. По сравнению с применяемыми ранее стратегиями, в настоящий момент большее внимание уделено контролю за воздействием на окружающую среду процессов разведки и добычи углеводородов, а также

предложены изменения в модели налогообложения в целях увеличения доходов государства.

Необходимо отметить, что конвенция ООН по морскому праву позволяет странам, входящих в Арктический совет, в течение 10 лет с момента ее ратификации заявлять требования по расширению границ континентального шельфа за пределами исключительной экономической зоны при наличии научно обоснованных доказательств. Так, Дания ратифицировала Конвенцию 16 ноября 2004 г. и воспользовалась своим правом на подачу заявок, в том числе включая и арктические территории вблизи Фарерских островов. В 2009 г. были рассмотрены районы к северу площадью порядка 88 тыс. км² и в 2010 г. к югу – около 608 тыс. км². Данная заявка в 2014 г. была одобрена Комиссией по границам континентального шельфа. В результате шельфовая зона вблизи Фарерских островов для целей пользования недрами была расширена на 27 тыс. км² [159]. Данная территория, по мнению зарубежных исследователей Louise Krog, Karl Sperling, является потенциальным МСЦ Дании.

В Арктической зоне *Норвегии* добыча нефти и газа сосредоточена на континентальном шельфе Норвежского, Баренцева и Северного морей. Крупные МСЦ сосредоточены в районе газового месторождения Сневит, Харьягинского нефтяного месторождения (разведка которого осуществляется российской компанией ПАО «ЛУКОЙЛ» совместно с французской компанией «Total SA»), газовых месторождений Скругард и Хавис, а также Штокмановского газового месторождения, расположенного в Баренцевом море на расстоянии 550 км от суши (в настоящее время проект приостановлен, оператор разработки ПАО «Газпром») [157].

Самым перспективным центром с точки зрения запасов углеводородного сырья является Баренцево море. Здесь находится самый северный в мире завод СПГ, он располагается в Хаммерфесте. Природный газ на завод поступает с месторождения Сневит [155].

По оценкам P. Betlem, K. Senger, A. Hodson, месторождение Скругард может стать крупнейшим разведанным морским месторождением углеводородов

в Норвегии. Открытия, сделанные Норвегией в Баренцевом море, территориально расположены далеко от берега, и требуют создания соответствующей инфраструктуры. Поэтому перспективы развития МСЦ в этом районе связаны с ожиданиями открытия крупного месторождения, чтобы доходы от его эксплуатации могли окупить значительные затраты на строительство необходимой инфраструктуры.

Развитие арктических территорий *Исландии* является фокусным направлением государственной политики. Последние годы в Исландии ведется работа над проектом строительства нового глубоководного порта «Финнафьорд» – перспективного логистического центра в Северном море Атлантического океана, который может иметь важное значение для логистики Северного морского пути. Кроме строительства самого порта, планируется строительство индустриального парка, развитие инфраструктуры, включая дорожное сообщение, системы водоснабжения, электроснабжение и телекоммуникации. Ресурсный потенциал углеводородов на шельфе Исландии расположен в секторе «Дреки» на острове Ян Майен. Освоение сектора «Дреки» в настоящее время сдерживается тем, что ресурсы слабо разведаны и характеризуются низкой экономической привлекательностью, а также из-за высокой вулканической активности и глубины месторождения [147].

Финляндия является одной из ведущих стран мира по судоходству, зимней навигации и добыче природных ресурсов в Арктике. Финляндия стремится развивать инфраструктуру в Арктической зоне и планирует строительство железной дороги, чтобы перевозить минералы, рыбные продукты, древесину и продукцию деревообрабатывающей промышленности, а также природные ресурсы Баренцева моря [165].

Главным минерально-сырьевым центром *Швеции* является «Норрботтен» – самый северный регион страны. Швеция стремится не только обеспечивать разведку и добычу ресурсов в регионе, но и создавать условия для коммерциализации инноваций, которые можно применять для выпуска товаров с высокой добавленной стоимостью [163].

Опыт формирования пространственной организации МСЦ Арктической зоны разных стран во многом схож, особенно в наборе сдерживающих факторов: почти полное отсутствие инфраструктуры, необходимой для проведения поисково-оценочных работ, разведки, добычи, переработки сырья, и дальнейшей его реализации с помощью транспортных коммуникаций; экстремальные природно-климатические условия Арктической зоны.

Процесс геологоразведочных работ в Арктической зоне характеризуется продолжительным временным интервалом. Так, с момента начала поисков и оценки углеводородов до момента их обнаружения и начала добычи проходит не менее 10 лет. К факторам, тормозящим освоение арктических территорий, относятся процедуры согласования компаниями различных вопросов с государством, инвесторами, экологами, местными жителями. Также важным препятствием для формирования арктических МСЦ является низкая оценка их коммерческой эффективности, на которую влияют конъюнктура рынка, конкурентные цены на энергоносители, возрастающие издержки добычи и транспортировки сырья, налоговая политика государства в области предоставления льгот для недропользователей, доступность и наличие транспортной инфраструктуры (табл. 1.3).

Особое значение для всех рассматриваемых стран при развитии МСЦ имеет экологический аспект. Экологические организации, комитеты, советы оказывают сильное влияние на решения государства по реализации ресурсодобывающих проектов, если они негативно сказываются на окружающей среде и климате, а также снижают вероятность достижения устойчивого развития.

Особенность минерально-сырьевых центров США состоит в том, что часть территории потенциальной добычи принадлежит национальному заповеднику, поэтому актуальным становится вопрос защиты региона и его статуса, что осложняет процесс развития добывающей деятельности и формирования МСЦ. Дания – один из наиболее противоречивых регионов. Несмотря на большой ресурсный потенциал региона, сложные природно-климатические условия препятствуют успешному проведению геологоразведочных работ.

Таблица 1.3. Особенности формирования арктических МСЦ зарубежных стран

Страна	Основные авторы	Параметры развития МСЦ
Канада	An. Chen, T.C. Lantz, T. Hermosilla, M.A. Wulder, N. Otsuka, M. Goto, M. Takahashi и др.	- Наличие сырьевой базы; - низкий уровень разведанности; - зависимость от конъюнктуры мирового рынка ресурсов, цен на нефть и газ
США	P. Wassmann, E.C. Carmack, B.A. Bluhm, C.M. Duarte, J. Berge, K. Brown, J.M. Grebmeier, J. Holding, K. Kosobokova, R. Kwok, P. Matrai и др.	- Низкая степень изученности территорий; - отсутствие технологических разработок для проведения работ в экстремальных природно-климатических условиях; - интенсивный подход к формированию и развитию МСЦ; - отсутствие системы коммуникаций; - зависимость от экологического аспекта
Дания	R. Frei, K.M. Frei, S.M. Kristiansen, S. Jessen, J. Schullehner, B. Hansen и др.	- Наличие сырьевой базы; - сложные экологические условия; - первостепенное освоение мелких участков (1000–4000 км²)
Норвегия	C.B. Damm, M. Skandfer, E.K. Jørgensen, P. Sjögren, K.W.B. Vollan, P.D. Jordan и др.	- Налоговые льготы; - технологические и природно-климатические сложности в освоении запасов Баренцева моря; - истощение разрабатываемых месторождений; - отсутствие новой сырьевой базы углеводородов для окупаемости расходов на создание инфраструктуры
Исландия	L. Malinauskaite, D. Cook, B. Davíðsdóttir, H. Ögmundardóttir, J. Roman и др.	- Высокая вулканическая активность и глубина залегания запасов; - развитие коммерческой деятельности, в т.ч. посредством строительства глубоководного порта; - экономическая неэффективность освоения открытых месторождений
Финляндия	M.R. Baker, Ed.V. Farley, C. Ladd, S.L. Danielson, K.M. Stafford, H.P. Huntington, D.M.S. Dickson и др.	- Преимущественная добыча металлических руд; - импортозависимость от углеводородного сырья; - формирование технологических центров исследования Арктической зоны; - развитие транспортной инфраструктуры (железные дороги)
Швеция	N.J. Loader, G.H.F. Young, H. Grudd, D.M. Carroll, R.E. Doel, Ur. Wråkberg, S. Zeller и др.	- Отсутствие транспортной и перерабатывающей инфраструктур; - основная деятельность сосредоточена в производстве горнодобывающего оборудования; - коммерциализация инноваций для создания более высокой добавленной стоимости

Источник: составлено автором

Норвегия, сравнительно давно осуществляющая добычу углеводородов на шельфе Северного и Норвежского морей, в настоящий момент столкнулась с

проблемой дефицита запасов открытых месторождений в Баренцевом море для создания инфраструктуры, необходимо освоение новых месторождений. Высокая вулканическая активность и большая глубина открытых месторождений Исландии делает добычу углеводородов коммерчески непривлекательной, поэтому страна стремится к развитию транспортной инфраструктуры, которая смогла бы активизировать коммерческую деятельность в Арктической зоне. Финляндия является импортером углеводородов, в Арктике осуществляет добычу в основном металлических руд, однако является крупнейшим исследовательским и технологическим центром по изучению Арктики для осуществления строительства передовых ледоколов и прочего оборудования, необходимого для ведения промышленной деятельности в Арктике. Швеция характеризуется стратегическим развитием не только добывающей отрасли (железные руды и цветные металлы), но и созданием инфраструктуры для производства продукции с более высокой добавленной стоимостью.

Развитие МСЦ в Арктической зоне России является одним из важных следствий трансформации нефтегазового комплекса страны. Устойчивые направления изменений в нефтегазовой отрасли России были выделены еще в середине XX в. авторами И.М. Губкиным, Н.К. Байбаковым и А.А. Трофимуком и др. Изменения характеризовались расширением географии деятельности нефтяной промышленности, выработанностью уникальных и крупных месторождений и вводом в разработку худших по качественным характеристикам запасов.

В XXI в. академиком А.Э. Конторовичем была предложена так называемая новая «парадигма развития нефтегазового комплекса» в связи с масштабным ростом добычи на мелких месторождениях и увеличением их доли в запасах, а также ухудшением качества нефти и роста добычи сопутствующих компонентов газа, например, газового конденсата, этана, пропана, бутана и т.д. [50].

Тенденция развития нефтегазового комплекса изначально была направлена на освоение трудноизвлекаемых залежей нефти в Западно-Сибирской, Волго-Уральской, Северо-Кавказской, Лено-Тунгусской, Лено-Вилуйской провинциях,

а также новых крупных месторождений в Западной Сибири, Красноярском крае и Ямало-Ненецком АО. Для преодоления негативных тенденций, связанных с ухудшением качества и структуры сырьевой базы, необходимо комплексное освоение территорий с опережающим строительством транспортной инфраструктуры, организация новых производственных мощностей, разработка отечественных технологий для освоения ресурсных территорий Арктической зоны России [40].

Добыча нефти и газа в Арктической зоне является «точкой роста» для дальнейшего развития региона. Несмотря на экологические ограничения, углеводороды остаются главным источником энергии в мире и России.

Наличие колоссального ресурсного потенциала в Арктике – одно из главных преимуществ эффективного развития арктических территорий. При грамотной пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров будет достигнута не только экономическая эффективность, но и реализованы интересы национального уровня – социальные, пространственные, инфраструктурные и геополитические.

Особенность пространственной организации арктических МСЦ в разных странах, несмотря на разновидность определений данного термина («кластеры полезных ископаемых», «районы добычи», «ресурсные территории» и т.д.), заключается в комплексном единстве мероприятий: 1) наличии локализованных центров, разрабатываемых и разведываемых ресурсных объектов; 2) создании вокруг них многоуровневой системы коммуникаций, обеспечивающей комплексное освоение и диверсификацию направлений поставок энергетических ресурсов в условиях экономической и геополитической нестабильности (Приложение Г).

ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ АРКТИЧЕСКИХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ ЦЕНТРОВ

2.1. Основные предпосылки пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров

Регионы Арктики характеризуются наличием значительной сырьевой базы. Освоение уже разведанных и перспективных месторождений приведет к достижению большого количества эффектов, оказывающих положительное влияние на региональную экономику и пространственное развитие страны в целом.

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.) [41] и Парижского соглашения (2015 г.) [44] 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 CO_2 , 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 % [7].

Вместе с тем, реализация арктических проектов способствует достижению стратегических целей развития экономики и отрасли. В Энергетической стратегии РФ на период до 2035 г. [111] предполагается увеличение доли экспорта углеводородов на перспективные рынки сбыта стран АТР. Поэтому освоение арктических территорий позволит организовать выход России на перспективные рынки АТР. Пространственная организация арктических минерально-сырьевых центров является важной для национальной экономики и

имеет большое социально-экономическое, инфраструктурное, геополитическое и оборонное значение.

Одновременно современное состояние минерально-сырьевой базы свидетельствует о недостаточной геологической изученности территории и акватории Арктической зоны 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 (НГП) полностью или частично расположенных в Арктической зоне. Наиболее крупной по объёму запасов углеводородов является Западно-Сибирской НГП (161,7 млрд т условного топлива) [119].

Западно-Сибирская НГП 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 ². Основная 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.

С геологической точки зрения Западно-Сибирская НГП объединяет 18 нефтегазоносных областей (Васюганская НГО, Гыданская НГО, Восточно-Уральская ПНГО, Елогуй-Туруханская ПНГО, Енисей-Хатангская НГО, Каймысовская НГО, Надым-Пурская НГО, Нижнеомский СПНГР, Пайдугинская НГО, Предновоземельская ПНГО, Предъенисейская ПНГО, Приуральская НГО,

² Персидский залив нефтегазоносного бассейна – область концентрации нефти и газа, расположенная на территории Бахрейна, Иордании, Ирака, части Ирана, Катар, Кувейта, ОАЭ, Омана, Саудовской Аравии, Сирии и части Турции, общей площадью 2,9 млн км²; 426 нефтяных, газовых и газонефтяных месторождений.

Пур-Тазовская НГО, Свердрупская ПНГО, Тобольский СПНГР, Фроловская НГО, Южно-Карская НГО, Ямальская НГО), включая три перспективных области (Гыданская НГО, Южно-Карская НГО, Енисей-Хатангская НГО,) и две области, в границах которых на данный момент не выявлено залежей полезных ископаемых, но в перспективе они являются потенциальными объектами наращивания запасов в Западной Сибири (Предновоземельская ПНГО, Свердрупская ПНГО) (рис. 2.1).

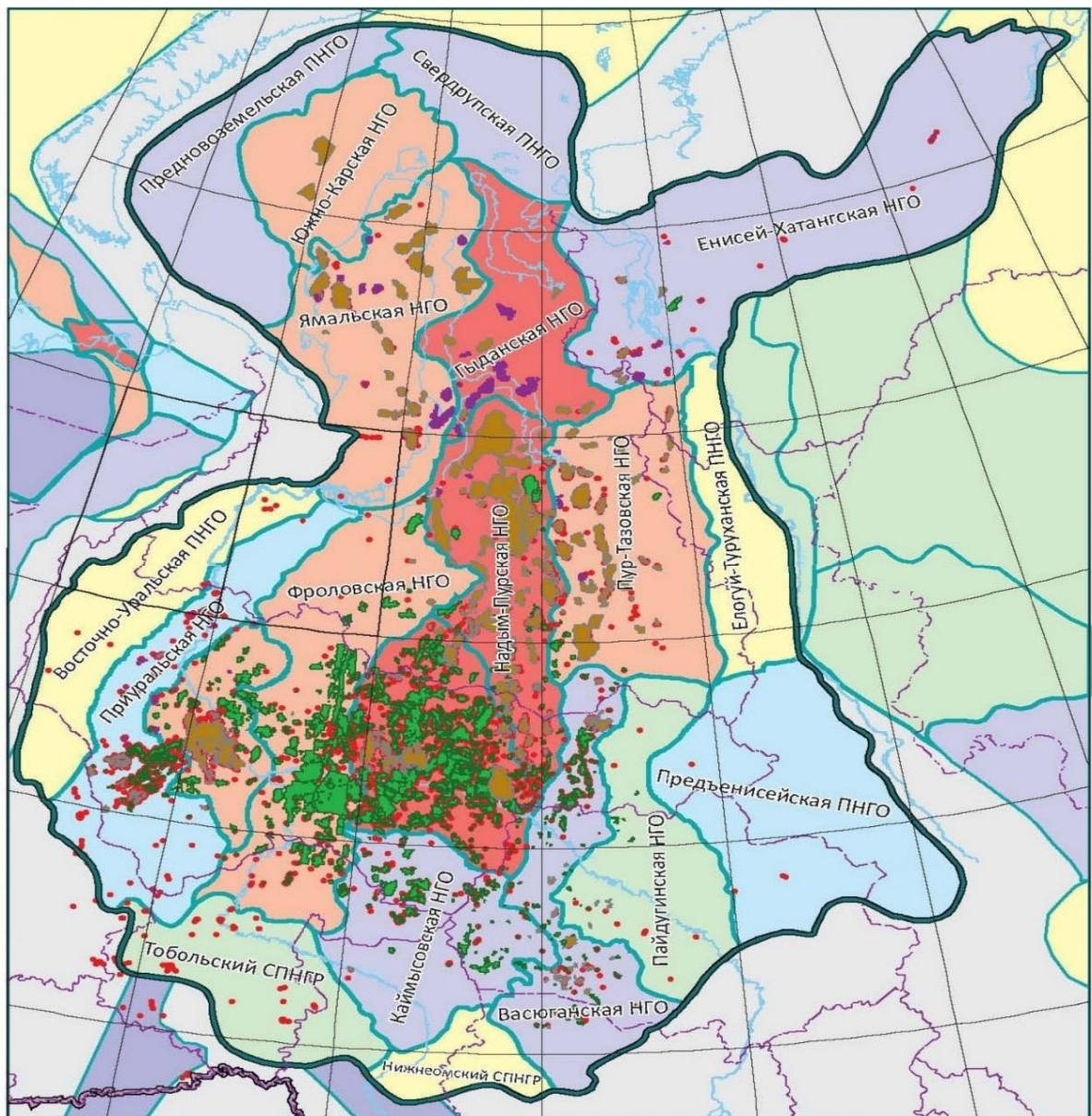


Рис. 2.1. Схема нефтегазоносности Западно-Сибирской НГП [41].

В настоящий момент на территории Западно-Сибирской НГП разведано большое количество нефтяных и газовых месторождений, среди них крупнейшие:

Ямбургское, Уренгойское, Бованенское, Харасавэйское, Северо-Комсомольское, Тарасовское, Харампурское, Русское, Суторминское и многие другие. Одним из перспективных районов для проведения дальнейших геологоразведочных работ, подготовки минерально-сырьевой базы является арктический шельф РФ, прежде всего в пределах Баренцева и Карского морей сконцентрировано более 60 % сырьевого потенциала арктического шельфа и существуют перспективы для новых открытий месторождений.

Нефтегазовая промышленность России характеризуется наличием уникальных запасов нефти в Ханты-Мансийском АО и природного газа в Ямало-Ненецком АО, что, безусловно, гарантирует энергетическую безопасность вплоть до середины XXI века. Необходимо учитывать значительное снижение добычи нефти за последние два года и невосполнение ресурсной базы новыми запасами, что обусловлено низким показателем проведения геологоразведочных работ. В связи с данным фактом развитие Западно-Сибирской НГП является национальной задачей, так как повышение значимости арктических ресурсных регионов путем применения научных и технологических решений на разных этапах освоения нефтегазоносных территориях окажет положительный эффект на поддержание стабильной динамики добычи нефти и газа по России, сглаживая текущие показатели снижения добычи углеводородов [52].

Наиболее перспективные районы арктической зоны России с точки зрения прироста новых запасов углеводородов, которые характеризуются высоким ресурсным потенциалом и низкой степенью изученности, – Гыданская НГО, Енисей-Хатангская НГО и акватория южной части Карского моря с Обской и Тазовской губами. В будущем эти области могут оказать существенную поддержку Западно-Сибирской НГП и арктической зоне в вопросах прироста запасов и стабилизации уровня добычи нефти и газа. На их основе могут быть сформированы новые арктические МСЦ [51].

Гыданская НГО. Этапы проведения геологоразведочных работ и бурение начались в 1970-х гг. В настоящее время нефтегазоносная область характеризуется наличием 12 месторождений – нефтегазоконденсатные, газовые и

газоконденсатные. Гыданская НГО располагает начальными суммарными запасами порядка 3,2 млрд т углеводородов.

В рамках нефтегазоносной области ведется добыча группы компаний таких, как ПАО «Газпром нефть» и ПАО «НК Роснефть», а также их совместное предприятие АО «Мессояханефтегаз» на Мессояхских месторождениях.

Масштабной минерально-сырьевой базой обладают месторождения Геофизическое, Гыданское, Утреннее, Трехбугорное, Штормовое и Ладертойское, а также новые лицензионные участки в восточной части нефтегазоносной области. Оператором месторождений и лицензионных участков является ПАО «НОВАТЭК». Основным направлением использования углеводородов с новых лицензионных участков является производство СПГ и дальнейший экспорт [113].

Акватория южной части Карского моря с Обской и Тазовской губами. Месторождения, разрабатываемые ПАО «Газпром» в рамках акватории Карского моря, характеризуются наличием крупной сырьевой базы природного газа – 500 млрд м³ [11], самыми крупными являются месторождения Нярмейское и Динкова.

В акватории Карского моря с 2013 г. по настоящий момент ПАО «Газпром» проводятся сейсморазведочные работы на лицензионных участках. Недропользователем были пробурены две поисковые скважины, по оценкам компании, открытые месторождения будут газоконденсатные, более подробная информация будет получена после проведения дополнительной разведки [12].

Если рассматривать сырьевую базу акватории Обской губы, то наиболее крупным по суммарным запасам природного газа (322 млрд м³) газоконденсатным месторождением является Северо-Обское, оператором которого с 2018 г. является ПАО «НОВАТЭК». По данным компании, сырьевая база является основой для формирования новых проектов по производству СПГ в арктической зоне.

В рамках рассматриваемой территории производится разработка и других газовых месторождений: Антипаютинское, Каменномысское-море, Обское, Парусовое, Северо-Каменномысское, Северо-Парусовое, Семаковское, Тота-

Яхинское, Чугорьяхинское. Данные месторождения связаны транзитом природного газа с Ямбургским месторождением [143].

Енисей-Хатангская НГО. Разведка углеводородного сырья на севере Красноярского края приходится на 30-е гг. XX века, именно в тот период была осуществлена первая Усть-Енисейская нефтеразведочная экспедиция.

Енисей-Хатангская НГО характеризуется добычей нефти, природного газа и газового конденсата с 14 месторождений, общие извлекаемые запасы углеводородного сырья составляют порядка 1,75 млрд т [37].

В рамках Енисей-Хатангской НГО добыча природного газа существует за счет наличия локальных систем газоснабжения. Газоснабжение в области осуществляется под управлением независимых компаний АО «Норильскгазпром», АО «Норильсктрансгаз», АО «Таймыргаз» на месторождениях Пеляткинское, Мессояхское, Южно-Соленинское и Северо-Соленинское, добыча которых находится на этапе снижения. В связи с данным фактом существует необходимость в увеличении мощности текущего газопровода до Северо-Соленинского месторождения с целью расширения обеспечения природным газом промышленного сектора г. Норильска, это может являться способом увеличения добычи на Пеляткинском месторождении [39].

К числу месторождений Енисей-Хатангской НГО относится разрабатываемое АО «Таймырнефтегаз» нефтяное Пайяхское месторождение, с 2020 г. принадлежащее ПАО «НК «Роснефть». Добыча на Пайяхском месторождении, по данным компании, планируется на 2023 г., сейчас на месторождении пробурено порядка 12 разведочных скважин.

Газовые месторождения Ушаковское и расположенное северо-восточнее от него Казанцевское с геолого-экономической точки зрения освоены недостаточно, что связано со значительной удаленностью месторождений от населенных пунктов и отсутствием необходимости их разработки в ближайшей перспективе.

В 2009 г. недропользователем ПАО «НК «Роснефть» были начаты геологоразведочные работы на нефтегазоконденсатном месторождении Байкаловском, расположенном в правобережной части Енисейского залива вблизи

порта г. Дудинка. Ресурсный потенциал данного месторождения оценивается в 51,9 млн т, однако дорожная сеть отсутствует и необходимое оборудование доставляется водным видом транспорта.

Необходимо отметить, что на территории Арктической зоны в связи с наличием масштабной сырьевой базы (табл. 2.1) существуют предпосылки формирования нового крупного арктического МСЦ нефте- и газодобычи для увеличения степени промышленного освоения региона, что способствует развитию транспортной и портовой инфраструктуры, строительству завода по переработке сжиженного природного газа, парка судов ледового класса и росту объемов транспортировки сырья по Северному морскому пути.

Таким образом, Енисей-Хатангская НГО объединяет ряд месторождений, которые могут стать основой формирования нового арктического МСЦ на севере Красноярского края и в геологическом плане, приуроченном к Енисей-Хатангской НГО.

В своих работах авторы В.М. Грузинов, Ю.В. Зворыкина, Г.В. Иванов, Ю.Ф. Сычев, О.В. Тарасова [28] выделяют арктические «акваториальные производственные комплексы» (АПК), определение которых отличается от понятия опорных зон, установленных Правительством РФ. Авторы выделяют Норильско-Туруханский и Таймыро-Якутский комплексы, которые территориально совпадают с Воркутинской, Ямало-Ненецкой и Таймыро-Туруханской опорными зонами. Их различия в основном состоят в инфраструктурной схеме развития.

В настоящем диссертационном исследовании автор на основе наличия масштабной сырьевой базы, оператором освоения которой выступает крупная добывающая компания (якорный недропользователь), единства технологической производственной структуры (наличие сочетания вертикальной и горизонтальной интеграции) определяет границы нового Енисейского МСЦ.

Таблица 2.1. Сырьевая база Енисейского МСЦ

Субъект	Год открытия	Нефть, млн т		Природный газ, млрд м³		Газовый конденсат, млн т		ВСЕГО, т УУВ
		Запасы	Ресурсы	Запасы	Ресурсы	Запасы	Ресурсы	
Ванкорский кластер								
Сузунское-ГН	1972	46,0	1 900,0	36	-	1,5	-	1 984
Лодочное-НГК	1987	76,9		60	-	0,9	-	138
Ванкорское-НГК	1991	295,1		78	-	1,6	-	375
Тагульское-ГК	2005	245,1		113	-	1,0	-	359
Ичемминское-Н	2012	6,6		-	-	-	-	7
Пайяхская группа								
Пайяхское-Н	1990	1213,5	-	-	-	-	-	1 214
Западно-Иркинское-Н	2020	511,0	10,0	-	270.0	-	-	791
Байкаловское-НГК	2009	39,8	-	70,6	-	3,3	-	114
Ушаковское-Г	1988	-	2,8	54,0	5,0	-	-	62
Дерябинское-ГК	1982	-	1,1	54,7	-	3,4	-	59
Горчинское-Г	2012	-	-	22,3	-	-	-	22
Северо-Горчинский участок недр	-	-	5,0	-	62,7	-	-	68
Казанцевское-Г	1969	-	22,0	19,1	21,5	-	1,6	64
Восточно-Таймырский кластер								
Балахнинское-Г	-	-	-	7,6	-	-	-	8
ВСЕГО	-	2 433,9	1 940,9	515,5	359,2	11,7	1,6	5 256

Источник: составлено автором по данным ИНГГ СО РАН.

Енисейский МСЦ расположен частично на Воркутинской и Таймыро-Туруханской опорных зонах. Перспективный центр характеризуется взаимосвязью локализации крупнейших месторождений стратегического вида сырья и наличием потенциально пригодных для использования морских портов, имеющих выход к Северному Ледовитому и Тихому океанам. Нецелесообразно проводить противопоставление определений МСЦ и опорной зоны, эти понятия необходимо рассматривать комплексно, поскольку они сочетают в себе характеристики близких по содержанию, но находящихся на разных стадиях изученности объектов (рис. 2.2). Поэтому формирование новых МСЦ в Арктической зоне связано с возможностью организации непосредственно добычи полезных ископаемых, что обуславливает переход пространственного развития территории на новый уровень.



Рис. 2.2. Схема положения минерально-сырьевого центра в общей системе пространственного развития Арктических регионов

Источник: составлено автором

Вид территориального расположения нового Енисейского МСЦ представляет собой треугольник (рис. 2.3), границы которого расположены в основном в Енисей-Хатангской НГО, но частично захватывают Пур-Тазовскую НГО. В рамках центра можно выделить три основных части:

- Ванкорский кластер, включающий Сузунское, Лодочное, Ванкорское, Тагульское и Ичемминское месторождения;
- Пайяхская группа месторождений – Пайяхское, Байкаловское, Ушаковское, Дерябинское, Горчинское, Казанцевское, Западно-Иркинский и Северо-Горчинский участки недр;
- Восточно-Таймырский кластер – Балахнинское месторождение и ряд прилегающих лицензионных и перспективных участков.

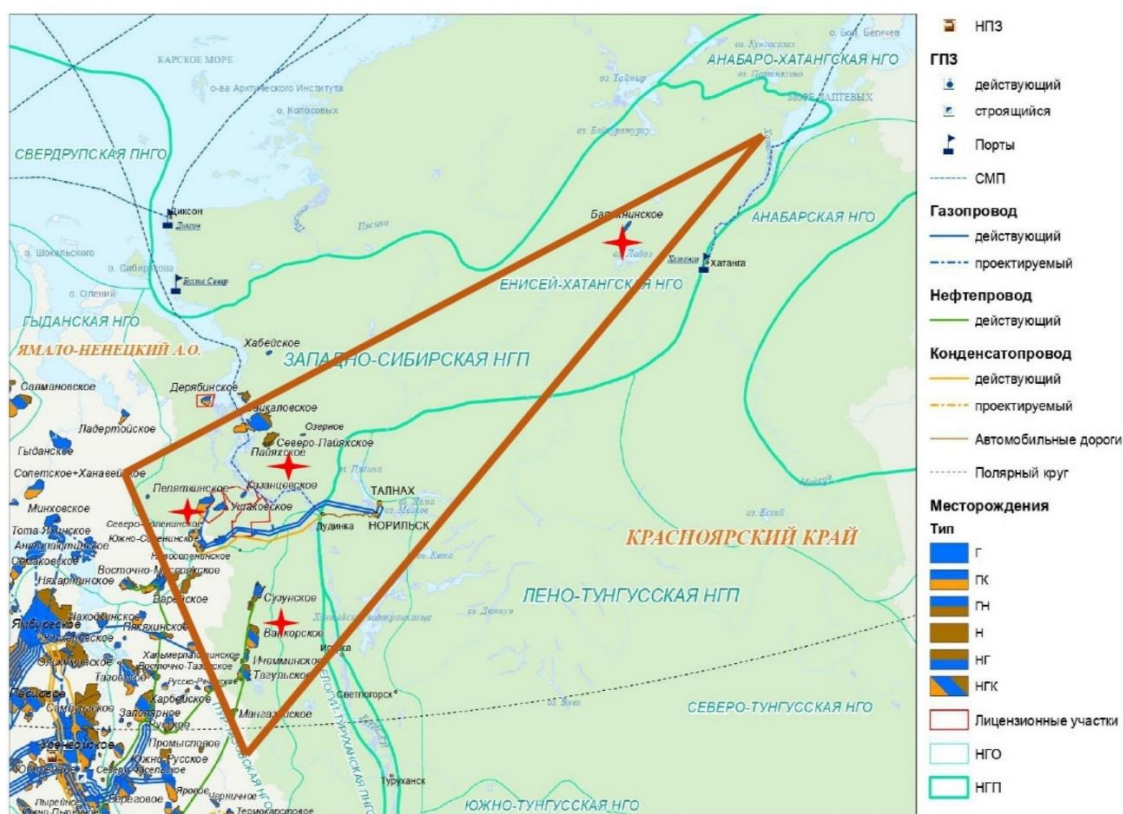


Рис. 2.3. Схема расположения Енисейского МСЦ

Источник: составлено автором

Среди основных месторождений Енисей-Хатангской НГО, входящих в Енисейский МСЦ, особое место по сырьевой базе занимают Пайяхское

месторождение, которое в 2013 г. перешло в ведение АО «Независимой нефтегазовой компании», а в декабре 2020 г. – ПАО «НК «Роснефть» [114], а также близлежащее Западно-Иркинское месторождение, открытое компанией в 2020 г.

Оператором (якорным недропользователем) разработки месторождений, входящих в Енисейский МСЦ является крупнейшая российская вертикально-интегрированная компания ПАО «НК «Роснефть». Компания осуществляет стратегическое управление всеми этапами реализации проекта, основными пунктами которого являются: 1) осуществление основных этапов проведения геологоразведочных работ для дальнейшего освоения месторождений углеводородного сырья; 2) повышение доходности государства и компании за счет реализации углеводородов на отечественном и зарубежных рынках с учетом формирования новых инфраструктурных мощностей общего пользования; 3) применение новых технологических методов в производстве и, как следствие, повышение технических компетенций для наиболее эффективного процесса освоения новых месторождений.

В качестве основного маршрута реализации сырья с месторождений Енисейского МСЦ рассматривается вариант создания нового направления экспорта нефти через СМП с выходом на рынки стран атлантического и тихоокеанского направлений. Реализация нефти за счет поставок требует наличия функционирующих магистральных нефтепроводов, которые связывают месторождения Ванкорского кластера, Пайяхскую группу и Восточно-Таймырский кластер месторождений. Для реализации потребуется строительство нефтеналивного терминала, к которому по магистральному нефтепроводу будет доставляться нефть. Включение Ванкорского кластера в систему нефтепроводов в перспективе даст возможность использовать высококачественную нефть для поставок по системе ВСТО.

С целью формирования и развития нового Енисейского МСЦ необходимы значительные инвестиции, источниками финансирования могут выступить собственные и заемные средства ПАО «НК «Роснефть». Важным направлением

формирования арктического МСЦ может стать привлечение государственной поддержки в связи с потенциальной заинтересованностью государства в реализации этого проекта наряду с корпоративным интересом недропользователей.

Таким образом, организация Енисейского МСЦ имеет стратегическое значение для России с точки зрения освоения арктической зоны, строительства инженерной, социальной инфраструктуры, загрузки СМП. Формирование нового Енисейского МСЦ на территории перспективной нефтегазоносной области Арктического региона создаст дополнительные стимулы для развития смежных отраслей экономики, таких как электроэнергетика, судостроение, дорожное строительство, металлургия. Данный эффект повлечет за собой развитие новой высокотехнологичной инфраструктуры: морские порты, танкерный флот, аэропорты, резервуарные парки, автодороги, производственные мощности, трубопроводы. Стоит отметить, что данная инфраструктура может обеспечить крупными заказами отечественную промышленность и привести к приросту внутреннего спроса на продукцию различных отраслей, эквивалентному 2 % ВВП в год.

2.2. Инфраструктурное обеспечение возможностей развития минерально-сырьевых центров в Арктике

Повышение инфраструктурной составляющей экономически неразвитых арктических территорий является важной задачей в формировании минерально-сырьевых центров. В свою очередь, локализованные центры являются сосредоточением разрабатываемых ресурсных объектов с наличием крупной минерально-сырьевой базы, поэтому крайне важно обратить внимание на состояние текущих транспортных коммуникаций и создать необходимый комплекс мер для дальнейшего развития. Наличие транспортной инфраструктуры обеспечит сырьевые и производственные комплексы коммуникационными сетями, что в перспективе повысит социально-экономическую значимость в Арктическом регионе.

Стратегия развития Арктической зоны РФ на период до 2035 г. предполагает реализацию крупных инфраструктурных проектов (развитие транспортной, энергетической, авиационной, судоходной отраслей, строительство морских портов, аэропортных комплексов и т.д.) для формирования новых подходов к социально-экономическому развитию и обеспечению национальной безопасности Арктической зоны.

Формирование транспортных коммуникаций включает в себя создание новых и совершенствование действующих трубопроводных систем: железнодорожных магистралей, водных путей, автомобильных дорог и авиамаршрутов в Арктическом регионе. Система транспортных коммуникаций организации минерально-сырьевого центра включает все перечисленные виды транспорта. Однако необходимо разделить причастные к Арктической зоне виды транспортировки грузов по приоритетности осуществления этапов развития в рамках пространственной организации арктического минерально-сырьевого центра – транспортные коммуникации для обеспечения центра инфраструктурой (автомобильный, железнодорожный, воздушный, речной) и транспортные коммуникации для дальнейшей реализации сырья (трубопроводный и морской).

Первостепенной задачей по освоению углеводородных ресурсов арктического МСЦ является обеспечение системы коммуникаций добываемых объемов нефти и газа и продуктов их переработки.

Так, одним из значимых видов перевозки углеводородов является *трубопроводный транспорт*. В настоящее время транспортировка нефти в восточной части страны осуществляется магистральным нефтепроводом «Восточная Сибирь – Тихий океан» (ВСТО), протяженностью 4740 км [20]. Он проходит от Иркутской области до порта Козьмино, соединяет месторождения Западной и Восточной Сибири с портами, находящимися на Дальнем Востоке, и продолжается до КНР, позволяя России экспортировать сырье и насыщать премиальный рынок АТР энергетическими ресурсами. В среднем, экспорт нефти в страны АТР через ВСТО-1 на участке «Тайшет-Сковородино» составляет 80 млн т в год, через ВСТО-2 на участке «Сковородино – Козьмино» – 50 млн т в год. Так, за 2020 г. мощность ВСТО-1 составила 73 млн т нефти, мощность ВСТО-2 – 43 млн т нефти [62].

Для развития и исследования новых МСЦ нефтяными компаниями строятся и в перспективе закладываются маршруты локальных и магистральных нефтепроводов, которые подключаются к магистральной системе ВСТО.

Таким образом, в 2009 г. был введен самый длинный по протяженности нефтепровод, подключенный к ВСТО «Ванкор-Пурпе» (556 км, мощность 25 млн т/г.), соединяющий месторождения Ванкорского кластера с сетями магистральных трубопроводов ПАО «Транснефть». Маршрут «Сковородино-Мохэ» (67 км, мощность 30 млн т/г.) был запущен в 2010 г., он связывает Ханты-Мансийский АО, Томскую область, Республику Саха (Якутия), а также Иркутскую область, далее следует по территории Китая до г. Дацин. Затем в 2011 г. был введен нефтепровод «Пурпе-Самотлор» (429 км, мощность 45 млн т/г.), он позволяет доставлять нефть с Ванкорско-Сузунской зоны, месторождений Ямало-Ненецкого АО и Ханты-Мансийского АО по ВСТО [116]. Необходимо отметить северный маршрут «Заполярье – Пурпе», (488 км, 45 млн т/г.). Поставка нефти по этому нефтепроводу в ВСТО осуществляется со следующих месторождений:

Сузунского, Лодочного, Тагульского, Русского, оператором которых является ПАО «НК «Роснефть»; Новопортовского, Восточно-Мессояхского компании ПАО «Газпром»; Пяяхинского в Ямало-Ненецком АО, где оператором является ПАО «ЛУКОЙЛ»; и месторождений ООО «Северэнергия» – Самбургского, Ево-Яхинского, Яро-Яхинского и Северо-Часельского.

В 2013 г. был введен нефтепровод «Среднеботуобинское – ВСТО» (169 км, 5 млн т/г.) с узлом подключения к ВСТО в районе г. Ленска. В том же году ПАО «Транснефть» запустило строительство трубопровода «Куюмба-Тайшет» (705 км, 15 млн т/г.), который также подключен к системе ВСТО. В 2017 г. нефтепровод был введен в эксплуатацию, на сегодняшний день существуют предпосылки для увеличения пропускной способности нефтепровода (до 15 млн т в год) за счет дополнения нефтеперекачивающими станциями. С целью поставок сырья на нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ) Дальнего Востока в 2015 г. компания ПАО «Транснефть» осуществила строительство нефтепроводов-отводов «Комсомольский НПЗ – ВСТО» (294 км, 8 млн т/г.) и «Хабаровский НПЗ – ВСТО» (28 км, 6 млн т/г.) [14].

Таким образом, в настоящий момент недропользователи активно развивают коммуникационные сети для подключения к ВСТО и повышения надежности его заполнения. Поэтому не исключено, что в дальнейшем государством и нефтегазовыми корпорациями будет расширяться география источников поставки нефти в магистральную трубопроводную систему ВСТО с целью вовлечения в хозяйственный оборот дополнительных запасов нефти с перспективных территорий и поддержания устойчивого уровня поставок.

Одним из перспективных направлений развития инфраструктуры арктических территорий является формирование нового направления для обеспечения страны экспортом нефти – Северный морской путь (СМП), который является основой морского транспорта в Арктической зоне.

Специфика организации поставок по СМП заключается в преодолении сложных погодных условий, что характерно для Арктической зоны. Сезонная ограниченность не позволяет осуществлять транспортировку грузов круглый год.

Поэтому необходимо создание инфраструктуры с возможностью круглогодичного использования для перевозки грузов между странами Европы и Азии вдоль побережья Северного Ледовитого океана, так как данный маршрут обладает преимуществами, связанными с меньшим временем перевозки и соответствующих транспортных расходов.

География морских перевозок по СМП охватывает все населенные пункты на побережье материка от Карского моря до Чукотского моря. Основными направлениями перевозок по СМП являются порты Дудинка, Сабетта и порты Обской губы. Востребованность перевозок сырья, лесоматериалов и других грузов вызывает необходимость в развитии текущих и формировании новых маршрутов СМП, а также расширении сезонных рамок по доставке грузов с помощью строительства новых ледоколов.

Арктическими портами являются: Анадырь, Архангельск, Беринговский, Варандай, Витино, Диксон, Дудинка, Игарка, Кандалакша, Мезен, Мурманск, Нарьян-Мар, Онега, Певек, Провидения, Сабетта, Тикси, Хатанга, Эгвекинот.

По объему грузооборота в 2019 г. необходимо выделить порты: Мурманск (61929 тыс. т), Сабетта (27678 тыс. т), Варандай (7173 тыс. т), Архангельск (2687 тыс. т), Кандалакша (2500 тыс. т), Дудинка (1460 тыс. т) [32].

Необходимо проведение инфраструктурных работ по реконструкции и ремонту всех портов, также выполнение дноуглубительных работ. В настоящий момент разрабатывается несколько проектов по совершенствованию портовой инфраструктуры: так, ПАО «Новатэк» к 2023 г. планирует реализовать проект «Морской перегрузочный комплекс сжиженного природного газа» [150].

В архангельском порту реализуется проект Министерства обороны РФ по строительству логистической базы, которая будет являться перевалочным пунктом для снабжения военных объектов и организации получения груза с севера.

В настоящий момент все углеводородное сырье из Западной Сибири транспортируется по СМП через порт Сабетта (на западном берегу Обской губы и Карского моря) – в Мурманск. Порт был построен в рамках проекта «Ямал СПГ»,

осуществляющего сжижение природного газа на базе Южно-Тамбейского месторождения. Для обеспечения работы порта был построен морской канал длиной 50 км, шириной 495 м и глубиной 15 м. [115]

В 2019 г. Правительство РФ и ПАО «Новатэк» сообщили о намерении изменения границ порта с помощью присоединения терминала «Утренний» к границам порта. Основная цель – увеличение грузопотока по СМП.

По данным администрации СМП на 1 декабря 2020 г. общий объем перевозок СМП составил более 30 млн т, включая транзитные грузы – 1280 тыс. т [34]; согласно распоряжению Правительства РФ от 30.09.2018 г. № 2101-р, годовой плановый объем перевозок СМП в 2021 г. приблизительно будет составлять 51 млн т, а к 2024 г. данный показатель должен составлять 80 млн т. Это означает, что государство предпринимает усилия по ускоренному формированию и совершенствованию коммуникационных сетей СМП. Очевидно, для организации исправного транспортного обеспечения Арктической зоны потребуются значительные вложения, однако транспортировка больших объемов добываемых углеводородов в северные порты России и страны зарубежья в перспективе может окупить все понесенные затраты.

Таким образом, обеспечение интересов страны в направлении формирования морских транспортных маршрутов занимает значительное место в развитии Арктической зоны. Однако существует проблема отсутствия необходимой связи между морским транспортом и системой транспортных сетей, функционирующих на континентальной части страны. Поэтому развитие *железнодорожного транспорта* в Арктической зоне является концептуальным звеном в системе коммуникаций на северных территориях России.

Железная дорога в Арктической зоне проходит по территориям Республики Карелии, Архангельской, Мурманской областей и Ямало-Ненецкого АО. В восточной части России железнодорожные сети отсутствуют. Общая протяженность железных дорог в Арктике составляет более 9 тыс. км [24].

К базовым магистральным железнодорожным путям в Арктике, ведущим к Тихому океану, можно отнести Транссибирскую магистраль (9288 км) и Байкало-Амурскую магистраль (4300 км) [33].

В настоящий момент на территории Арктической зоны осуществляется реализация нескольких проектов строительства железнодорожных магистралей.

Одним из таких проектов является «Белкомур»: маршрут магистрали будет проходить через Архангельск, Сыктывкар и Пермь (1160 км) [58] к морским портам Северо-Западной части Арктики. Проект включен Правительством РФ [102] в план развития инфраструктуры СМП до 2035 г. В рамках плана развития предполагается формирование порядка 40 новых промышленных предприятий для комплексного освоения ресурсного потенциала Арктической зоны, а также в дальнейшей перспективе строительство глубоководного порта в Архангельске. Параллельно с проектом «Белкомур» Правительством РФ обсуждается проект для транспортировки углеводородного сырья с участков Печорского угольного бассейна, проект предполагает план «Карскомур», где железнодорожная магистраль потенциально будет проходить по маршруту «Воркута–Усть-Кара» до Ненецкого АО.

Значимым проектом в Арктической зоне является «Северный широтный ход» в Ямало-Ненецком АО протяженностью более 700 км, который соединит Северный и Свердловский железнодорожные маршруты. Правительство РФ, Правительство Ямало-Ненецкого АО, ряд коммерческих компаний – ПАО «Газпром», ОАО «РЖД» и АО «Корпорация развития» – планируют завершить строительство в 2022 г. Проект направлен на повышение инфраструктурного потенциала Арктики, в будущем он обеспечит сокращение транспортных маршрутных путей от сырьевых участков до портов Балтийского бассейна. В рамках проекта предполагается осуществить строительство совмещенного мостового перехода через р. Обь с железнодорожными подходами к станции Салехард, а также строительство линии «Салехард–Надым» [53].

Если говорить о развитии *автомобильного транспорта*, то в Арктической зоне изменения по оснащению территорий автодорожными путями происходит

неравномерно. Так, в Ненецком АО полностью отсутствуют выход на автодорожную сеть и система сообщений с другими регионами страны. От Нарьян-Мара до Усинска возводится круглогодичная трасса, протяженность которой составляет около 71 км. В Ямало-Ненецком АО основной автомобильной дорогой является «Сургут-Салехард» (1350 км) [21], которая связывает поселки округа с сетью дорог России. В перспективе планируется произвести комплекс мер, обеспечивающих формирование автотранспортной связи районных центров с опорной сетью.

В Арктической зоне автомобильные дороги федерального значения имеют протяженность порядка 730 км [127]. К сожалению, сложные климатические условия Арктической зоны осложняют процесс строительства дорог с использованием технологий регионов с умеренным климатом. Решение вопроса обеспечения транспортной доступности может заключаться в расширении парка вездеходной техники, используемой для строительства новых объектов общего и промышленного назначения.

Воздушный транспорт является самым быстрым способом доставки грузов и пассажиров, однако имеет ограничения по грузоподъемности. В Арктической зоне строятся новые аэропорты, например, в Сабетте и Бованенково, однако большая часть территории нуждается в дополнительном строительстве и повышении обеспеченности авиаперевозками.

На начало 2021 г. в Арктике действуют порядка 325 внутрирегиональных авиамаршрутов общей протяженностью 120 тыс. км [121]. Значительным количеством функционирующих аэродромов в Арктической зоне располагает Республика Саха (Якутия) – 48, в Архангельской области действует 21 аэродром, в Чукотском АО и Ненецком АО воздушный транспорт используется в основном для местных грузовых и пассажирских перевозок, количество действующих аэродромов 20 и 19 соответственно.

С целью обеспечения функционирования социально-значимых аэропортов в Арктической зоне создано четыре государственных предприятия: «Аэропорты Севера» – 14 аэродромов (Республика Саха (Якутия)), «Аэропорты Чукотки» – 11

аэродромов (Чукотский АО), «Аэропорт Амдерма» – 1 аэродром (Ненецкий АО) и «Аэропорты Красноярья» – 3 аэродрома (Красноярский край) [116].

Арктический регион характеризуется отсутствием стабильного функционирования воздушных маршрутов для перевозок пассажиров: так, из 30 межмуниципальных направлений, ежегодно субсидируемых региональным бюджетом, только 21 маршрут осуществляется регулярно, остальные являются резервными.

К сожалению, в настоящий момент отечественная авиационная промышленность не обеспечивает арктические территории самолетами нового поколения, которые могли бы бесперебойно функционировать в экстремальных условиях Севера, также нет современных аэропортов и соответствующей инфраструктуры, тогда как технологическое развитие воздушного транспорта влияет на обеспечение жизни и деятельности в Арктической зоне.

Отсутствие должных мероприятий по совершенствованию инфраструктуры транспортных коммуникаций сказывается на состоянии водных путей рек: в Якутии внутренний *речной транспорт* является базовым видом сообщений в связи с отсутствием достаточных для жизнедеятельности автомобильных и железнодорожных коммуникаций. Недостаточные инвестиционные вложения в развитие речного транспорта в Арктическом регионе снижают доступность водных путей на территориях со слабо развитым сухопутным сообщением.

Территории Западной, Восточной Сибири и Республики Саха (Якутия) в основном связаны сибирскими реками (Обь, Енисей, Лена) и их притоками.

Наибольшее значение в речном транспорте Арктической зоны занимает р. Енисей с точки зрения прохождения грузоподъемного транспорта – до 20 тыс. т вглубь материка на расстояние более 400 км до порта Дудинка и судам до 10 тыс. т на 680 км до порта Игарка, срок навигации по р. Енисей составляет 4 месяца. Однако притоки р. Енисей характеризуются низким сроком навигации – до 20 дней [123].

В восточной части страны ключевое значение в системе коммуникаций речного транспорта занимает р. Лена с притоками, которая используется для грузовых перевозок на территорию Республики Саха (Якутия).

В настоящий момент на территории Чукотского АО происходит совершенствование инфраструктуры порта Певек – логистической базы проекта освоения Баимской рудной зоны. Работы по развитию порта входят в комплексный план расширения магистральной инфраструктуры до 2024 г. Также планируется развитие порта Беринговский для дальнейшего освоения Беринговского каменноугольного бассейна [24].

Если рассматривать текущее положение транспортной обеспеченности Арктического региона, то необходимо отметить, что регион характеризуется отсутствием альтернативных вариантов текущим транспортным системам и взаимозаменяемости одних видов транспорта другими, что ведет к увеличению транспортных расходов в связи с частыми задержками грузов в пути. В большинстве Арктических регионов коммуникационные системы присутствуют в основном в рамках населенных пунктов, особенно это касается автомобильного транспорта; железнодорожные транспортные системы отсутствуют; речной транспорт характеризуется низким сроком навигации и отсутствием достаточной глубины для прохождения грузовых судов в портовые каналы. Значимая часть территории Арктической зоны нуждается в дополнительном строительстве и повышении обеспеченности авиаперевозками, это необходимо для эффективного развития таких проектов, как СМП, освоения новых крупных месторождений, развития промышленного сектора.

Развитие Арктической зоны необходимо рассматривать как объединение взаимосвязанных и дополняющих друг друга крупных территориальных систем с формированием в них арктических МСЦ, которые ведут к увеличению значимости этих территорий с точки зрения экономических и геополитических интересов страны.

Для осуществления пространственной организации МСЦ базовой предпосылкой является наличие масштабной сырьевой базы и компаний-

недропользователей, которые готовы проводить необходимые работы для дальнейшего освоения запасов на месторождениях и реализацию углеводородов на рынке. Необходимо отметить, что из-за отсутствия необходимой системы коммуникаций для освоения МСЦ существуют сдерживающие факторы: низкая степень разведанности запасов в сочетании с отсутствием транспортной, портовой, производственной и перерабатывающей инфраструктур и существующими тенденциями на декарбонизацию экономики.

С целью модернизации существующей транспортной системы и созданием новой системы коммуникаций автором была предложена новая многоуровневая коммуникационная схема Енисейского МСЦ для дальнейшего освоения и промышленного развития Арктической зоны (рис. 2.4).

Потенциальный Енисейский МСЦ объединяет месторождения Ванкорского кластера, Пайяхскую группу месторождений (ПАО «НК «Роснефть»), а также Восточно-Таймырского кластера (ООО «Ермак Нефтегаз» – совместного предприятия ПАО «НК «Роснефти) (табл. 2.1). На данный момент из перечисленных групп месторождений только Ванкорский кластер обеспечен транспортной инфраструктурой. Транспортировка нефти с месторождений осуществляется через нефтепровод «Ванкор-Пурпе» в систему магистрального нефтепровода «Пурпе-Самотлор», который является участком магистрального нефтепровода «Заполярье – Пурпе – Самотлор». Данный маршрут проходит по территориям Ямало-Ненецкого и Ханты-Мансийского АО, является связующим звеном между западной и восточной составляющей трубопроводной системы ВСТО.

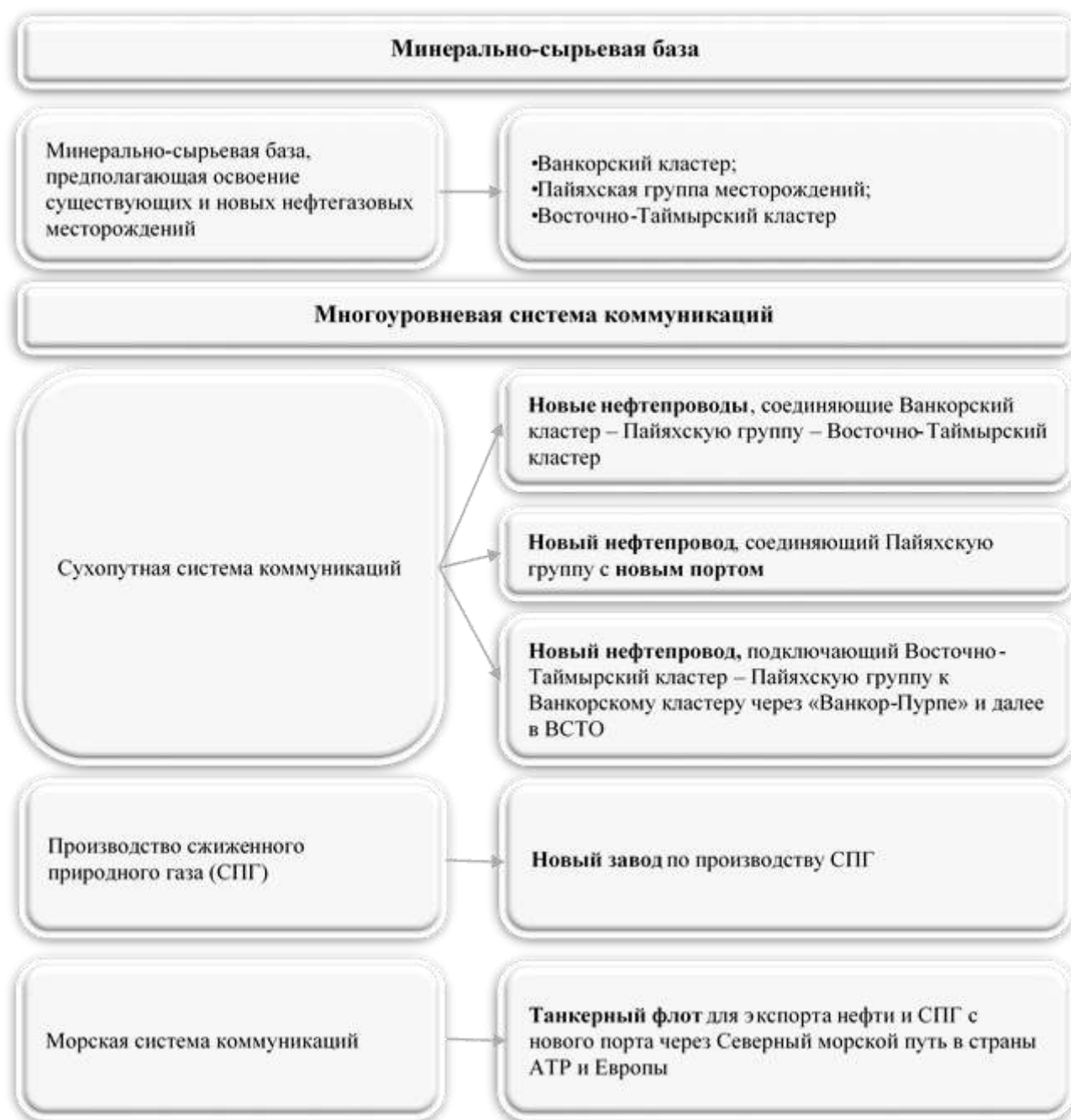
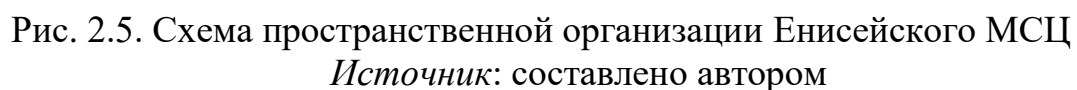


Рис. 2.4. Аспекты пространственной организации Енисейского МСЦ

Источник: составлено автором

Располагая данной транспортной сетью от Ванкорского кластера, и подключив к нему Пайяхскую группу месторождений и месторождения Восточно-Таймырского кластера, можно по кратчайшему маршруту поставлять нефть с новых месторождений в направлении трубопроводной системы ВСТО. Учитывая, что в последние годы наблюдается сокращение добычи нефти на месторождениях Ванкорского кластера, внедрение в хозяйственный оборот



Рассматривается вариант создания нового направления экспорта нефти с месторождений Енисейского МСЦ через СМП. Для этого также необходимо строительство нефтепроводов, связывающих месторождения Ванкорского кластера, Пайяхской группы месторождений и Восточно-Таймырского кластера, а также строительство нового порта на восточном берегу Енисейского залива в Красноярском крае и нефтепровода, который соединит морской порт с месторождениями Енисейского МСЦ. Транспортировка с порта планируется осуществляться по СМП в порты Европы и страны АТР, возможно через транзитные порты России. Для стабильного функционирования системы отгрузки и вывоза сырья с нового порта необходимо создание определенной

инфраструктуры: строительство причалов для флота, терминала для выгрузки и отгрузки нефти, складов для контейнеров с оборудованием, объектов обеспечения безопасности мореплавания и других производственных объектов. В рамках этого направления необходимо создание новых производственных мощностей для строительства новых танкеров ледового класса, газовозов, буровых платформ, удовлетворяющих комплексу мероприятий, необходимых для формирования арктического минерально-сырьевого центра.

Наличие газовых месторождений на рассматриваемых участках является существенной предпосылкой к строительству СПГ-завода для дальнейшего экспорта СПГ. Каждый из объектов – месторождения Ванкорского и Восточно-Таймырского кластеров, Пайяхская группа месторождений, для дальнейшего освоения как минимум сырьевой базы предполагают первоочередное создание транспортной, промышленной, а также на следующем этапе развития – социальной инфраструктуры в Арктической зоне, включая формирование жилищного фонда, объектов социально-бытового назначения, центров профессионального обучения.

Таким образом в рамках формирования Енисейского МСЦ будет создана многоуровневая система коммуникаций, включающая транспортную инфраструктуру специального назначения для транспортировки сырья с целью его дальнейшей реализации, а также большую сеть транспортных коммуникаций общего пользования, что существенно повысит инвестиционную привлекательность региона для развития смежных отраслей (Приложение Г).

2.3. Оценка зависимости пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров от конъюнктуры внешнего рынка

В настоящий момент Россия располагает крупнейшей долей участия в международной торговле энергоресурсами, что свидетельствует о зависимости доходов страны от экспорта и волатильности ценовой конъюнктуры на мировых энергетических рынках.

Мировые энергетические рынки характеризуются стремительным развитием – новые технологические решения позволяют внедрять совершенно новые технологии в производство, транспортировку, потребление энергии. В свою очередь, это приводит к пересмотру участниками рынка подходов к регулированию взаимоотношений. Значительный рост цен на энергоносители в начале XXI века способствовал развитию научно-технического прогресса для вовлечения в хозяйственный оборот нетрадиционных источников углеводородов и повышение эффективности использования традиционных энергоресурсов. Однако это привело к росту добычи нефти в мире в результате «сланцевой революции» и спровоцировало падение цен на нефть. В таких условиях положение мировых энергетических рынков оказывается в ситуации неопределенности, в особенности это касается России.

Отечественная экономика характеризуется уникальной ролью топливно-энергетического комплекса (потреблением и экспортом энергетических ресурсов), динамика развития которого напрямую влияет на устойчивость национальной экономики. Стремительное изменение цен углеводородов оказывает воздействие на замедление роста спроса и увеличение конкуренции на энергетических рынках. Не вызывает сомнения, что изменение ценовой конъюнктуры углеводородов на мировом энергетическом рынке напрямую влияет на экономическое положение стран-экспортеров углеводородного сырья. Платежеспособный спрос и налоговые поступления в государственный бюджет зависят от доходов, полученных от экспорта сырья.

В России доля экспорта нефти за 2020 г. в общем объеме добычи составила более 46 %, доля экспорта произведенных нефтепродуктов 58 %, доля экспорта

газа составляет 39 % (рис. 2.6) [7]. Общий объем экспорта нефти составил 240 млн т, и нефтепродуктов – 141 млн т. Произошло сокращение объема поставок в связи с принятыми Россией на себя обязательствами по сокращению добычи и экспорта нефти в рамках соглашения ОПЕК+.

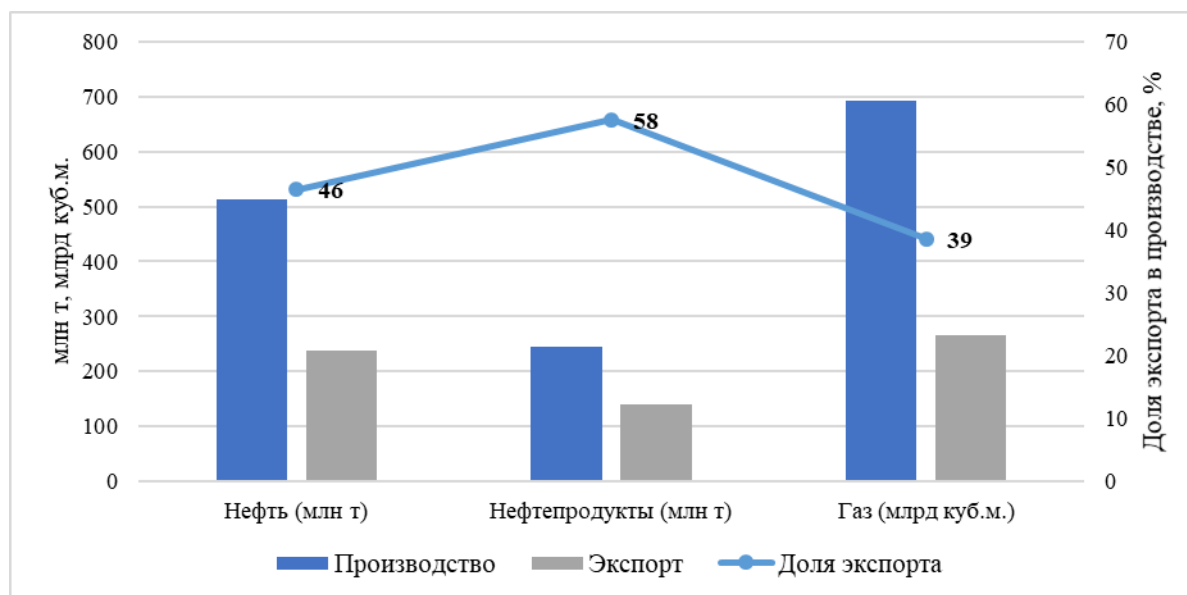


Рис. 2.6. Доля экспорта энергоносителей в России в 2020 г.

Источник: составлено автором по данным [7, 127].

За последнее десятилетие в России наблюдается стремительный рост развития транспортной инфраструктуры на востоке страны, это дает возможность к наращиванию экспорта энергетических товаров на рынок стран АТР. Так, на текущий момент сформированы направления транспортировки по магистральной нефтепроводной системе ВСТО, также развивается газопроводная инфраструктура («Сила Сибири»), расширяются мощностные возможности по перевалке грузов в портах, осуществляются новые СПГ проекты и т.д.

Основными направлениями экспорта нефти являются Атлантическое и Азиатско-Тихоокеанское направления – 59 % и 41 % соответственно. Всего экспорт нефти в страны дальнего зарубежья в 2020 г. составил 225 млн т (рис. 2.7). В страны ближнего зарубежья поставки нефти сократились и составили 13,4 млн т. Самыми крупными импортерами российской нефти являются

Нидерланды и Китай. Среди стран ближнего зарубежья единственным импортером является Белоруссия.



Рис. 2.7. Региональная структура экспорта нефти из России
 Источник: составлено автором по данным [73].

Текущее положение экспорта нефти в стране складывается следующим образом – основным стратегическим направлением увеличения экспорта нефти является АТР, преимущественно Китай, в случае реализации дополнительных объемов сырья из-за наращивания добычи, которые не реализуются на рынке АТР, нефть экспортируется на рынок Европы [142]. Нефть экспортируется в Китай по нескольким направлениям: 1) нефтепровод ВСТО; 2) морской терминал Козьмино; 3) транзит через Казахстан. Общий объем экспортируемой нефти в Китай за 2020 г. составил 75 млн т.

В Японию общий объем экспорта российской нефти в 2020 г. составил 6 млн т нефти, в Южную Корею поставлено более 14 млн т нефти.

Помимо России, крупнейшими поставщиками нефти в Китай также являются: Саудовская Аравия – более 16 %, Ирак – 10,2 %. Всего страны Ближнего Востока обеспечивают 40 % поставок нефти. Из стран Западной Африки поставляется 15,3 % нефти, из Южной и Центральной Америки – 13,2 % [38].

В настоящий момент Азиатско-Тихоокеанское направление характеризуется ростом численности населения, развитием транспортной инфраструктуры, это свидетельствует об увеличении энергопотребления для удовлетворения потребностей населения и дальнейшего развития их промышленного потенциала. Также спрос на российскую нефть на рынке АТР характеризуется высоким качеством ее состава.

На Европейском рынке крупнейшими странами-импортерами российской нефти являются Нидерланды (31,8 млн т нефти) и Германия (21,6 млн т).

Анализ структуры топливно-энергетического баланса стран АТР показал, что в структуре потребления энергоносителей преобладает уголь, на долю которого приходится порядка 50 %. Вторым востребованным энергоносителем является нефть. Доля природного газа в структуре энергопотребления АТР составляет 12 %, однако характеризуется высоким ростом. Новая климатическая политика, направленная на сокращение выбросов вредных веществ от сжигания угля в Китае, и экономический рост в других странах АТР привели к увеличению потребления природного газа. Это является преимуществом для России в плане наращивания поставок газа в этот регион.

В настоящий момент крупнейшими потребителями природного газа в АТР являются Китай, Япония и Южная Корея, активный рост спроса на природный газ обуславливается переориентацией промышленности Китая с угля на газ [120].

Необходимо отметить, что помимо роста зарубежных источников поставок природного газа увеличивается и внутренняя добыча. Так, в 2019 г. компанией PetroChina удалось прирастить запасы сланцевого газа на месторождении «Сычуань» до 1,6 трлн м³ [139]. Однако в связи с большой глубиной залегания запасов требуется разработка новых технологических решений для проведения добычи.

Особое значение в изменении спроса на углеводороды занимает *ценовая конъюнктура*, что подтверждают события, связанные с пандемией в конце 2019 – 2020 г., когда катализатором кардинального изменения динамики развития нефтяного рынка стало сокращение мировых цен на нефть, которое, в свою

очередь, оказало влияние на снижение добычи нефти в мире и снижение спроса на углеводородное сырье.

Если рассматривать динамику изменения цен на нефть, можно заметить достаточно высокую волатильность ценовой конъюнктуры. Так, период стабильного роста цен на нефть в 2001–2008 гг. сменился высоким уровнем волатильности рынка нефти в 2008–2019 гг. В результате воздействия различных факторов – экономических, политических и технологических уровень цены нефти изменялся в пределах от 40 до 112 долл./бар. [30].

В период 2013–2014 гг. практиковалось «перепроизводство» нефти, в 2015 г. наблюдалось превышение предложения над спросом, а в 2016 г. цены на нефть снизились до 42 долл./бар.

Отсутствие стабильного уровня спроса и предложения за период 2016–2018 гг., а также значительное падение цен привели страны ОПЕК и Россию к заключению соглашения о сокращении добычи, что в дальнейшем привело к снижению излишков предложения нефти, и в 2018 г. цены вновь выросли.

На протяжении 2019 г. рынок нефти характеризовался сбалансированностью спроса и предложения. Цена на нефть на протяжении 2019 г. также находилась на относительно стабильном уровне. Средний уровень цен на нефть марки Brent в начале года составил 63,2, в конце – 63,25 долл./бар. (рис. 2.8).

После событий с пандемией в конце 2019 г., когда значительно снизился спрос на нефть при продолжающемся росте добычи, дисбаланс на мировом рынке нефти существенно вырос. В апреле 2020 г. мировой спрос на нефть сократился на более 25 млн баррелей в сутки, а после приостановления сделки добыча нефти на мировом рынке выросла на 2,4 млн баррелей в сутки.

Если период 2017–2019 гг. характеризуется тенденцией к снижению спреда Brent и Urals, то в апреле 2020 г. на рынке Европы спред вырос до 4,7 долл. за баррель, но в начале мая на некоторых рынках стоимость нефти Urals торговалась с премией к Brent. Это говорит о взаимосвязи сокращения поставок нефти и изменения структуры спроса на нефтепродукты.

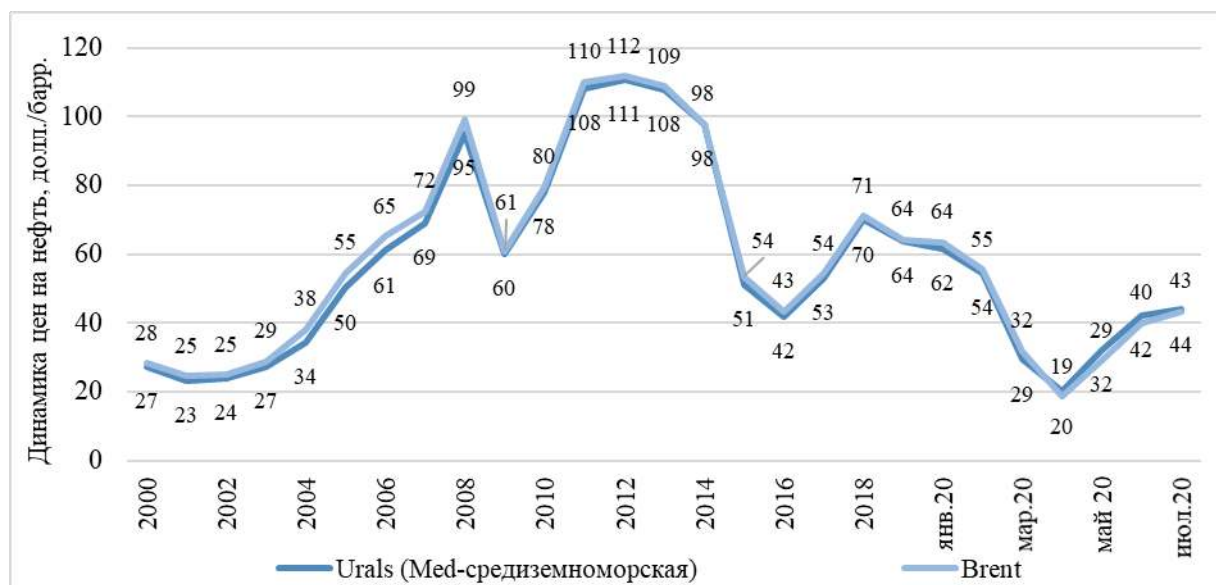


Рис. 2.8. Динамика цен на нефть марок Urals и Brent на мировом рынке
 Источник: составлено автором по данным [29].

Необходимо отметить, что особый след в изменении цен на нефть оставляют США (рис. 2.9). Так, наблюдается устойчивая тенденция: каждый период интенсификации добычи нефти со стороны США, например, 2011–2014 гг. и 2018–2019 гг., сопровождается снижением цены нефти WTI, что соответствует классическому закону сокращения цены при росте предложения [167].

Учитывая международный характер поставок нефти и интернационализацию региональных нефтяных рынков, начинает увеличиваться спред между ценами на сорта нефти Brent и WTI. Тем самым, можно сказать, США «раскачивают» нефтяной рынок и следствием этого в конце рассматриваемых периодов обнаруживается резкое падение цен на оба сорта нефти. Поскольку рентабельность добычи сланцевой нефти сильно зависит от цены реализации, то в период падения цен доля США на мировом рынке сокращается, но постепенно цены восстанавливаются. Благоприятная ценовая конъюнктура почти сразу провоцирует новый рост добычи сланцевой нефти, и ситуация повторяется, обеспечивая негативные последствия для всей мировой экономики.

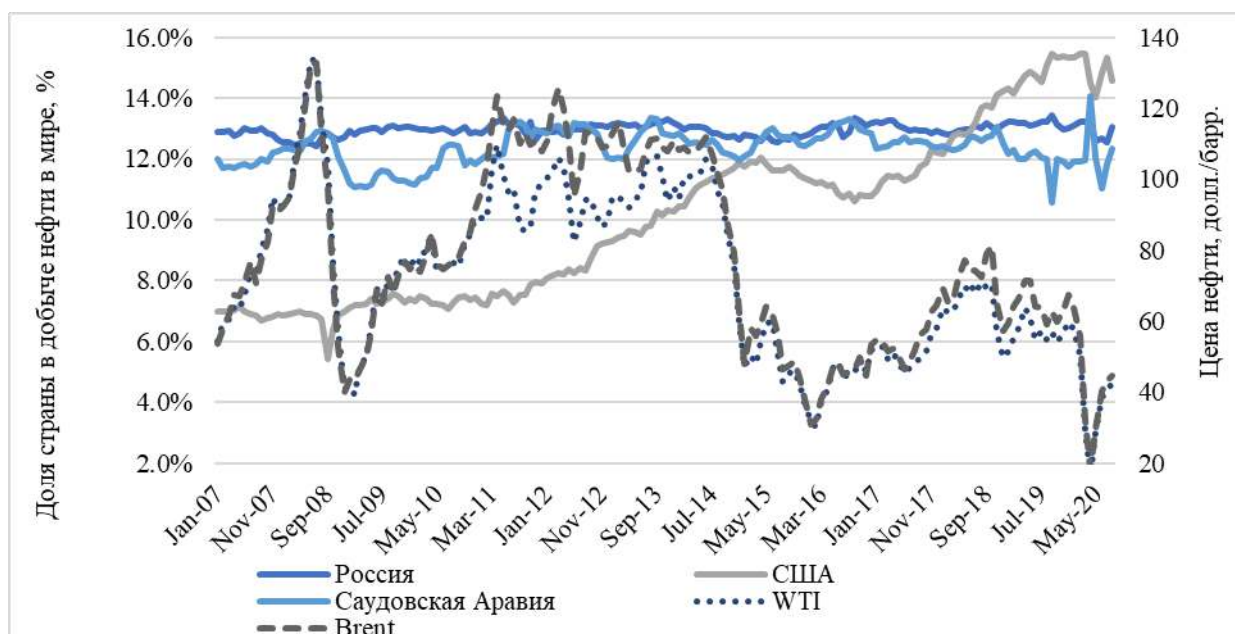


Рис. 2.9. Доля России, США и Саудовской Аравии в добыче нефти в мире и соответствующие цены на нефть сортов WTI и Brent
 Источник: составлено автором по данным [29, 167].

Уровень цен можно стабилизировать только с участием США. В противном случае сокращение добычи нефти другими странами, в частности участниками соглашения ОПЕК+, будет носить только кратковременный эффект для роста цен, и в последующем логично ожидать нового падения.

Несмотря на все договоренности по сокращению добычи, уровень мирового производства нефти в последние годы постоянно увеличивается. Как уже было отмечено, существенный вклад в рост добычи нефти в мире внесли США. Такой стремительный рост стал возможным вследствие технологического прорыва и резкого увеличения производительности добывающих установок на месторождениях сланцевой нефти.

Таким образом, автором определена высокая степень зависимости пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров от ценовой конъюнктуры и спроса на мировых рынках. Основными потребителями углеводородного сырья и продуктов переработки останутся европейский и Азиатско-Тихоокеанский регионы.

ГЛАВА 3. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ АРКТИЧЕСКИХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ ЦЕНТРОВ

3.1. Приоритеты развития арктических минерально-сырьевых центров

Алгоритм прогнозирования добычи углеводородов на месторождениях арктического минерально-сырьевого центра (МСЦ)

Комплекс мероприятий по формированию новых арктических МСЦ, развитию производственной и транспортной инфраструктуры в регионе имеет геополитический интерес, поэтому реализация данных мероприятий является важной задачей для государства и в перспективе окажет положительное воздействие на социально-экономическое развитие региона и обеспечит экономическую безопасность страны.

Государственные документы предполагают ускоренное развитие энергетической отрасли на востоке страны. Так, согласно Энергетической стратегии до 2035 г., при благоприятной конъюнктуре мирового и внутреннего рынков, возрастании коэффициента извлечения запасов и увеличении уровня добычи нефти в Арктической зоне прирост экспорта нефти к 2035 г. может увеличиться на 3–25 %, в случае увеличения экспорта в страны АТР в 1,7–2,3 раза.

Расширение производственных возможностей по добыче определяются ресурсным потенциалом регионов, то есть уровнем *запасов* и *ресурсов* углеводородов, сосредоточенных в минерально-сырьевых центрах.

В зависимости от степени геологической обоснованности величина концентрации скоплений нефти, газа и газового конденсата учитывается по определенным группам и категориям. Таким образом, выделяют [5]:

- *запасы* – количество углеводородов и содержащихся в них компонентов, заключенных в открытых месторождениях и подсчитанных по результатам геологоразведочных работ;

- *ресурсы* – количество углеводородов, находящихся в недрах нефтегазоносных бассейнов и перспективных провинций в виде скоплений нефти,

газа и конденсата, величина которых доступна для оценки и прогноза на основании геологических данных и результатов геологоразведочных работ.

В 2016 г. была утверждена новая классификация запасов: условия выделения запасов подразделяются на разрабатываемые (A , B_1 , B_2) и разведываемые (C_1 , C_2), соответственно A – разбуренные эксплуатационной сеткой скважин; B_1 – подготовленные и B_2 – оцененные. Запасы категорий A , B_1 оцениваются на основе экономических расчетов, определяющих оптимальную схему освоения месторождения, являются основанием для государственного планирования.

Ресурсы углеводородов подразделяются на подготовленные — категория D_0 , локализованные — $D_{л}$, перспективные — D_1 и прогнозные — D_2 [16].

Таким образом, при формировании количественного прогноза добычи нефти и газа из-за неоднородности сырьевой базы необходимо учитывать степень изученности, а также соотношение запасов и ресурсов. Разбиение прогнозируемых объектов по их сырьевой базе позволяет выявить набор инструментов, подходящий для проведения наиболее достоверной прогнозной оценки добычи углеводородов (табл. 3.1).

Таблица 3.1. Ключевые индикаторы в формировании инструментария количественного прогноза добычи углеводородов в Арктическом регионе

№	Ключевые параметры прогноза добычи	Основные характеристики
1	Минерально-сырьевая база	1. Соотношение количества запасов и ресурсов в структуре начальных суммарных ресурсов. 2. Уровень геологической разведанности месторождений.
2	Технико-экономические	1. Срок ввода месторождений в эксплуатацию. 2. Темпы извлечения запасов. 3. Период выхода на максимальный уровень добычи. 4. Уровень выработанности месторождения. 5. Показатель отношения максимальной добычи к потенциально извлекаемым суммарным запасам. 6. Показатели финансово-экономической эффективности инвестиций в освоении.

№	Ключевые параметры прогноза добычи	Основные характеристики
3	Организационные	1. Абсолютные показатели стратегических государственных и корпоративных документах. 2. Программы лицензирования нефтегазоносных территорий. 3. Наличие коммуникационной и перерабатывающей инфраструктур. 4. Востребованность углеводородов на внутреннем внешнем рынках.

Источник: составлено автором по данным [16].

Учитывая данные показатели, необходимые для проведения прогноза добычи углеводородов в Арктической зоне, автором разработан комплекс мер по выполнению прогноза возможностей добычи углеводородов Енисейского МСЦ, состоящего из трех основных этапов (табл. 3.2).

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

Прогноз добычи углеводородов на разрабатываемых месторождениях определяется уровнем развития компаний-недропользователей, планом компании по разработке месторождений, а также сроками ввода месторождений в эксплуатацию согласно лицензионным соглашениям.

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

Данный этап характеризуется использованием модели прогнозирования динамики добычи нефти и газа в условии ограниченной информации об объекте прогнозирования для получения экспресс оценок возможностей добычи отдельных нефтегазоносных объектов.

Таблица 3.2. Алгоритм прогноза добычи углеводородов арктического минерально-сырьевого центра

№	Наименование этапа	Основные характеристики
Этап 1	Прогноз добычи углеводородов на разрабатываемых месторождениях	<i>Входящие параметры:</i> - запасы и ресурсы углеводородов на месторождениях Ванкорского кластера – Сузунское (НГК), Лодочное (НГК), Ванкорское (НГК), Тагульское (НГК), Ичемминское (Н). <i>Выходящие параметры:</i> - Прогноз добычи нефти и газа на месторождениях Ванкорского кластера ($Q^d(t)$).
Этап 2	Прогноз добычи углеводородов на разведываемых месторождениях и месторождениях, прогнозируемых к открытию	<i>Входящие параметры:</i> - Запасы и ресурсы углеводородов месторождений Пайяхской группы – Пайяхское (Н), Байкаловское (НГК), Казанцевское (Г); - Запасы и ресурсы углеводородов на лицензионных участках Пайяхской группы – Западно-Иркинский, Турковский, Дерябинский, Северо-Горчинский; - Запасы и ресурсы углеводородов на месторождениях Восточно-Таймырского кластера – Балахнинское (Г). <i>Выходящие параметры:</i> - Прогноз добычи нефти и газа на разведываемых месторождениях ($Q^s(t)$) и месторождениях, прогнозируемых к открытию ($Q^f(t)$).
Этап 3	Прогноз добычи нефти и газа перспективного Енисейского МСЦ	<i>Входящие параметры:</i> - Этап 1, этап 2. <i>Выходящие параметры:</i> $Q^*(t) = Q^d(t) + Q^s(t) + Q^f(t)$.

Источник: составлено автором

Прогноз динамики добычи углеводородов графически можно представить, как π -образную кривую [140]. Стадии разработки месторождений подразделяются на: 1) рост добычи; 2) стабильный уровень («полка»); 3) снижение добычи (рис. 3.1).

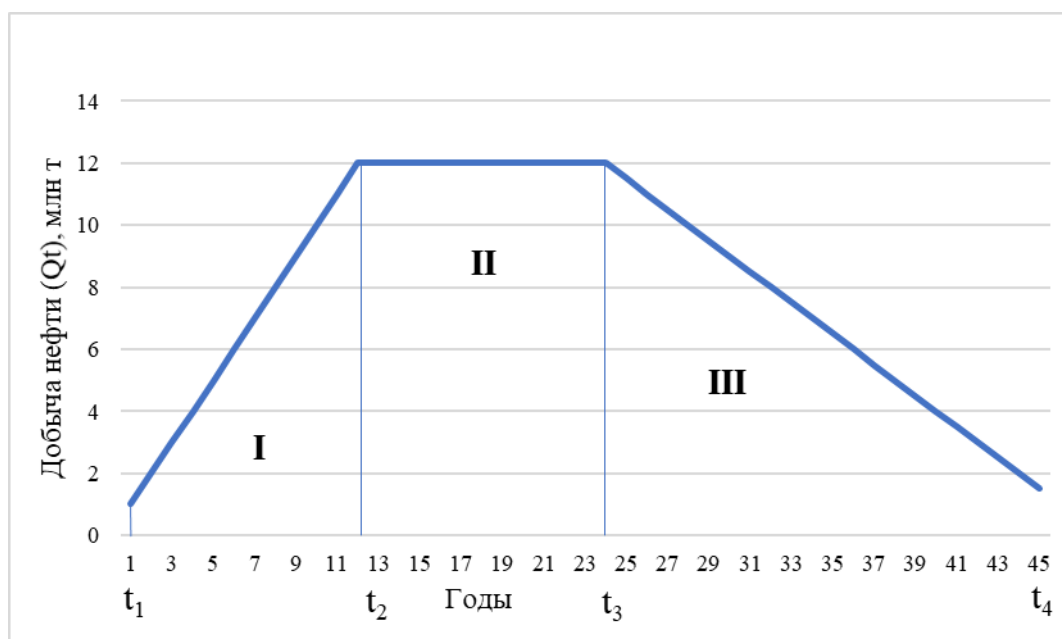


Рис. 3.1. Стадии добычи нефти
 Источник: составлено автором

Динамика добычи нефти описывается так называемой п-образной кривой или трапецией [6]. Эта закономерность получена эмпирическим путем на основе анализа фактических данных о динамике добычи нефти на схожих месторождениях. К основным факторам, оказывающим влияние на кривую добычи, можно отнести (1) время продолжения отдельной стадии (t_1-t_2 , t_2-t_3 , t_3-t_4), (2) начальные запасы, (3) темпы отбора нефти в рассматриваемые периоды.

При разных показателях темпов добычи большинство кривых добычи на отдельных нефтегазоконденсатных характеризуются схожими участками роста, стабилизации («полки») и падения добычи (рис. 3.2).

Бурение крупных месторождений по изначальным запасам и ресурсам (от 30 млн т) продолжается на протяжении порядка 15 лет, средние и мелкие месторождения по запасам (до 30 млн т) добывают за период 3–5 лет [15].

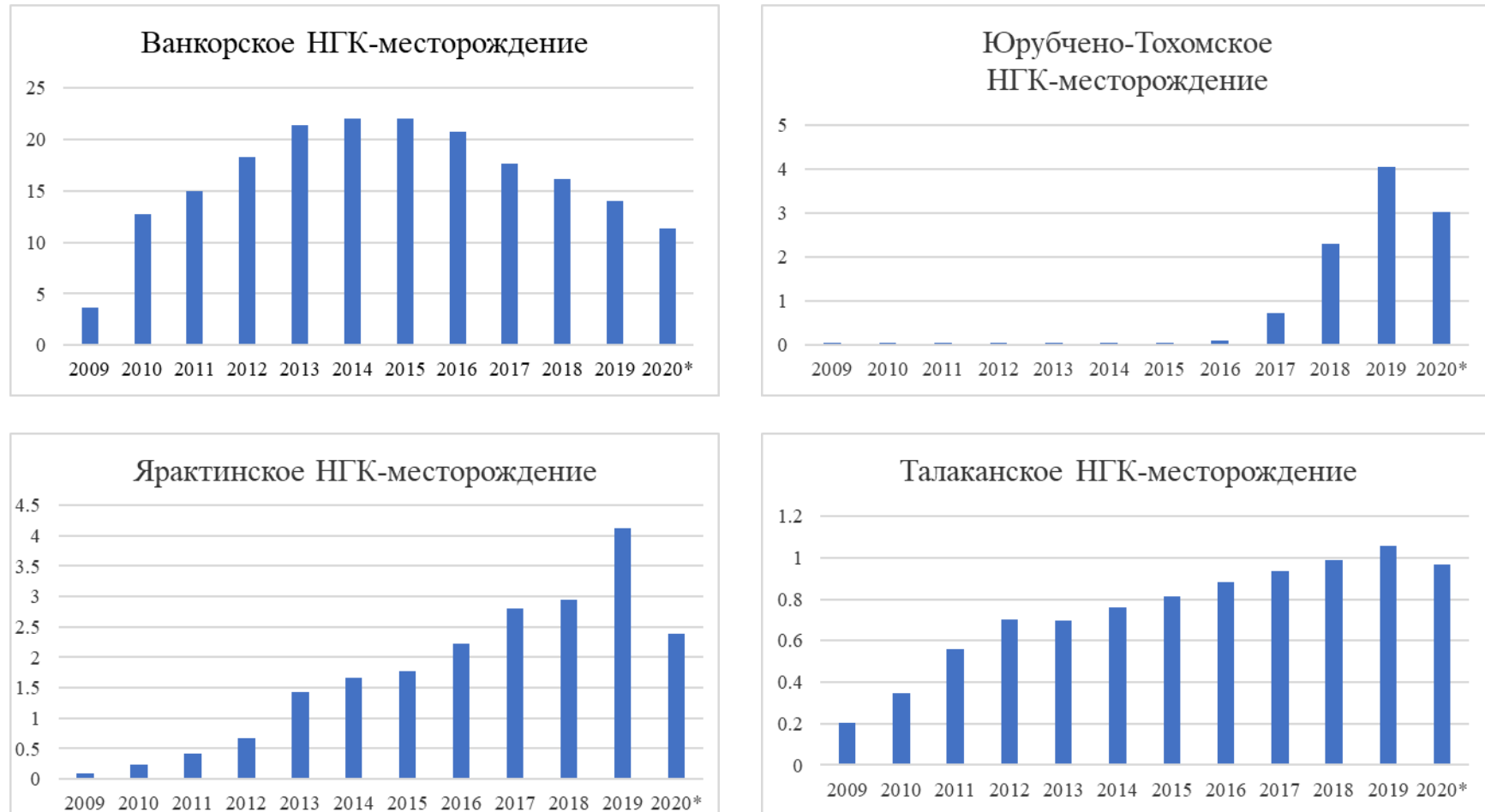


Рис. 3.2. Уровни добычи углеводородов на нефтегазоконденсатных месторождениях

Источник: составлено автором

Учитывая наличие трех характерных участков – роста, стабилизации и падения, динамика уровня добычи может быть описана степенной и экспоненциальной функциями:

$$Q(t) = \begin{cases} At^\alpha \exp(-\vartheta t), 0 \leq t \leq t_1 \\ Q^{const}, t_1 < t \leq t_2 \\ At^\alpha \exp(-\vartheta t), t - t_2 + t_1 < t \leq T \end{cases} \quad (3.1)$$

где t_1 – время начала стадии растущей добычи, t_2 – время завершения стадии растущей добычи, T – время окончания добычи, Q^{const} – добыча на стабильном максимальном уровне («полке»), A – масштабирующий коэффициент, α, ν – эмпирические коэффициенты. «Полка» добычи углеводородов существует в рамках 5–10 % от величины начальных извлекаемых запасов [49].

Этап 3. Построение сводного прогноза добычи нефти и газа перспективного Енисейского МСЦ.

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.

Для построения прогноза добычи углеводородов Енисейского МСЦ необходимо определить множество значений профиля добычи $\{Q_{t\dot{r}}^s\}$ и $\{Q_{t\dot{r}}^f\}$, где $\dot{t} = 1, \dots, T$ – временная линия прогнозирования, $\dot{r}$ – скорость отбора нефти и газа на «полке» при условии, что $\sum_{\dot{t}=1}^{\dot{t}} Q^s(t, \dot{r})$ и $\sum_{\dot{t}=1}^{\dot{t}} Q^f(t, \dot{r})$ максимально приближены к потенциально возможным извлекаемым запасам из всех категорий ресурсов. Прогноз добычи углеводородов описывается формулой (3.1), таким образом, уровень добычи нефти и газа Енисейского МСЦ будет определяться как

$$Q^*(t) = Q^d(t) + Q^s(t) + Q^f(t). \quad (3.2)$$

Количественная оценка возможностей добычи углеводородов на месторождениях арктического минерально-сырьевого центра (МСЦ)

Текущий и перспективный уровни запасов и ресурсов нефти и газа, содержащиеся на территории Енисейского МСЦ, дают возможность высоких прогнозных уровней добычи углеводородов.

На этапе освоения месторождений Енисейского МСЦ, проведения геологоразведочных работ существует высокая вероятность открытия новых перспективных месторождений и прироста запасов высоких категорий.

Немалую долю в структуре текущих запасов и ресурсов углеводородов составляют извлекаемые ресурсы месторождений Ванкорского кластера. Несмотря на продолжающуюся эксплуатацию Ванкорского месторождения, которое находится на третьей стадии добычи – завершающейся, за счет Лодочного, Сузунского, Тагульского и Ичемминского месторождений уровень добычи нефти будет поддерживаться на стабильном уровне.

Существенную долю запасов обеспечивает Пайяхское месторождение, оператором которого с начала 2021 г. стало ПАО «НК «Роснефть». Текущие запасы нефти на месторождении по категориям разрабатываемых и разведанных запасов (B_2+C_2) составляют 1764,2 млн т.

Основная проблема – слабая разведанность и отсутствие необходимой инфраструктуры для освоения месторождений, однако такая проблема может быть решена благодаря коллаборации единого недропользователя ПАО «НК «Роснефть», государства и зарубежных инвесторов.

В работе автором предложены два сценария прогноза возможных уровней добычи нефти – «оптимистичный» и «пессимистичный». Сценарии различаются 1) темпами подготовки запасов на месторождениях, прогнозируемых к открытию; 2) успешностью выполненных геологоразведочных работ и объемом подготовленных запасов промышленных категорий; 3) временными интервалами ввода в разработку месторождений, подготовленных к промышленной эксплуатации.

Прогноз добычи нефти и газа арктического МСЦ выполнен на основе предложенного автором алгоритма прогнозирования.

Прогноз добычи нефти на Енисейском МСЦ

Сценарии «оптимистичный» и «пессимистичный» формируются за счет сырьевой базы месторождений Ванкорского кластера: Ванкорское (1991 г.), Сузунское (1972 г.), Лодочное (1987 г.), Тагульское (2005 г.), Ичемминское

(2012 г.). Данные месторождения относятся к классу разрабатываемых. Добыча в Ванкорском кластере продолжается с 1987 г., однако в процессе освоения нефтегазоносных участков МСЦ существует вероятность открытия новых перспективных месторождений.

Под разведываемыми и прогнозируемыми месторождениями понимаются *месторождения Пайяхской группы*. Располагая данными о крупных запасах, содержащихся на месторождениях и лицензионных участках Пайяхской группы: Пайяхское, (1990 г.) Байкаловское (2009 г.), Горчинское (2012 г.), Турсковский участок недр с Ушаковским месторождением (1998 г.), Дерябинский участок с Дерябинским месторождением (1982 г.), Казанцевский участок с Казанцевским месторождением (1969), Северо-Горчинский участок и Западно-Иркинский участок недр, можно сделать вывод, что именно они в перспективе обеспечат прирост добычи нефти, а премиальное качество нефти (~400 API) предполагает ценовую премию.

Первый сценарий, «оптимистичный», предполагает выход на уровень добычи 115 млн т к 2030 г., основывается на данных о прогнозе добычи нефти ПАО «НК «Роснефть» (рис. 3.3).

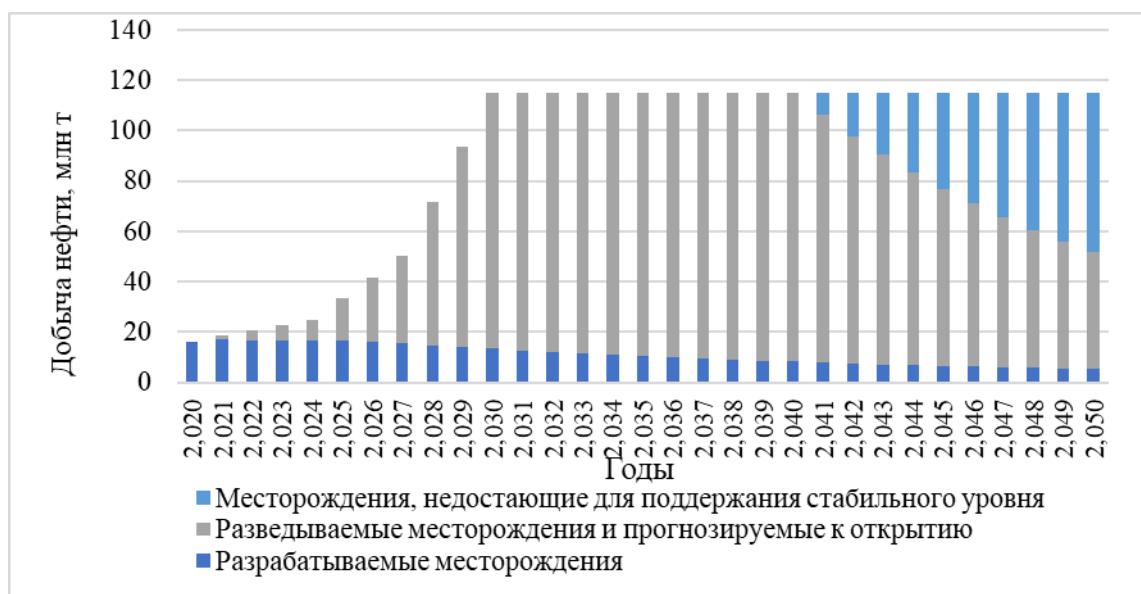


Рис. 3.3. Прогноз добычи нефти Енисейского МСЦ в период 2020–2050 гг. («оптимистичный» сценарий)

Источник: составлено автором

По мере выработанности запасов нефти на Енисейском МСЦ заложено планомерное снижение добычи. Для поддержания добычи на том же уровне необходимо осуществить прирост запасов *месторождений, необходимых для поддержания стабильного уровня добычи*. В данном сценарии накопленная добыча на разведываемых месторождениях и прогнозируемых к открытию составляет 2077,6 млн т, что отличается от фактических данных об извлекаемых запасах на месторождениях Енисейского МСЦ – 1764,2 млн т и свидетельствует о присутствии геологических рисков, низкой обеспеченности прогнозных уровней добычи текущей сырьевой базой.

Текущие разведанные запасы могут обеспечить добычу нефти начиная с 2020 г. на уровне 16 млн т, с последующим ростом до проектного уровня 115 млн т только до 2030 г. Удержание «полки» в течении 10 лет и планомерным снижением добычи нефти после 2040 г. в связи с выработанностью запасов разрабатываемых месторождений.

С целью дальнейшего поддержания добычи нефти на проектном уровне после 2040 г. на Енисейском МСЦ необходимо вводить в эксплуатацию новые месторождения, которые в настоящий момент только прогнозируются.

В целом ресурсная база позволяет прогнозировать прирост значительного объема запасов. Однако для этого необходимо проводить масштабные геологоразведочные работы уже в ближайшее время одновременно с развитием транспортных коммуникаций, преимущественно общего назначения (автомобильные дороги, аэродромы и т.д.), поскольку территория МСЦ с точки зрения инфраструктуры развита недостаточно, это замедляет темпы его освоения.

Второй сценарий, «пессимистичный», предполагает максимальный уровень добычи в размере 60 млн т нефти к 2030 г., накопленная добыча до 2050 г. составляет 88 % от суммарных запасов (рис. 3.4).

Для обеспечения поддержания стабильного уровня добычи нефти в регионе (60 млн т в год) необходимо вовлечение в хозяйственный оборот и освоение новых месторождений.

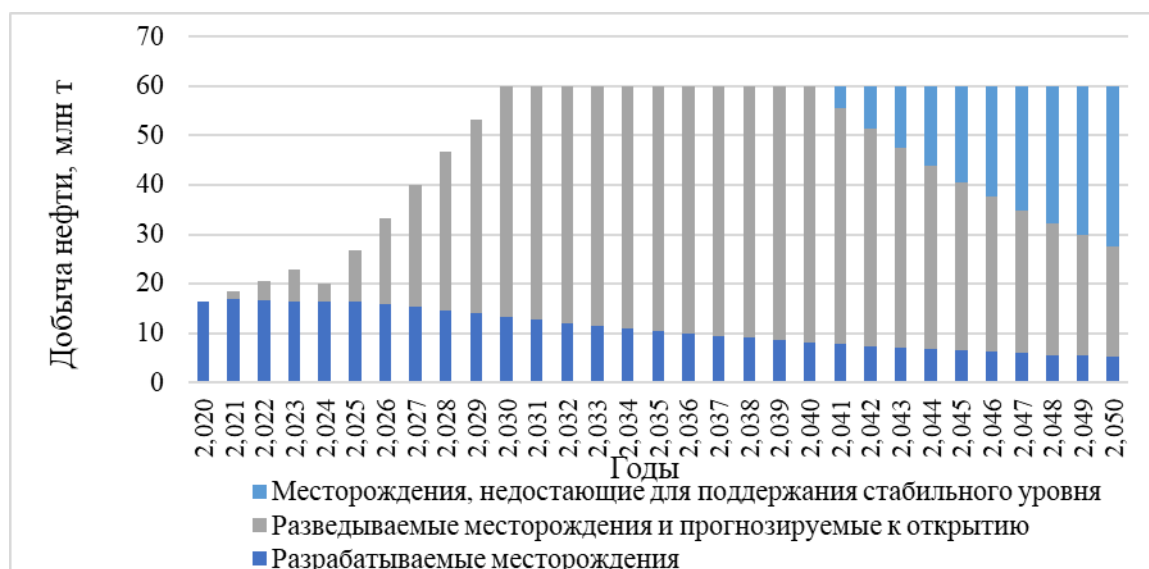


Рис. 3.4. Прогноз добычи нефти Енисейского МСЦ за период 2020–2050 гг.
(«пессимистичный» сценарий)

Источник: составлено автором

В прогнозировании добычи существенным критерием является расположение проектов по степени готовности к освоению, необходим учет сырьевых и геополитических факторов. На данный момент успешность прироста запасов на Пайяхском месторождении сделала его первоочередным проектом освоения. Остальные объекты рассматриваются как дополнительные элементы, однако это не исключает возможности открытия на МСЦ новых месторождений с крупными запасами. Развитие территорий осуществляется на базе именно крупных и уникальных месторождений, так как это позволяет пространственно организовать арктический МСЦ с точки зрения коммуникаций и промышленной инфраструктуры.

Прогноз добычи газа на Енисейском МСЦ

Прогноз добычи природного газа в рамках Енисейского МСЦ обоснован с учетом мощности планируемого к строительству завода сжиженного природного газа (СПГ) на уровне 35 млн т в год. Поэтому для удовлетворения потребностей в сырье завода СПГ необходимо осуществлять добычу газа на уровне не менее 48 млрд м³ в год (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Прогноз добычи газа Енисейского МСЦ в период 2020–2050 гг.

Источник: составлено автором

Сырьевая база природного газа Енисейского МСЦ имеет низкую степень разведанности, что обуславливает потребность в значительных инвестициях на ранней стадии для проведения геологоразведочных работ. Тем не менее анализ уже открытых месторождений газа на территории МСЦ свидетельствует о высоких перспективах прироста запасов и вероятности организации добычи газа на уровне не менее 50 млрд м³ в год.

Таким образом, после осуществления прогнозирования добычи нефти и газа в рамках Енисейского МСЦ можно сделать вывод, что возможности по добыче углеводородного сырья МСЦ в основном характеризуются наличием минерально-сырьевой базы, однако в связи с неоднородностью сырьевой базы для формирования количественного прогноза возможности добычи основным фактором является соотношение запасов и ресурсов, а также степень разведанности нефтегазоносных участков.

Представленный автором профиль добычи нефти и газа на арктическом МСЦ позволяет нам сформировать первоначальные представления о возможной экономической эффективности проекта и масштабах его реализации.

Доходы от реализации нефти и газа с разрабатываемых и прогнозируемых к открытию месторождений будут складываться из экспорта нефти в страны АТР и

Европу, а также из производства сжиженного природного газа. Поставки нефти и газа на мировой рынок в существенной мере определяются условиями транспортной обеспеченности и ценами на углеводороды, существует потребность в синхронизации темпов строительства транспортной инфраструктуры и газоперерабатывающих производств.

Необходимо учитывать, что проведение геологоразведочных работ, формирование инфраструктуры для реализации проекта и достижения его доходности потребуют капитальных вложений, которые потенциально могут превосходить доходность проекта. Однако проведение коммуникаций для формирования нового МСЦ, направленных на соединение производственной и перерабатывающей инфраструктур, в перспективе приведет к синергетическому эффекту от реализации проекта, ускорению социально-экономического развития и обеспечению энергетической безопасности страны, что важно не только на государственном и корпоративном уровнях, но и на геополитическом, национальном.

3.2. Направления модернизации коммуникативного обеспечения деятельности минерально-сырьевых центров

Развитие Енисейского МСЦ сопряжено с осуществлением масштабных капитальных вложений. Инвестиции включают проведение геологоразведочных работ, последующую разработку и освоение перспективного МСЦ, формирование производственной и транспортной инфраструктур. Автором сгенерирована модель для проведения оценки экономической эффективности пространственной организации Енисейского МСЦ, включая взаимосвязь элементов: геологоразведочные работы (ГРР), бурение скважин, обустройство промысла, проведение системы коммуникации, эксплуатационные затраты, налоговые отчисления, финансово-экономический результат. На основе расчета всех производственных и финансово-экономических показателей получена динамика и структура их количественной оценки.

Структуру выручки составляют доходы от реализации нефти – за счет экспорта нефти через СМП в страны АТР и Европы, а также доходы от реализации природного газа в виде СПГ (сжиженного природного газа).

Особое значение в формировании выручки занимают цены на углеводороды, а также текущий валютный курс доллара к рублю (рис. 3.6).

Среднее значение курса доллара США к рублю за 2020 г. составил 74,1 долл./руб., за первую половину 2021 г. наблюдается стремительный рост, на апрель 2021 г. курс доллара США к рублю составил 75,5 долл./руб. Так, для проведения оценки экономической эффективности пространственной организации арктического МСЦ цена доллара США к рублю учитывается в размере 74,5 долл./руб.

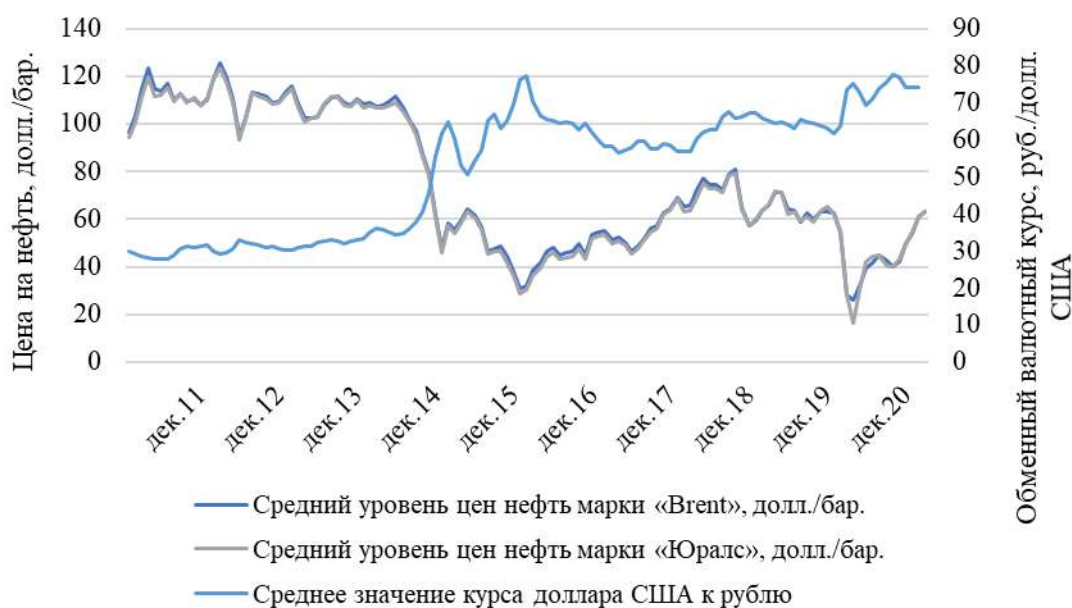


Рис. 3.6. Динамика изменения цен на нефть за период 2011–2020 гг.

Источник: составлено автором по данным [29].

Если говорить о средней цене нефти марок «Brent» и «Urals», то их среднее значение в период с 2019–2020 гг. варьируется в промежутке с 62,9 до 63,2 долл./бар., поэтому в расчетах использовалась величина размером 63,0 долл./бар.

Средняя цена российского СПГ составляет 350 долл./1000 м³ и включена в расчеты (рис. 3.7).

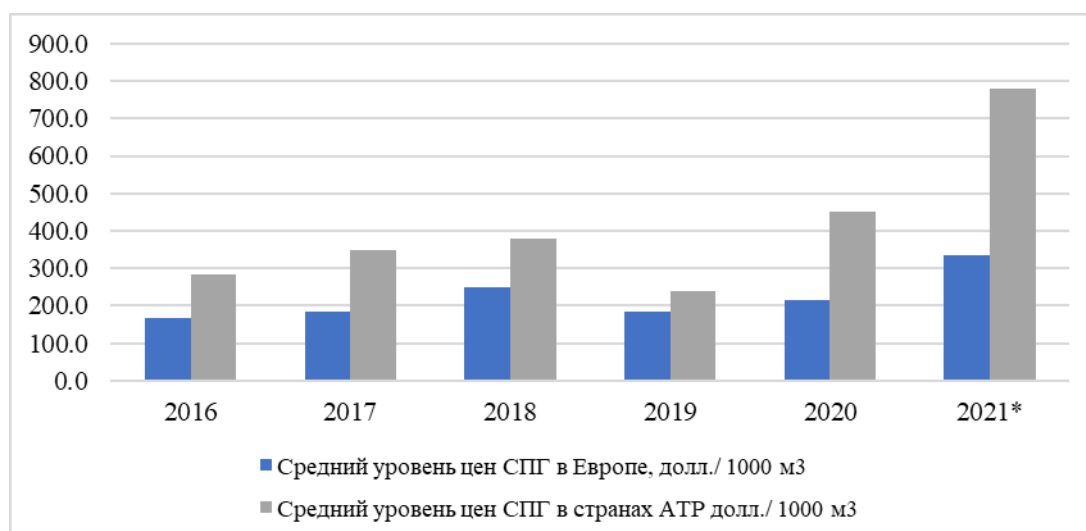


Рис. 3.7. Средний уровень цен СПГ в Европе и странах АТР

Источник: составлено автором по данным [29].

Необходимо отметить, что в настоящий момент наблюдается стремительный рост цен на СПГ как в Европе, так и в странах АТР, так, на январь 2021 г. цена на СПГ в Европе составила порядка 335 долл./1000 м³, в странах АТР данный показатель увеличился до 780 долл./1000 м³.

Таким образом, выручка от реализации проекта арктического МСЦ за период 2021–2050 гг. составляет 110 775 млрд руб. (рис. 3.8)

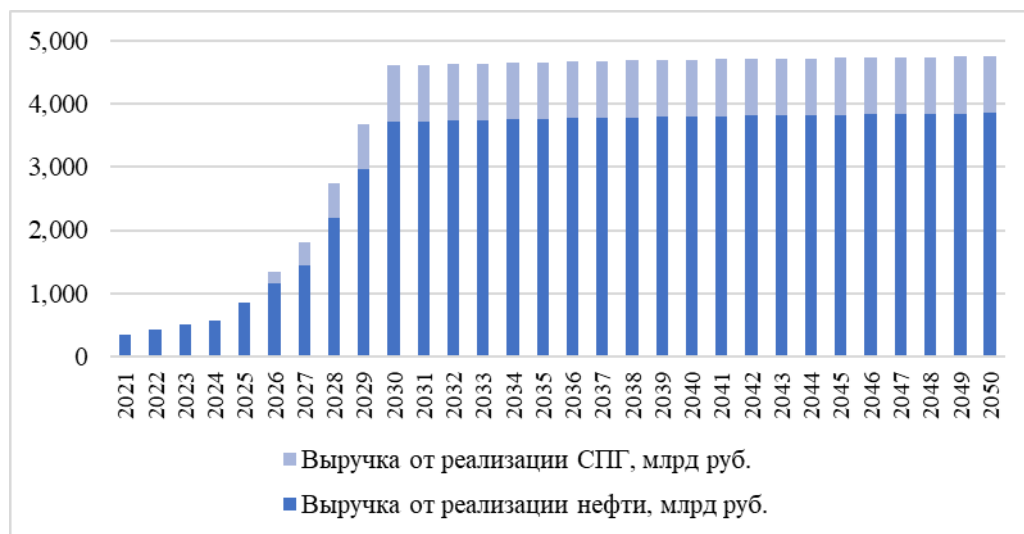


Рис. 3.8. Динамика выручки от реализации нефти и СПГ на Енисейском МСЦ в период 2021–2050 гг.

Источник: составлено автором

Выручка от реализации СПГ связана с темпами строительства завода СПГ. В расчетах период строительства завода СПГ составляет 5 лет, начиная с 2021 г., такой промежуток времени обосновывается значительными капитальными вложениями в строительство. В предшествующий период осуществляются инвестиции в геологоразведочные работы, а также инфраструктуру для реализации нефти с месторождений Енисейского МСЦ. Таким образом, выручка от реализации СПГ составляет 20 648 млрд руб. за период 2021–2050 гг.

Прирост выручки за счет реализации нефти связан непосредственно с началом эксплуатации месторождений и начинается с 2021 г., постепенно возрастая до 2050 г. Всего за период 2021–2050 гг. выручка от реализации нефти составит 90 128 млрд руб. Существенный прирост выручки приходится на 2030 г., что связано с выходом добычи нефти на проектный уровень 115 млн т.

Информационной базой оценки капитальных вложений в организацию Енисейского МСЦ являются данные о производственных мощностях, рассчитанных автором, а также данные ПАО «НК «Роснефть» из открытых источников информации.

Если рассматривать структуру расходов, то существенная доля отводится на капитальные вложения, связанные с *проведением коммуникаций* (рис. 3.9). Данный раздел является основой для обеспечения реализации как нефти, так и СПГ, так как предполагает строительство, прежде всего, трубопроводов, морского порта, завода СПГ, резервуарных парков, промысловых городков, новых электростанций, покупку танкеров, газозовозов и прочего оборудования.

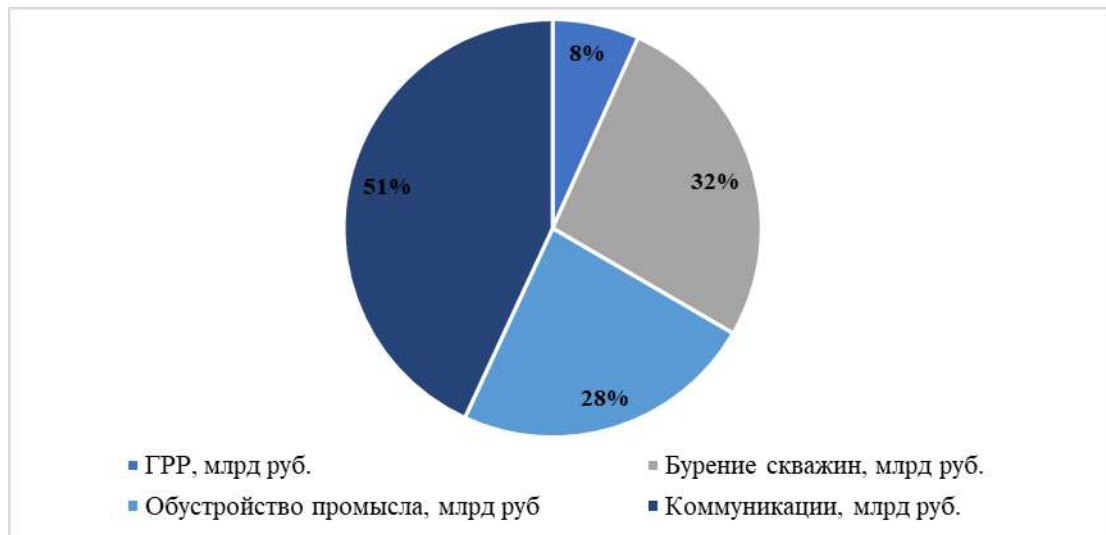


Рис. 3.9. Структура капитальных вложений в развитие Енисейского МСЦ
Источник: составлено автором

С целью реализации углеводородов с Енисейского МСЦ, включающего месторождения Ванкорского кластера, Пайяхской группы, Восточно-Таймырского кластера, путем вывоза продукции по Северному морскому пути, предполагается строительство двух основных объектов: 1) морского порта, рассчитанного на грузооборот более 100 млн т нефти и 35 млн т СПГ в год; 2) завода СПГ. Общее значение по разделу «коммуникации в структуре капитальных расходов на организацию арктического МСЦ» составляют 43 %, или 6 727 млрд руб. (табл. 3.3).

Для соединения месторождений Восточно-Таймырского кластера с Пайяхского группой и с Ванкорским кластером, который, в свою очередь, будет соединяться с новым нефтеналивным терминалом, а также для подключения месторождений всех групп к системе ВСТО (через нефтепровод «Ванкор-Пурпе»), необходимо строительство внутрипромысловых (7000 км) и магистральных нефтепроводов (800 км). Расходы на строительство нефтепроводов составляют 46 % от расходов на проведение коммуникаций.

Таблица 3.3. Капитальные вложения в систему коммуникаций Енисейского МСЦ, млрд руб.

Показатель	Значение	
	млрд руб.	%
Строительство трубопроводов	3105	20
Расходы на портовую инфраструктуру	183	1
Расходы на морской транспорт	158	1
Строительство завода СПГ	3247	21
Прочее	34	0
ВСЕГО капитальных вложений в проведение коммуникаций, млрд руб.	6727	43
ВСЕГО капитальных вложений в освоение Енисейского МСЦ, млрд руб.	15615	100

Источник: составлено автором

В структуре расходов на строительство портовой инфраструктуры учитываются: морской порт – 172 млрд руб., 2 аэродрома общей стоимостью 300 млн руб., 1 вертодром и 13 вертолетных площадок стоимостью 18 млн руб.

Создание инфраструктуры морского транспорта предполагает расширение базы танкеров ледового класса, а также новых судов различного класса для перевозки нефти и СПГ в страны АТР и Европу. С учетом оптимального по характеристикам (дедвейт, глубина прохождения) танкера «Aframax» ледового класса (Arc 7) с объемом перевозки 110–120 тыс. т и круговым рейсом 14 суток за 1 год можно вывезти порядка 3 млн т нефти плотностью 828 кг/м³. Таким образом, для вывоза 115 млн т нефти к 2030 г. необходимо порядка 39 танкеров класса Arc 7, для вывоза 35 млн т СПГ (48 млрд м³) необходимо еще 11 танкеров класса Arc 7 такой же мощностью. Так, общее число затрат на морской транспорт составляет 157,5 млрд руб.

Для строительства завода СПГ мощностью переработки 48 млрд м³ в год (максимальный уровень добычи газа) необходимы вложения, соответствующие 3 247 млрд руб., данный показатель составляет 48 % в структуре расходов вложений в проведение коммуникаций. Показатель рассчитан исходя из параметров строительства завода «Ямал СПГ» – мощность 21,6 млн т в год, стоимость 26,9 млрд долл. и Якутского СПГ – мощность 12 млн т в год, стоимость – 10 млрд долл.

Структура капитальных вложений в систему коммуникаций включает: 3,5 тыс. км электросетевого хозяйства, 2 тыс. МВт электрогенерации, 15 промысловых городков (200 человек), внутрипромысловые и внешнепромысловые дороги общей протяженностью 4,5 тыс. км, а также три резервуарных парка общей стоимостью 34 млрд руб.

Капитальные вложения в проведение коммуникаций требуют не только существенных инвестиций, но и определенного времени организации необходимой инфраструктуры для дальнейшей реализации углеводородов. Так, в расчетах экономической эффективности капитальные вложения в проведение коммуникаций закладываются равномерно по годам до 2025 г., это обосновывается равномерными темпами вложений в наиболее капиталоемкие статьи расходов – завода СПГ и портовой инфраструктуры (в среднем 4–5 лет).

Одним из первых этапов экономической оценки эффективности пространственной организации МСЦ является оценка финансирования проведения программы *геологоразведочных работ*.

Для оценки объема финансирования и удельной стоимости работ на нефть и газ были рассчитаны и обоснованы стоимостные нормативы выполнения основных видов геологоразведочных работ. Информационной базой являются официальные данные территориальных органов Роснедр в субъектах РФ «Сведения о выполнении геологоразведочных работ по их видам и группам полезных ископаемых» за период 2014–2020 гг.

Значимыми параметрами эффективности воспроизводства сырьевой базы являются прирост запасов нефти и газа на 1 м бурения поисковых и оценочных скважин, а также стоимость подготовки запасов.

В настоящий момент наблюдается рост финансирования геологоразведочных работ, однако цены на геофизические и буровые работы также продолжают расти, что приводит к снижению эффективности бурения. Финансирование геологоразведочных работ осуществляется в основном за счет недропользователей, которые включают комплекс работ – бурение поисковых, оценочных и разведочных скважин, а также прокладку сейсморазведочных профилей 2D и 3D. Стоимость подготовки запасов углеводородного сырья ежегодно возрастает и по итогам 2020 г. составила 280 руб./т УУВ (рис. 3.10).



Рис. 3.10. Объем финансирования ГРП и стоимость подготовки запасов углеводородного сырья

Источник: составлено автором по данным [136].

Комплексная оценка геологоразведочных работ в рамках Енисейского МСЦ включает проведение сейсморазведочных работ 2D, 3D и бурение поисково-оценочных и разведочных скважин [16]. Детальный прогноз геологоразведочных работ в данном случае осложнен низкой степенью информационной обеспеченности. В расчетах экономической эффективности пространственной организации Енисейского МСЦ геологоразведочные работы оценены автором по укрупненному нормативу. Расчет ассигнований в проведение программы

геологоразведочных работ в Енисейском МСЦ производится исходя из информации о существующих запасах категории C_2 , прогнозе прироста запасов категории C_1 , накопленной добыче нефти и газа, и стоимости подготовки запасов углеводородного сырья.

Таким образом, рассматриваются геологоразведочные работы на 1) Ванкорском кластере, месторождения которого находятся в эксплуатации и 2) перспективных месторождениях Пайяхской группы и Восточно-Таймырского кластера. Первый объект за счет уже открытых месторождений подразумевает проведение работ по доразведке, предполагает приращение запасов, поэтому стоимость подготовки запасов углеводородного сырья учитывается с понижающим коэффициентом – 25 % (210 руб./т УУВ) от общей стоимости подготовки запасов углеводородного сырья в России. Второй объект характеризуется проведением полного комплекса геологоразведочных работ, требует больше расходов, поэтому используется повышающий коэффициент 25 % (350 руб./т УУВ) от общей стоимости подготовки запасов нефти и газа в России.

Таким образом, геологоразведочные работы на разрабатываемых (Ванкорский кластер) и разведываемых (Пайяхская группа, Восточно-Таймырский кластер) месторождениях в структуре капитальных вложений в пространственную организацию Енисейского МСЦ составляют 185 и 864 млрд руб., или 18 и 82 % соответственно в структуре затрат на ГРП (рис. 3.11).

После выполнения программы геологоразведочных работ и сопутствующих мероприятий необходимо начать *бурение скважин* и выполнить *обустройство промысла*.

Фонд добывающих скважин определяется в соответствии с площадью перспективной структуры и плотностью сетки скважин [70]. Общее количество добывающих нефтяных скважин составляет 5 130 скважин, нагнетательных скважин – 3 422 штук. Бурение будет проводиться равномерно в течение 2021–2050 гг.



Рис. 3.11. Ассигнования на проведение ГРП на Енисейском МСЦ
 Источник: составлено автором

Общее количество газовых добывающих скважин составляет 1 650 и определяется исходя из опыта проведения буровых работ на схожих по характеристикам объектах.

Капитальные вложения в организацию Енисейского МСЦ для проведения буровых работ определяются исходя из средней стоимости строительства одной скважины с учетом затрат на подготовительные к бурению работы и дальнейшее освоение. Затраты на обустройство промысла рассчитываются на основе отраслевых нормативов, учитываются средние показатели на скважину, куст и 1 км линейных объектов обустройства. Затраты на проведение природоохранных работ рассчитываются как 1,5 % от общей суммы капитальных вложений на проведение буровых работ и обустройство промысла (табл. 3.4).

Таблица 3.4. Нормативы капитальных вложений в добычу и обустройство промысла

Показатель	Значение
Бурение скважин	
Бурение добывающих нефтяных/газовых скважин, тыс. руб./м	130
Бурение нагнетательных нефтяных скважин, тыс. руб./м	90
Обустройство промысла	
Нефтепромысловое/Газопромысловое строительство, млн руб./скв.	150
Оборудование, не входящее в смету строек, тыс. руб./м	60

Источник: составлено автором

Обустройство промысла месторождений, прогнозируемых к открытию, характеризуется созданием системы сбора углеводородного сырья, кустов скважин и подъездных дорог, проведением энергоснабжения, строительством объектов сбора и комплексной подготовки нефти и газа на промысле.

Для расчета *эксплуатационных затрат* на добычу нефти и газа в Енисейском МСЦ учитываются планируемые удельные затраты и потенциальные технологические показатели разработки. В условиях недостаточной информации используются фактические данные эксплуатационных затрат отдельных схожих по характеристикам месторождений.

Эксплуатационные затраты на добычу природного газа рассчитываются с учетом нормативов материалов, необходимых для проведения добычи, расходов на электроэнергию и топливо.

Фонд оплаты труда рассчитывался на основе количества скважин, численности персонала на производстве и среднегодовой заработной платы одного работника. В размере заработной платы учтены все выплаты работнику, в том числе районный коэффициент, премии, отпускные и т.д.

Транспортные расходы (трубопроводы, морской транспорт) рассчитаны с учетом транспортировки углеводородов от месторождений по внутрипромысловой трубопроводной инфраструктуре.

Расходы на производство СПГ складываются из добычи газа с учетом курса долл./руб.

Амортизационные отчисления рассчитываются в соответствии со ст. 256–259 «Налогового кодекса Российской Федерации (часть вторая)». Разделение основных средств по группам и выбор срока использования оборудования осуществляется в соответствии с Постановлением Правительства РФ «О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы» [84].

В статье расходов на эксплуатационные затраты также учены платежи и налоговые отчисления, включаемые в себестоимость.

Финансово-экономические расчеты эффективности проводились без учета налога на добавленную стоимость (НДС), который является косвенным налогом.

Все статьи выручки, капитальных и эксплуатационных затрат в оценке не включают НДС. НДС к вычету уже учтен при формировании нормативов для капитальных и операционных затрат (рис. 3.12). Экспортная пошлина на нефть применяется по ставке 57,6 долл./т, а на СПГ отсутствует.

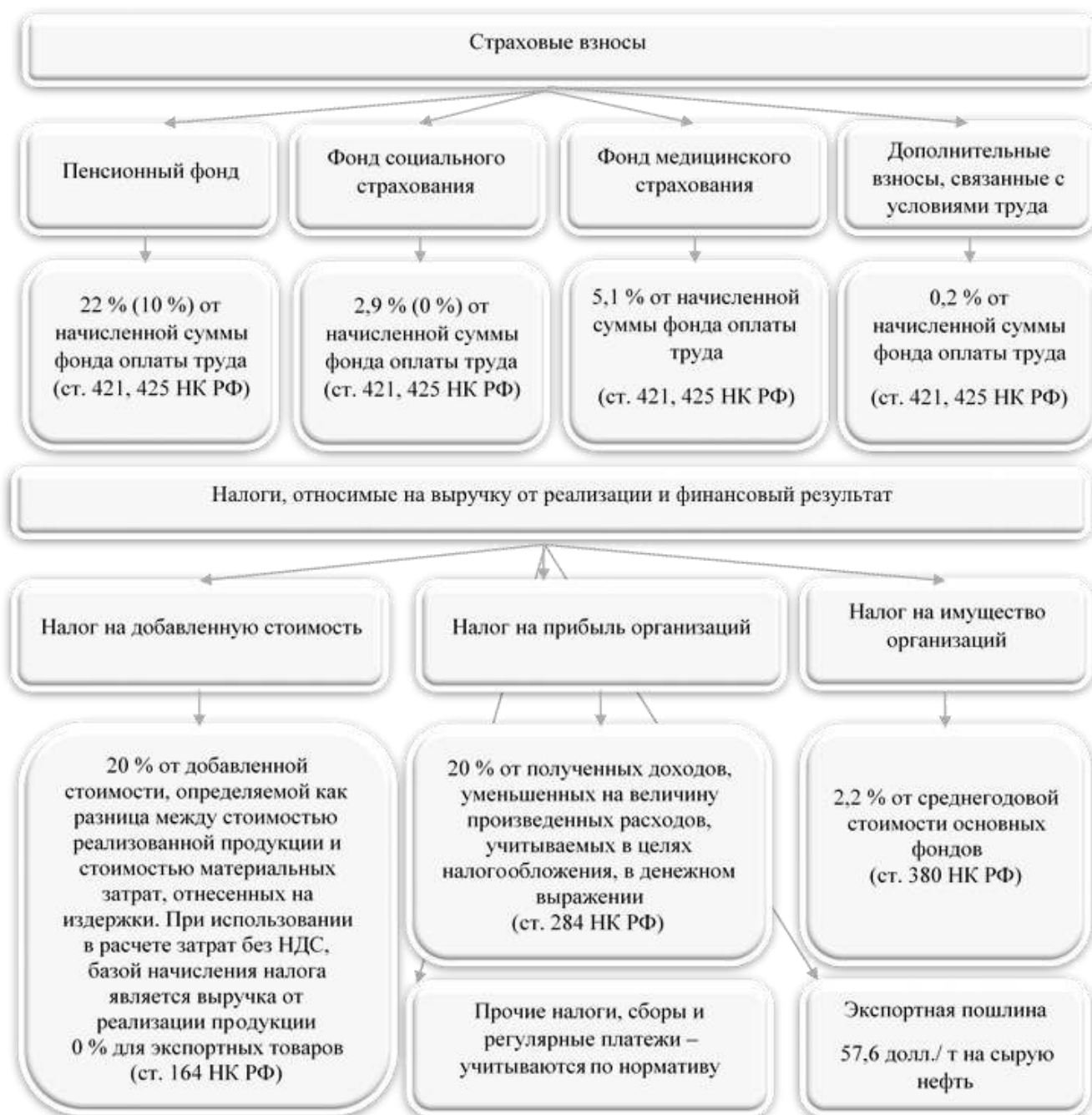


Рис. 3.12. Налоговые показатели РФ для предприятий
 Источник: составлено автором по данным [71, 72].

Отличительной особенностью проектов в нефтегазовой сфере является необходимость уплаты налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ), ставки

НДПИ рассчитаны на основании НК РФ [71]. При расчете НДПИ на углеводороды в рамках реализации арктического МСЦ использованы понижающие коэффициенты.

Расчет *показателей эффективности инвестиций* для выявления целесообразности пространственной организации арктического МСЦ проведен в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция)» [64].

Экономическая эффективность пространственной организации Енисейского МСЦ оценивалась по показателям:

- чистый дисконтированный денежный поток (NPV) – сумма прибыли от реализации углеводородов и амортизационных отчислений, уменьшенная на величину инвестиций в освоение месторождений, входящих в арктический МСЦ. Важным аспектом является процесс дисконтирования полученного значения по ставке 10 %. По результатам расчетов данный показатель составил *–3142 млрд руб.*;
- внутренняя норма доходности (IRR) – величина ставки дисконтирования, при которой значение денежного потока (CF – cash flow) за весь срок освоения месторождений будет равным нулю. Внутренняя норма доходности по проекту составила *6,5 %*;
- индекс доходности (PI) – отношение дисконтированной суммы чистой прибыли и амортизационных отчислений к дисконтированным инвестициям. В расчетах данный показатель составил *0,7*;
- бюджетная эффективность – сумма всех налоговых отчислений, платежей и сборов в федеральный, региональный и местный бюджеты, а также внебюджетные – *50 841 млрд руб.*

Таким образом, были получены показатели, характеризующие неэффективность арктического МСЦ, включая освоение сырьевой базы и проведение коммуникаций, необходимых для стабильного функционирования всех производственных и транспортных процессов (табл. 3.5).

Таблица 3.5. Итоговые финансово-экономические показатели организации Енисейского МСЦ

Показатель	Арктический МСЦ
Добыча нефти за период до 2050 г., млн т	2631
Проектный уровень добычи нефти, млн т/год	115
Добыча газа за период до 2050 г., млрд м ³	1 109
Проектный уровень добычи газа, млрд м ³ /год	48
Выручка, млрд руб.	110 775
Капитальные вложения, млрд руб.	15 615
ГРП	1049
Бурение скважин	4164
Обустройство промысла	3674
Проведение коммуникаций	6727
Эксплуатационные затраты, млрд руб.	71 574
Налоги, млрд руб.	50 841
Прибыль до налога на прибыль	23 062
Налог на прибыль	4612
Чистая прибыль, млрд руб.	18 449
CF, млрд руб.	18 449
NPV, млрд руб.	-3142
IRR, %	6,5 %
Индекс рентабельности, ед.	0,7
Срок окупаемости без учета дисконтирования	17
Срок окупаемости с учетом дисконтирования 10 %	30

Источник: составлено автором

На основе полученных показателей можно сделать вывод, что, рассчитывая на период реализации пространственной организации Енисейского МСЦ до 2050 г., проект экономически не эффективен – срок окупаемости с учетом дисконтирования составляет 30 лет. Ставка дисконтирования составляет 10 %, обосновывается рекомендацией компании-недропользователя ПАО «НК «Роснефть». Показатель NPV характеризует инвестиционную привлекательность Енисейского МСЦ, поэтому для акционеров компании-недропользователя данный показатель является наиболее важным (рис. 3.13).

Учитывая национальную значимость формирования Енисейского МСЦ и существующие эффекты как для компании, так и для государства, отрицательное значения показателя NPV не является столь критичным в связи с масштабностью и уровнем важности проекта для страны в целом. При оценивании таких масштабных проектов целесообразно разделять критерии принятия решений об их

реализации на количественные и качественные, то есть оценивать эффективность проекта с точки зрения мультикритериальности. В числе качественных критериев могут выступать социальные гарантии, достижение национальных интересов и решение стратегических задач. В случае сохранения проектного уровня добычи углеводородов на стабильном уровне в последующий после 2050 г. период NPV может достигнуть положительного значения и увеличить объемы выручки.

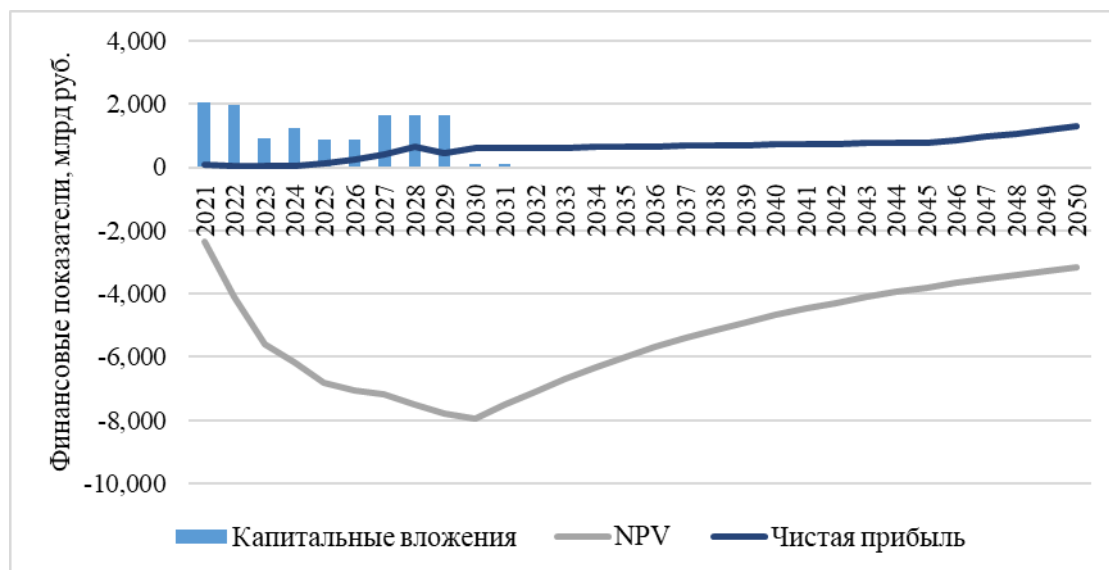


Рис. 3.13. Финансовые показатели эффективности инвестиций пространственной организации Енисейского МСЦ в период 2021–2050 гг.

Источник: составлено автором

Наиболее существенным значением в структуре капитальных вложений является создание многоуровневой системы коммуникаций (Приложение Г), что свидетельствует о приоритетности данного вида инвестиций. В связи с большим объёмом этих инвестиций, даже незначительное их сокращение может привести к существенному росту экономической эффективности проекта. Однако сокращение должно происходить не за счёт экономии на отдельных статьях сметы, а вследствие применения более производительных и инновационных разработок, так как без затрат на строительство завода СПГ, морского порта, через который осуществляется экспорт углеводородов в страны АТР, трубопроводной системы, танкеров и пр. не будет достигнута полнота и комплексность реализации организационной схемы Енисейского МСЦ и

возникнут обоснованные риски в получении запланированного объёма выручки от реализации нефти и газа.

Особое значение отводится капитальным вложениям в геологоразведочные и буровые работы, а также обустройство промысла (рис. 3.14).

Динамика изменения капитальных вложений в развитие Енисейского МСЦ демонстрирует снижение значений к 2032 г., что связано с завершением соответствующих работ и последующий выход на проектный уровень добычи углеводородов.

Проект по организации Енисейского МСЦ имеет существенные риски при реализации. Некоторые из рисков имеют качественный характер, и в силу отсутствия обширной информационной базы и масштабности этих рисков по значимости в целом проблематично определить их ущерб для проекта в количественном выражении. К таким рискам можно отнести: *природный*, который характеризуется экстремальными природно-климатическими условиями (последствия – задержка поставок, сезонность работ и пр.); *геологический* риск предполагает вероятность неподтверждения запасов промышленных категорий; *экологический риск* – загрязнение почвенного слоя, водных ресурсов и атмосферного воздуха в результате эксплуатации скважин, трубопроводов, перерабатывающих мощностей и катастроф от разлива резервуаров с нефтепродуктами и др.; *политический риск* заключается в изменении законодательства, предполагающем снижение или отмену налоговых льгот, установлении санкций против России и т.д.



Рис. 3.14. Структура капитальных вложений в развитие Енисейского МСЦ в период 2021–2050 гг.

Источник: составлено автором

Финансово-экономические риски, связанные с затратами на организацию Енисейского МСЦ, определены в количественном выражении. Автором проведен анализ чувствительности показателя NPV от влияния воздействующих факторов: капитальные вложения, эксплуатационные затраты, цены реализации нефти и газа, ставка дисконтирования.

Так, наибольшее влияние на NPV оказывает цена реализации нефти, однако при снижении цены на 30 % и ниже NPV не продолжает снижаться, а фиксируется на стабильном уровне, достигая уровня 7 160 млрд руб., что связано с компенсацией потери выручки от реализации нефти выручкой от реализации СПГ. Капитальные вложения и эксплуатационные затраты также оказывают существенное воздействие на NPV (рис. 3.15). Эксплуатационные затраты учитывают НДС (нефть и газ), амортизацию, фонд оплаты труда и страховые взносы, а также материальные затраты, затраты на ремонт оборудования и производство СПГ. Необходимо отметить, что в структуре эксплуатационных затрат наибольшая доля связана с уплатой НДС, из этого следует, что предоставление налоговых льгот со стороны государства может обеспечить проект экономической эффективностью.

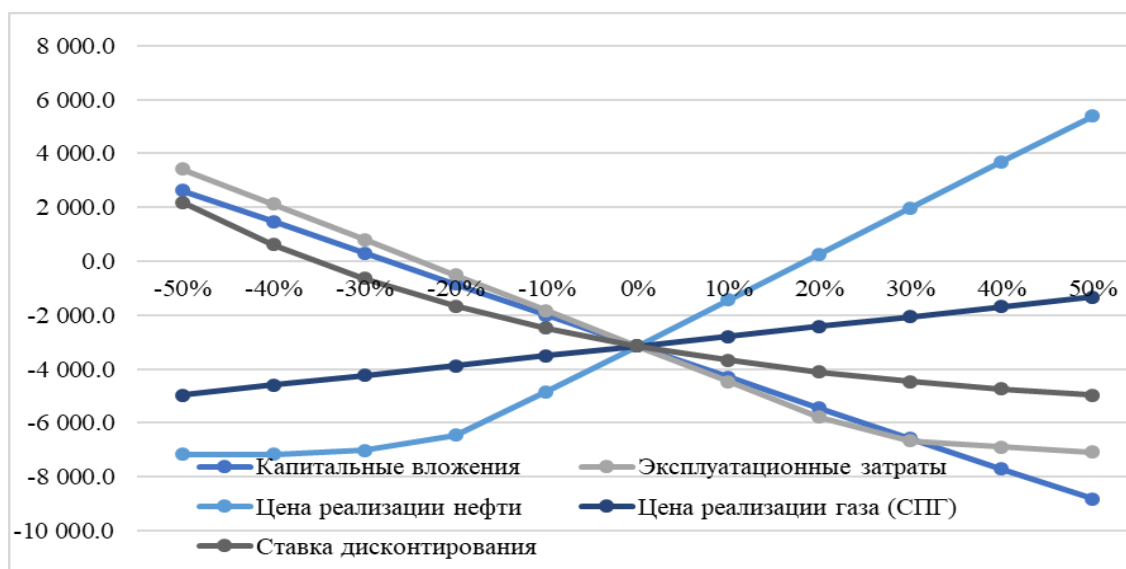


Рис. 3.15. Анализ изменения NPV под влиянием воздействующих факторов при пространственной организации Енисейского МСЦ
 Источник: составлено автором

Организация Енисейского МСЦ экономически выгодна для государства. Так, накопленное значение выплачиваемых налогов в бюджеты всех уровней за рассматриваемый автором период 2021–2050 гг. составляет 50 841 млрд руб. Таким образом, 81 % уплачивается в федеральный бюджет, 17 % в региональный бюджет, 1 % в местный и порядка 2 % уплачивается во внебюджетные фонды (табл. 3.6).

Таблица 3.6. Налоговые поступления от пространственной организации Енисейского МСЦ, млрд руб.

Показатель	Значение
Налоги, включаемые в себестоимость	30 089
Налог на добычу полезных ископаемых (нефть)	28 955
Налог на добычу полезных ископаемых (газ)	277
Страховые взносы	857
Налоги, финансируемые за счет валовой прибыли	16 140
Экспортная пошлина	11 288
Налог на имущество	4519
Прочие налоги и платежи	332
Налог на прибыль	4612
Налоги	50 841
Федеральный бюджет	41 212
Региональный бюджет	8440
Местный бюджет	332
Внебюджетные фонды	857

Источник: составлено автором

Таким образом, создание системы коммуникаций на разных стадиях пространственной организации Енисейского МСЦ является основным инструментом достижения эффективности и возможности организации Енисейского МСЦ. Несмотря на высокий уровень необходимых инвестиций, арктический МСЦ генерирует большой объем выручки от реализации нефти и газа, что практически окупает капитальные вложения. Безусловно, экономическая эффективность от реализации такого масштабного проекта зависит от большого количества факторов, включая курс национальной валюты и цены реализации углеводородов на международном рынке. Поэтому при изменении ценовой конъюнктуры на мировом рынке Енисейский МСЦ может как получить развитие, так и иметь риск убытка.

Вместе с тем организация Енисейского МСЦ позволяет получить экономическую выгоду компании-недропользователю и государству, данный проект является национальным и важным в развитии региона, повышении его социально-экономической значимости и пространственной организации.

3.3. Влияние экономической деятельности Енисейского минерально-сырьевого центра на динамику регионального развития

Пространственная организация арктических МСЦ определяется стратегическими интересами страны и актуальными задачами социально-экономического развития Арктической зоны. Реализация различных проектов, результаты которых отражают интересы и задачи государства, предполагает комплексное обоснование согласованных решений, учитывая утвержденную государственную нормативно-правовую базу регионального и отраслевого развития.

Комплексное освоение арктических минерально-сырьевых центров определяется территориальным распределением запасов, качеством минерально-сырьевой базы, целесообразным размещением центров переработки и потребления, а также созданием единой системы коммуникаций, капиталоемкостью, геополитической, социальной и технологической значимостью.

Для реализации пространственной организации Енисейского МСЦ и других проектов недропользования, направленных на повышение социально-экономических, геополитических аспектов страны, государством предусмотрена система финансового стимулирования: государственно-частное партнерство, льготные кредиты, субсидирование части затрат, целевое кредитование, льготы по аренде земельных участков, привлечение иностранных инвестиций, льготное налогообложение прибыли при кредитовании и др.

На законодательном уровне существуют и другие направления стимулирования развития проектов нефтегазовой отрасли России – налоговое стимулирование, проведение социальной политики, формирование институтов развития.

Стимулирующие инструменты, в особенности снижение налоговой нагрузки, направлены на ускоренную организацию масштабных нефтегазовых проектов, которые в перспективе могут привести к значительному

мультипликативному эффекту, объединяющему финансовые, бюджетные, отраслевые, социально-экономические составляющие (табл. 3.7).

Таблица 3.7. Законодательные направления развития нефтегазового комплекса России

Направление	Характеристика	Основные показатели
Нормативно-правовые документы	Стратегии и программы развития	• Закон РФ «О недрах» • Закон РФ «О континентальном шельфе» • Стратегия развития АЗ РФ • Земельный кодекс РФ • Постановления Правительства РФ
Налоговое стимулирование	Предоставление налоговых льгот	• НДПИ • Налог на прибыль • НДС • Акцизы • Земельный налог • Пошлины • Имущественный налог • Косвенные налоги
Финансовое стимулирование	Меры поддержки косвенного и прямого назначения	• Привлечение иностранных инвестиций • Субсидирование части понесенных затрат • Целевое кредитование • Льготные кредиты • Льготы на аренду земельных участков
Социальная политика	Формирование благоприятных условий	• Социальная инфраструктура (школы, больницы, ДДОУ и т.д.) • Льготы (уменьшение НДФЛ, страховые взносы) • Льгота на ипотеку • Учет районного коэффициента на Крайнем Севере
Институциональное развитие	Формирование специализированных советов	• Министерства и ведомства • Агентства и комиссии ТЭК • Институты развития

Источник: составлено автором

Налоговое регулирование в сфере нефтегазовой отрасли предполагает снижение отчислений компаниями-недропользователями в виде так называемых нефтегазовых доходов в федеральный бюджет, включая НДПИ и экспортную пошлину.

В 2020 г. уровень нефтегазовых доходов сократился на 34 % по сравнению с 2019 г. (7,924 трлн руб.) и составил 5,235 трлн руб., это в основном связано с

резким падением мировых цен на нефть и сокращением добычи нефти в рамках соглашения ОПЕК+. Необходимо отметить, что уровень нефтегазовых доходов поддерживается за счет роста и перераспределения налогового бремени в части таких налогов как НДС, экспортной пошлины и акцизов – это происходит в рамках «налогового маневра», проводимого с 2015 г.

Пространственная организация Енисейского МСЦ в своем многообразии различных коммуникационных составляющих предполагает участие смежных с недропользователями компаний в сфере энергетики и транспорта. Данные компании, осуществляющие деятельность в районах нового хозяйственного освоения как в Арктической зоне, так и в регионах Восточной Сибири и Дальнего Востока, могут испытывать необходимость в улучшении условий работы для повышения эффективности деятельности. В связи с народнохозяйственной значимостью проектов топливно-энергетического комплекса особенно важно проводить политику государственной поддержки.

Повысить численность населения, обеспечить рост качества жизни целесообразно с помощью развития центров нефтегазодобычи и переработки углеводородов. В настоящий момент в России имеется подобный опыт развития нефтегазовой промышленности путем формирования минерально-сырьевых центров Западно-Сибирского НГК (на примере ХМАО). Данный масштабный проект был финансово поддержан со стороны государства и в результате привел к увеличению уровня населения, возникновению новых городов, поселков, предприятий, созданию единой транспортной системы. Рост населения был обеспечен за счет политики, проводимой государством, ориентированной на комплексное обеспечение приживаемости населения на территории.

Таким образом, инструменты финансового, налогового стимулирования обуславливаются рядом эффектов государственного и корпоративного уровня для компаний, чья деятельность имеет технологический и социально-экономический характер и государственную значимость.

Исследования, посвященные изучению эффектов от развития МСЦ, нашли свое отражение в работах Липиной С.А., Череповицына А.Е., Бочаровой Л.К. [61] и других ученых [27].

Автором предложена концептуальная схема мультипликативного эффекта от пространственной организации Енисейского МСЦ на национальном, региональном и корпоративном уровнях (рис. 3.16).

Пространственная организация Енисейского МСЦ оказывает положительные эффекты на нескольких уровнях: национальном, региональном и корпоративном.

В настоящий момент наряду с основными источниками доходов федерального бюджета поступления от добычи углеводородов являются значимой составляющей торгового баланса, а также основой международных резервов и фондов. В 2020 г. нефтегазовые доходы бюджета России значительно сократились по сравнению с 2019 г. Такое снижение связано с падением доходов от НДПИ, который является самым крупным по значению налогом в сфере недропользования (3,819 трлн руб. в 2020 г., 5,971 трлн руб. в 2019 г.). Так, организация Енисейского МСЦ в перспективе даст прирост доходов в федеральный и региональный бюджеты за счет добычи нефти, газа и дальнейшего экспорта углеводородов.

Освоение Арктической зоны России на фоне программ импортозамещения и сохраняющихся ограничений по международному сотрудничеству требует создания новых современных производственных мощностей, отвечающих требованиям промышленности. Экстремальные природно-климатические условия являются существенной предпосылкой для развития новых технологий.





Рис. 3.16. Концептуальная схема мультипликативного эффекта от пространственной организации Енисейского МСЦ

Источник: составлено автором

Строительство и загрузка мощностей судостроительного комплекса обеспечит формирование собственного парка танкерного флота. Это, в свою очередь, стимулирует строительство инфраструктурных объектов и развитие смежных производств. Так, за счет организации системы коммуникаций, направленной на обеспечение добычной, производственной инфраструктур на территории Енисейского МСЦ будут формироваться предпосылки к созданию новых рабочих мест, трудоустройству местного населения, снижению уровня миграции из населенных пунктов, уменьшению уровня безработицы.

Формирование всей системы коммуникаций и реализация других связанных и параллельных проектов при организации Енисейского МСЦ обеспечивают мультипликативный эффект для экономики и стимулируют развитие смежных отраслей.

Необходимо отметить, что воплощение проекта Енисейского МСЦ имеет стратегическое значение для России с точки зрения освоения арктической зоны, строительства инженерной, социальной инфраструктуры, а также загрузки Северного Морского пути, реализация которого отражена в стратегических документах, утвержденных Правительством РФ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Особенность формирования и развития территорий Арктической зоны заключается в наличии существенных ограничений, таких как экстремальные природно-климатические условия, колониальный тип освоения ресурсных регионов, слаборазвитая инфраструктура общего и промышленного назначения. Также присутствуют предпосылки формирования новых арктических минерально-сырьевых центров, заключающиеся в устойчивых изменениях развития нефтегазовой отрасли – расширение географии добывающей промышленности, ввод в разработку высоких по качественным характеристикам запасов и необходимость комплексного освоения арктических территорий с расширением их системы коммуникаций с целью обеспечения производственной, перерабатывающей инфраструктур и диверсификацию направлений поставок углеводородного сырья. На государственном уровне принят ряд нормативно-правовых документов, регулирующих поэтапное освоение Арктической зоны, на корпоративном уровне среди недропользователей появляются операторы, которые готовы делать значительные капитальные вложения в освоение минерально-сырьевых центров для дальнейшей реализации углеводородного сырья и поставки на мировой рынок. В настоящем исследовании автором качественно и количественно оценен мультипликативный эффект от пространственной организации арктического минерально-сырьевого центра, базирующийся на комплексном освоении и диверсификации направлений развития системы коммуникаций для организации поставок энергетических ресурсов в условиях экономической и геополитической нестабильности.

В части решения поставленных исследовательских задач были получены основные результаты.

1. Рассмотрение теоретических основ пространственного развития регионов позволило проследить эволюцию представлений о региональной экономике как науке. Основой для формирования новой парадигмы развития и дальнейшего управления регионом является пространственный подход, который заключается в

комплексном освоении природно-ресурсного потенциала регионов России, учитывая политику государства, интересы населения, трудовые ресурсы, межрайонные экономические отношения, социально-экономическое положение регионов, темпы организации хозяйственной деятельности на территории.

Ключевое значение в пространственном развитии региона имеют центры экономического роста, на базе которых происходит комплексное освоение регионов, в данной работе таким центром является Енисейский минерально-сырьевой центр, расположенный в рамках Енисей-Хатангской нефтегазоносной области. Автор настоящего исследования определяет минерально-сырьевой центр как комплекс, объединяющий разрабатываемые и планируемые к освоению месторождения, который предполагает:

- сбор и подготовку продукции для приведения к товарному виду;
- формирование грузопотоков товарной продукции минерально-сырьевого профиля, единые пункты отгрузки и систему коммуникаций;
- базового оператора, контролирующего процесс организации минерально-сырьевого центра.

Анализ основных социально-экономических показателей позволил сделать вывод об отставании арктических территорий от общероссийских характеристик: низкий уровень численности населения (1,6 % от общей численности населения) свидетельствует о низком потенциале рабочей силы; уровень безработицы соответствует общероссийскому показателю; темпы роста ВРП регионов Арктической зоны уступают общероссийскому значению; производство технологической продукции составляет всего 0,05 % от уровня страны (0,85 %); доля в структуре инвестиций за период 2016–2019 гг. значительно снизилась с 10,2 % до 6,8 %.

Автором выявлено снижение добычи углеводородов в Арктическом регионе, что связано с выходом крупных месторождений на этап падающей добычи, а также преобладанием в общей структуре добычи мелких месторождений. Значимыми районами добычи нефти и газового конденсата в Арктическом регионе являются Ямало-Ненецкий АО и Красноярский край.

Освоение топливно-энергетического потенциала Арктического региона окажет влияние на стабилизацию динамики добычи углеводородов в регионе и по стране в целом, уравнивая начавшийся спад добычи углеводородов из-за истощения месторождений.

Эффективность организации арктических минерально-сырьевых центров определяется коллаборацией государства, которое предусматривает использование компаниями налоговых льгот, преференций, и нефтегазовых компаний, контролирующих уровень издержек управленческими и технологическими решениями.

2. Выявлены особенности пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров с учетом отечественного и зарубежного опыта освоения энергетических ресурсов в Арктике. Опыт пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров зарубежных стран совпадает с Россией в наборе сдерживающих факторов: слаборазвитая инфраструктура, необходимая для проведения поисково-оценочных работ, разведки, добычи, переработки сырья и дальнейшей его реализации с помощью транспортных коммуникаций; экстремальные природно-климатические условия Арктической зоны.

Особенностью организации арктических минерально-сырьевых центров в зарубежных странах является наличие таких сдерживающих факторов, как продолжительное время процедуры согласования компаниями различных вопросов с государством, инвесторами, экологами, местными жителями; низкая оценка коммерческой эффективности проектов по формированию арктических минерально-сырьевых центров. Экономическая эффективность зависит от общих для всех приарктических стран тенденций: конъюнктура рынка, конкурентные цены на энергоносители, возрастающие издержки добычи и транспортировки сырья, налоговая политика государства в области предоставления льгот для недропользователей, доступность и наличие транспортной инфраструктуры.

Особое значение для зарубежных приарктических стран при развитии минерально-сырьевых центров имеет экологический аспект. Экологические

организации, комитеты, советы оказывают сильное влияние на решение государства о реализации ресурсодобывающих проектов, если они негативно сказываются на окружающей среде и климате, а также снижают вероятность достижения устойчивого развития. Несмотря на экологические ограничения, углеводороды остаются главным источником энергии в мире и России, поэтому добыча нефти и газа в регионе является одной из «точек роста» для дальнейшего развития Арктической зоны.

Развитие Арктического региона обоснованно требует создания многоуровневой системы коммуникаций, обеспечивающей выполнение поисково-оценочных работ, разведку, добычу, переработку и реализацию сырья, которая обеспечит комплексное освоение и диверсификацию направлений поставок энергетических ресурсов из арктических минерально-сырьевых центров.

3. Анализ особенностей пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров позволил выявить традиционные предпосылки для их формирования и новые сдерживающие факторы.

Значимой предпосылкой к формированию арктических минерально-сырьевых центров является наличие крупной сырьевой базы в регионе. Извлекаемые запасы нефти и газа месторождений, расположенных в Арктическом регионе, составляют порядка 245 млрд т условного топлива. Большая часть указанных запасов (85 %) сосредоточена в Западно-Сибирской НГП, Тимано-Печорской НГП и Баренцево-Карской НГП, полностью или частично расположенных в Арктической зоне. Крупнейшей по запасам углеводородов является Западно-Сибирская НГП (161,7 млрд т условного топлива). 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 извлекаемых запасов углеводородов), Енисей-Хатангская НГО (1,75 млрд т) и акватория южной части Карского моря с Обской и Тазовской губами (3,3 млрд т).

Второй по значимости предпосылкой к организации арктических минерально-сырьевых центров становится 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 Пайяхское месторождение Енисей-Хатангской НГО, оператором которого с 2020 г. является ПАО «НК «Роснефть».

Автором выявлены существенные сдерживающие факторы пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров.

Современное состояние минерально-сырьевой базы свидетельствует о недостаточной геологической изученности территории и акватории Арктической зоны для дальнейшего введения их обширного минерально-сырьевого потенциала в хозяйственную деятельность России. Также в большинстве регионов Арктической зоны коммуникационные системы носят локальный характер и присутствуют в основном в отдельных населенных пунктах, это касается автомобильного транспорта, а железнодорожные транспортные системы отсутствуют, речной транспорт характеризуется низким сроком навигации и недостаточной глубиной для прохождения грузовых судов в портовые каналы.

Освоение новых арктических месторождений, а также реализация такого крупного проекта, как СМП зависят от наличия стабильно функционирующего авиационного сообщения. В Арктическом регионе строятся новые аэропорты, однако большая часть территории нуждается в дополнительном строительстве и повышении обеспеченности авиаперевозками.

Новым вызовом для Арктического региона является мировая тенденция по декарбонизации экономики, которая предполагает исключение нефти и газа из топливно-энергетического баланса. Данный факт сдерживает реализацию новых масштабных проектов в нефтегазовой отрасли. Однако в настоящий момент

экономика России остается зависимой от углеводородов – их доля в экспорте составляет более 50 % и в доходах федерального бюджета почти 40 %.

4. Пространственная организация арктических минерально-сырьевых центров определяется структурой денежного потока, обеспечивающего эффективное освоение энергетических ресурсов, который формируется за счет цен поставок углеводородов по СМП на мировые рынки.

Экономика России характеризуется уникальной ролью топливно-энергетического комплекса (потреблением и экспортом энергетических ресурсов), динамика развития которого напрямую влияет на устойчивость национальной экономики. Общий объем экспорта нефти в 2020 г. составил 240 млн т и нефтепродуктов – 141 млн т. Основными направлениями экспорта нефти являются Атлантическое и Азиатско-Тихоокеанское направления. Самыми крупными импортерами российской нефти являются Нидерланды и Китай. Среди стран ближнего зарубежья единственным импортером является Белоруссия. В настоящий момент Азиатско-Тихоокеанское направление характеризуется ростом численности населения, развитием транспортной инфраструктуры, это свидетельствует об увеличении энергопотребления для удовлетворения потребностей населения и дальнейшего развития их промышленного потенциала. Российская нефть, поставляемая на рынки Азиатско-Тихоокеанского направления, характеризуется высоким качеством. Однако особое значение в изменении спроса на углеводороды занимает ценовая конъюнктура – сокращение мировых цен на нефть оказывает существенное влияние на снижение добычи нефти в мире и снижение спроса на углеводородное сырье. События 2019–2020 гг., которые показали дисбаланс на мировом рынке нефти, являются подтверждением данного факта.

Динамика изменения мировых цен на нефть демонстрирует достаточно высокую волатильность ценовой конъюнктуры. В результате воздействия различных факторов – экономических, политических и технологических, уровень цены нефти в 2008–2019 гг. изменялся в пределах от 40 до 114 долл./бар. Несмотря на это, тенденция мирового производства нефти в последние годы

растет, что обусловлено технологическим прорывом и резким увеличением производительности добывающих установок на месторождениях сланцевой нефти.

5. Для построения прогноза добычи углеводородов арктического минерально-сырьевого центра в работе предложен совершенствованный методический подход к прогнозированию добычи нефти и газа, учитывающий особенности структуры сырьевой базы арктического минерально-сырьевого центра. Прогноз добычи углеводородов включает разрабатываемые месторождения Ванкорского кластера, разведываемые месторождения и прогнозируемые к открытию – Пайяхской группы месторождений и Восточно-Таймырского кластера. При расчетах автором используется закономерность математического описания добычи нефти в виде так называемой π -образной кривой или трапеции, полученной эмпирическим путем на основе анализа фактических данных о динамике добыче нефти различных месторождений.

В результате расчетов получены два сценария. «Оптимистичный» сценарий предполагает выход на уровень добычи нефти 115 млн т к 2030 г., однако для сохранения добычи на том же уровне необходимо осуществить прирост запасов месторождений для поддержания проектного уровня, что обосновано возможностями ресурсной базы.

Второй сценарий, «пессимистичный», предполагает максимальный уровень добычи нефти в размере 60 млн т нефти к 2030 г., для поддержания стабильного уровня добычи нефти в регионе после 2030 г. необходимо вовлечение в хозяйственный оборот и освоение новых месторождений. Успешность прироста запасов на Пайяхском месторождении определила его первоочередное значение для освоения в рамках проекта. Остальные объекты рассматриваются как дополнительные элементы, однако это не исключает возможности открытия на арктическом минерально-сырьевом центре новых месторождений с крупными запасами.

В основе прогноза добычи природного газа заложены потребности завода по производству СПГ в сырье на уровне 48 млрд м³ в год для производства

34 млн т СПГ в год. Сырьевая база природного газа арктического минерально-сырьевого центра имеет низкую степень разведанности. Это обуславливает потребность в значительных инвестициях на ранней стадии для проведения геологоразведочных работ. Тем не менее анализ открытых месторождений газа свидетельствует о высоких перспективах прироста запасов и вероятности добычи газа на уровне не менее 50 млрд м³ в год.

Добывные возможности минерально-сырьевого центра определяются ресурсным потенциалом, но в силу неоднородности сырьевой базы для формирования количественного прогноза возможности добычи основным фактором является соотношение запасов и ресурсов, а также степень разведанности нефтегазоносных участков.

Результаты, полученные при расчете прогноза добычи углеводородов в арктическом минерально-сыревом центре, легли в основу проведения экономической оценки эффективности пространственной организации центра. Автором были получены основные показатели эффективности проекта в количественном выражении: NPV составляет -3142 млрд руб., IRR 6,5 %, бюджетная эффективность 50 841 млрд руб.

Структуру выручки составляют доходы от реализации нефти за счет экспорта нефти через Северный морской путь в страны АТР и Европы, а также доходы от реализации природного газа в виде СПГ. Капитальные вложения включают: проведение геологоразведочных работ, бурение скважин, обустройство промысла, проведение системы коммуникации, также оценены эксплуатационные затраты и налоговые отчисления в бюджеты всех уровней (федеральный, региональный, местный). Существенная доля капитальных вложений (51 %) приходится на создание коммуникаций, данный раздел является основой для обеспечения реализации как нефти, так и СПГ, так как предполагает строительство морского порта, завода СПГ, трубопроводов, резервуарных парков, промысловых городков, новых электростанций, покупку танкеров, газозовозов и прочего оборудования.

Автором выделены риски при реализации проекта: природный, геологический, экологический, политический и финансово-экономический и получены их качественная и количественная оценки.

Наибольшее влияние на NPV оказывает цена реализации нефти, однако при снижении цены на 30 % и ниже NPV не продолжает снижаться, а фиксируется на стабильном уровне, что связано с компенсацией потери выручки от реализации нефти выручкой от реализации СПГ. Существенное влияние на показатель также оказывают капитальные вложения, в особенности проведение системы коммуникаций. Однако создание системы коммуникаций на разных стадиях пространственной организации арктического минерально-сырьевого центра является основным инструментом достижения эффективности и возможности его формирования. Несмотря на высокий уровень необходимых инвестиций, организация проекта генерирует большой объем выручки от реализации нефти и СПГ, что практически окупает капитальные вложения.

6. Автором разработана концептуальная схема мультипликативного эффекта от пространственной организации арктических минерально-сырьевых центров на национальном, региональном и корпоративном уровнях.

На национальный уровень оказывают эффекты: пространственный, экономический, геополитический, технологический, социальный и инвестиционный. На корпоративный: экономический, технологический, минерально-сырьевой, инвестиционный. На региональном уровне положительное влияние оказывают социальный и экономический эффекты.

Наряду с основными источниками доходов федерального бюджета поступления от добычи углеводородов являются значимой составляющей торгового баланса, а также основой накопления международных резервов и фондов.

Освоение Арктической зоны России на фоне программ импортозамещения и сохраняющихся ограничений по международному сотрудничеству требует создания новых современных производственных мощностей, отвечающих

требованиям промышленности, а экстремальные природно-климатические условия являются существенной предпосылкой для развития инноваций.

Строительство и загрузка мощностей судостроительного комплекса обеспечивает формирование собственного парка танкерного флота. Это стимулирует строительство инфраструктурных объектов и развитие смежных производств, таких как машиностроение, металлургия, электроэнергетика, дорожное строительство.

За счет организации системы коммуникаций, обеспечивающей добычные, и производственные возможности на территории арктического минерально-сырьевого центра будут формироваться предпосылки к созданию новых рабочих мест, трудоустройству местного населения, снижению уровня миграции из населенных пунктов, уменьшению уровня безработицы. Повысить уровень населения, обеспечить рост качества жизни целесообразно с помощью развития минерально-сырьевых центров по нефтегазодобыче и переработке углеводородов в сочетании с многоуровневой системой коммуникаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агарков, С. А. Экономическое освоение арктических месторождений угля: особенности морской транспортировки / С.А. Агарков, С.Ю. Козьменко, Д.А. Матвишин // Изв. С.-Петерб. гос. экон. ун-та. – 2018. – № 5 (113). – С. 105–112.
2. Алаев, Э. Б. Социально-экономическая география. Понятийно-терминологический словарь / Э.Б. Алаев. – М.: Мысль, 1983. – 374 с.
3. Алампиев, П. М. Экономическое районирование СССР / П.М. Алампиев. – М.: Экономика, 1959. – 113 с.
4. Александров, И. Г. Экономическое районирование России / И.Г. Александров – М.: Госплан, 1921. – 15 с.
5. Аленин, В. В. Методическое руководство по количественной и экономической оценке ресурсов нефти, газа и конденсата России / В.В. Аленин, Ю.Н. Батурин, М.Д. Белонин и др. // ВНИГНИ. – 2000. – № 12. – С. 189.
6. Амелин, И. Д. Прогноз разработки нефтяных залежей на поздней стадии / И.Д. Амелин, М.Л. Сургучев, А.В. Давыдов. – М.: Недра, 1994. – 308 с.
7. Аналитика Инфо ТЭК / Инфо ТЭК // Аналит. бюлл. – 2021. – № 1. – 104 с.
8. Андреев, А. В. Основы региональной экономики: учеб. пособие; 2-е изд. / А.В. Андреев, Л.М. Борисова, Э.В. Плучевская. – М.: КНОРУС, 2009. – 92 с.
9. Арсеньев, К. И. Статистические очерки России: публицистика / К.И. Арсеньев. – СПб.: Тип. Имп. Акад. наук, 1848. – 503 с.
10. Артоболевский, С. С. Пространство и развитие России: полимасштабный анализ / С.С. Артоболевский // Вестн. РАН. – 2009. – Т. 79. – № 2. – С. 101–112.
11. Астафьев, Д. А. Прогноз нефтегазоносности юрско-нижнемеловых отложений района Обской и Тазовской губ Карского моря / Д.А. Астафьев, А.В. Толстиков, М.А. Калита и др. // Вести газовой науки. – 2018. – № 3. – С. 12–19.
12. Афанасенков, А. П. Комплексирование геолого-геофизических исследований при оценке перспектив нефтегазоносности малоизученных

территорий РФ на примере северного обрамления Сибирской платформы / А.П. Афанасенков // Геофизика. – 2018. – № 3. – С. 134–152.

13. Баранский, Н. Н. Становление советской экономической географии: избранные труды / Н.Н. Баранский. – М.: Мысль, 1980. – 287 с.

14. Богатырева, Е. В. Анализ систем и технических средств транспорта углеводородов с морских месторождений / Е.В. Богатырева // Вестн. Ассоциации буровых подрядчиков. – 2010. – № 3. – С. 26–30.

15. Брехунцов, А. М. Развитие теории фильтрации жидкости и газа к горизонтальным стволам скважин: монография / А.М. Брехунцов, А.П. Телков, В.К. Федорцов. – Тюмень: ТГУ, 2004. – 292 с.

16. Бурштейн, Л. М. Количественная оценка перспектив нефтегазоносности. Эмпирические и генетические подходы. История и современное состояние / Л.М. Бурштейн // Уникальные литологические объекты через призму их разнообразия: Материалы 2-й Всеросс. школы студентов, аспирантов и молодых ученых по литологии. – 2016. – С. 19–23.

17. Бутов, В. И. Основы региональной экономики: учеб. пособие / В.И. Бутов, В.Г. Игнатов, Н.П. Кетова. – М.: Ростов н/Д, 2000. – 98 с.

18. Васильев, А. М. Комплексный подход к организации морехозяйственной деятельности в Западной Арктике / А.М. Васильев // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2013. – № 1 (25). – С. 57–64.

19. Васильчиков, А. И. Землевладение и земледелие в России и других европейских государствах: в 2 т. / А.И. Васильчиков. – СПб.: Тип. М. Стасюлевича, 1876. – 444 с.

20. Веретенников, Н. П. Формирование и развитие логистической инфраструктуры в регионах Арктики / Н.П. Веретенников // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2019. – № 1 (63). – С. 89–98.

21. Вершинин, И. С. Социально-экономические факторы развития арктических регионов / И.С. Вершинин // Вестник Института мировых цивилизаций. – 2020. – Т. 11. – № 1. – С. 55–59.

22. Ветрова, Е. Н. Организационно-экономические механизмы обеспечения развития промышленности России / Е.Н. Ветрова, Н.В. Гуторова // Экономика и управление. – 2011. – № 2. – С. 51–54.
23. Виленский, П. Л. Методы оценки инвестиционных проектов: учебное пособие / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, Е.Р. Орлова, С.А. Смоляк. – М.: Дело, 1998. – 248 с.
24. Гизатуллина, О. М. Способы оптимизации логистических затрат в арктической зоне РФ / О.М. Гизатуллина, И.Г. Ушанов // Экономические науки. – 2020. – № 192. – С. 280–285.
25. Гранберг, А. Г. Межотраслевые модели оптимального размещения производительных сил СССР / А.Г. Гранберг. – Новосибирск: НГУ, 1965. – №3. – С. 139–186.
26. Гранберг, А. Г. Региональная экономика и региональная наука в России. Десять лет спустя / А.Г. Гранберг // Регион. Экономика и социология. – 2004. – №1. – С. 57–81.
27. Гришин, В. И. Методический подход к формированию стратегии развития региональной минерально-сырьевой базы / В.И. Гришин, В.В. Буравцов // Вестн. Росс. экон. ун-та им. ГВ Плеханова. – 2010. – № 2. – С. 102–109.
28. Грузинов, В. М. Арктические транспортные магистрали на суше, акваториях и в воздушном пространстве / В.М. Грузинов, Ю.В. Зворыкина, Г.В. Иванов и др. // Экономика и управление народным хозяйством. – 2019. – № 1 (33). – С. 6–20.
29. Данные, применяемые для расчета налога на добычу полезных ископаемых в отношении нефти и газового конденсата [Электронный ресурс] / СПС «Консультант Плюс» // Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. Дата обращения: 20.04.2021 г.
30. Демидов, С. А. Мировые энергетические инвестиции в 2020 г. / С.А. Демидов, А.А. Дербенева // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы. – 2021. – № 20. – С. 118–122.

31. Донской, С. Е. Подходы к выделению минерально-сырьевых центров нефти и управлению развитием их ресурсной базы / С.Е. Донской, М.Н. Григорьев // Актуальные проблемы нефтегазовой геологии. – 2010. – № 5. – С. 24–28.
32. Думанская, О. И. Типовые ледовые условия на основных судоходных трассах морей европейской части России для зим различной суровости / О.И. Думанская // Труды Гидрометцентра России. – 2013. – № 350. – С. 142–166.
33. Еговцева, А. А. Развитие инфраструктуры транссибирской магистрали / А.А. Еговцева // Интернаука. – 2020. – № 28. – С. 45–46.
34. Журавель, В. П. Северный морской путь: настоящее и будущее / В.П. Журавель, В.П. Назаров // Вестн. Моск. гос. област. ун-та. – 2020. – № 2. – С. 140–157.
35. Иванова, М. В. Современные предпосылки будущего арктических трудовых ресурсов / М.В. Иванова // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2017. – № 6 (142). – С. 180–197.
36. Ильинский, А. А. Новые формы организационного взаимодействия при решении задач геологического изучения и освоения нетрадиционных и трудноизвлекаемых запасов / А.А. Ильинский, О.М. Прищепа // Геология нефти и газа. – 2017. – № 3. – С. 77–83.
37. Исаев, А. В. Перспективы нефтегазоносности Енисей-Хатангского регионального прогиба / А.В. Исаев, В.П. Девятов, С.М. Карпухин, В.А. Кринин // Геология нефти и газа. – 2010. – № 4. – С. 13–23.
38. Итоги производственной деятельности отраслей ТЭК России / ТЭК России // Аналит. бюлл. – 2020. – № 1. – 150 с.
39. Казаненков, В. А. Геологическое строение и нефтегазоносность региональных резервуаров юры и мела в Карско-Ямальском регионе и прогноз распределения в них ресурсов углеводородов / В.А. Казаненков, С.В. Ершов, С.В. Рыжкова и др. // Геология нефти и газа. – 2014. – № 1. – С. 27–50.

40. Казаненков, В. А. Главные направления и задачи поисков нефти и газа в Западной Сибири на ближайшие десятилетия / В.А. Казаненков, И.В. Филимонова, В.Ю. Немов // Бурение и нефть. – 2019. – № 10. – С. 10–18.
41. Киотский протокол к Рамочной конвенции об изменении климата [Текст]: Организация Объединенных Наций от 11.12.1997 г. // СПС «Консультант Плюс».
42. Кистанов, В. В. Региональная экономика России: учеб.пособие / В.В. Кистанов, Н.В. Копылов. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 584 с.
43. Козлов, К. А. Стратегическая значимость Арктической зоны Российской Федерации / К.А. Козлов, Н.С. Гудовских, В.В. Кузнецов // Технологии гражданской безопасности. – 2010. – № 7. – С. 8–13.
44. Кокорин, А. О. Парижское климатическое соглашение ООН: нынешнее и будущее воздействие на экономику России и других стран / А.О. Кокорин // Экол. вестн. России. – 2016. – № 3. – С. 40.
45. Колосовский, Н. Н. Теория экономического районирования / Н.Н. Колосовский. – М.: Мысль, 1969. – 335 с.
46. Колотиевский, А. М. Вопросы теории и методики экономического районирования / А. М. Колотиевский. – Рига: Зинатне, 1967. – 246 с.
47. Конвенция о морском праве [Текст]: Организация Объединенных Наций по морскому праву от 1982 г. № 31363 // СПС «Гарант».
48. Константинов, О. А. Экономическая география и региональная экономика / О.А. Константинов // Изв. Всесоюз. геогр. об-ва. – 1974. – № 106. – С. 36-47.
49. Конторович, А. Э. Алгоритм перспективного планирования геологоразведочных работ на основе имитационного моделирования процесса выявления месторождений нефти и газа: сб. науч. тр. / А.Э. Конторович, О.С. Краснов, В.Р. Лившиц // Методы перспективного планирования геологоразведочных работ на нефть и газ. – 1989. – № 1. – С. 16–27.

50. Конторович, А. Э. Глобальные проблемы нефти и газа и новая парадигма развития нефтегазового комплекса России / А.Э. Конторович // Наука из первых рук. – 2016. – № 1. – С. 6–17.
51. Конторович, В. А. История тектонического развития арктических территорий и акваторий Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции / В.А. Конторович, Д.В. Аюнова, И.А. Губин и др. // Геология и геофизика. – 2017. – Т. 58. – № 3–4. – С. 423–444.
52. Конторович, В. А. Нефтегазовый резерв Западной Сибири / В.А. Конторович, С.В. Ершов // Наука из первых рук. – 2010. – № 3. – С. 26–29.
53. Корвет, Н. Г. Оценка влияния опасных геологических процессов на инженерно-геологические и геоэкологические условия участка трассы железной дороги Салехард-Надым / Н.Г. Корвет, М.Б. Заводчикова, М.А. Лаздовская // Наука, образование, производство в решении экологических проблем (Экология-2020). – 2020. – С. 125–130.
54. Кржижановский, Г. М. Пятилетний план развития народного хозяйства / Г.М. Кржижановский // Соч. – М., 1934. – Т. 2. – С. 414–436 с.
55. Кругман, П. Пространство: последний рубеж / П. Кругман // Пространственная экономика, 2005. – № 3. – С. 121-136.
56. Крюков, В. А. Пространственное развитие России: основные проблемы и подходы к их преодолению / В.А. Крюков, Е.А. Коломак // Науч. тр. Вольного экон. об-ва России. – 2021. – Т. 227. – № 1. – С. 92–114.
57. Куйбышев, В. В. Личность в истории Сибири XVIII—XX веков: Сб. биограф. очерков / В.В. Куйбышев. – Новосибирск: А.А. Кириллов, 2007. – С. 136–149.
58. Куратова, Э. С. Выход к незамерзающему морскому порту Мурманск / Э.С. Куратова // Актуальные проблемы, направления и механизмы развития производительных сил Севера. – 2020. – С. 207–208.
59. Лексин, В. Н. Государство и регионы: теория и практика государственного регулирования территориального развития / В.Н. Лексин, А.Н. Швецов. – М: УРСС, 1997. – 49 с.

60. Леш, А. Пространственная организация хозяйства: монография / А. Леш. – М.: Наука, 2007. – 664 с.
61. Липина, С. А. Предпосылки формирования минерально-сырьевых центров в опорных зонах развития в Арктической зоне Российской Федерации / С.А. Липина, А.Е. Череповицын, Л.К. Бочарова // Арктика и Север. – 2018. – № 33. – С. 29–39.
62. Маслобоев, В. А. Формирование рациональной структуры арктической газотранспортной системы / В.А. Маслобоев, С.Ю. Козьменко, М.В. Ульченко // Экономика и предпринимательство. – 2018. – № 9 (98). – С. 1279–1284.
63. Менделеев, Д. И. Учение о промышленности / Д.И. Менделеев // Соч. – М.; Л., 1950. – Т. 20. – 185 с.
64. Методические рекомендации по оценке экономической эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция) [Текст]: Постановление Министерства экономики РФ, Министерства финансов РФ и Государственного комитета по строительной, архитектурной и жилищной политике РФ от 21.06.1999 г. № ВК 477 // СПС «Гарант».
65. Миловидов, К. Н. Определение экономической эффективности капиталовложений в нефтяной и газовой промышленности: учеб. пособие / К.Н. Миловидов. – М.: МИНХИГП, 1985. – 104 с.
66. Минакир, П. А. Пространственная экономика: эволюция подходов и методология / П.А. Минакир, А.Н. Демьяненко // Пространственная экономика. – 2010. – № 2. – С. 6–32.
67. Михайлов, А. Ю. Нефтегазовые доходы российского бюджета в 2015 году: прогноз и риски / А.Ю. Михайлов // Научно-исследовательский финансовый институт. Фин. журнал. – 2015. – № 2. – С. 52–59.
68. Михеева, Н. Н. Региональная экономика и управление: учеб. пособие для вузов / Н.Н. Михеева. – Хабаровск: РИОТИП, 2000. – 400 с.

69. Морозов, В. Ю. Актуальные проблемы освоения нефтегазового потенциала Западной Сибири / В.Ю. Морозов, В.В. Сапьяник // Геология нефти и газа. – 2018. – № 3. – С. 27–36.
70. Назаров, В. И. О совершенствовании методологии геолого-экономической оценки ресурсов нефти и газа / В.И. Назаров // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2013. – Т. 8. – № 3. – С. 1–13.
71. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) [Текст]: одобрен Советом Федерации Федерального Собрания РФ от 05.08.2000 г. № 117-ФЗ (ред. от 20.04.2021 г.) // СПС «Консультант Плюс».
72. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) [Текст]: одобрен Советом Федерации Федерального Собрания РФ от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 17.02.2021 г.) // СПС «Консультант Плюс».
73. Некрасов, Н.Н. Региональная экономика (теория, проблемы, методы) / Н.Н. Некрасов. – М.: Экономика, 1975. – 317 с.
74. Нефтегазовый комплекс России–2018: в 4 ч. Часть 3. Экономика нефтегазовой промышленности–2018: долгосрочные тенденции и современное состояние [Электронный ресурс] / ИНГГ СО РАН // Режим доступа: <http://www.ipgg.sbras.ru/ru/science/publications/publ-neftegazovyuy-kompleks-rossii-2019-v-4-90-2020>. Дата обращения: 02.02.2021 г.
75. Николаев, С. А. Межрайонный и внутрирегиональный анализ размещения производительных сил / С.А. Николаев. – М.: Наука, 1971. – 16 с.
76. Новоселов, А. С. Региональные рынки / А.С. Новоселов. – М.: ИНФРА, 1999. – 479 с.
77. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 27.12.2018 г. № 525-ФЗ // СПС «Консультант Плюс».
78. О внесении изменений в Положение об особенностях исчисления платы за негативное воздействие на окружающую среду при выбросах в атмосферный воздух загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках и (или) рассеивании попутного нефтяного газа [Текст]:

Постановление Правительства РФ от 28.12.2017 г. № 1676 // СПС «Консультант Плюс».

79. О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 29.09.2014 N 1912-р [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 14.06.2019 г. № 1281-р // СПС «Консультант Плюс».

80. О внесении на ратификацию Протокола к Соглашению между Правительством Российской Федерации и Правительством Китайской Народной Республики о сотрудничестве в сфере реализации проекта «Ямал СПГ» [Текст]: Постановление Правительства РФ от 21.01.2016 г. № 20 // СПС «Консультант Плюс».

81. О выделении в 2019 году Росгидромету из резервного фонда Правительства Российской Федерации бюджетных ассигнований на организацию и проведение в 2019 году научных исследований «Трансарктика-2019» [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 23.02.2019 г. № 276-р // СПС «Консультант Плюс».

82. О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 13.07.2020 г. № 195-ФЗ // СПС «Консультант Плюс».

83. О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 13.07.2015 г. № 224-ФЗ // СПС «Гарант».

84. О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы [Текст]: Постановлением Правительства РФ от 01.01.2002 г. № 1 // СПС «Консультант Плюс».

85. О подписании Соглашения по укреплению международного арктического научного сотрудничества [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 19.04.2017 г. № 735-р // СПС «Консультант Плюс».

86. О проведении в 2018 году аукциона на право пользования Южно-Обским участком недр федерального значения, расположенным в акватории

Обской губы Карского моря [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 08.09.2018 г. № 1899-р // СПС «Консультант Плюс».

87. О проекте федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «О Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 06.07.2018 г. № 1374-р // СПС «Консультант Плюс».

88. О разрешении морских перевозок до 30 декабря 2043 г. (включительно) с использованием судов, плавающих под флагами иностранных государств [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 14.03.2019 г. № 435-р (ред. от 15.12.2020 г.) // СПС «Консультант Плюс».

89. О расширении территории морского порта Сабетта [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 28.03.2019 г. № 554-р (ред. от 01.12.2020 г.) // СПС «Консультант Плюс».

90. О совершенствовании государственного управления в сфере развития Арктической зоны Российской Федерации [Текст]: Указ Президента РФ от 26.02.2019 г. №78 (ред. от 21.01.2020) // СПС «Консультант Плюс».

91. О создании территории опережающего социально-экономического развития «Столица Арктики» [Текст]: Постановление Правительства РФ от 12.05.2020 г. № 656 (ред. от 29.08.2020 г.) // СПС «Консультант Плюс».

92. О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года [Текст]: Указ Президента РФ от 26.10.2020 г. № 645 // СПС «Консультант Плюс».

93. О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации [Текст]: Указ Президента РФ от 02.05.2014 г. № 296 (ред. от 05.03.2020) // СПС «Консультант Плюс».

94. Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года [Текст]: Указ Президента РФ от 5 марта 2020 г. № 164 // СПС «Гарант».

95. Об основных положениях региональной политики Российской Федерации [Текст]: Указ Президента Российской Федерации от 03.06.1996 г. № 803 // СПС «Консультант Плюс».

96. Об утверждении государственной программы «Энергоэффективность и развитие энергетики» [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 3.04.2013 г. № 512-р // СПС «Гарант».

97. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие транспортной системы» [Текст]: Постановление Правительства РФ от 20.12.2017 г. № 1596 (ред. от 28.09.2020 г.) // СПС «Консультант Плюс».

98. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» [Текст]: Постановление Правительства РФ от 30 марта 2021 г. № 484 // СПС «Гарант».

99. Об утверждении Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации [Текст]: Указ Президента РФ от 13.05.2019 г. № 216 // СПС «Консультант Плюс».

100. Об утверждении комплексного плана реализации инвестиционного проекта «Морской перегрузочный комплекс сжиженного природного газа в Камчатском крае» [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 14.03.2019 г. № 436-р // СПС «Консультант Плюс».

101. Об утверждении плана первоочередных мероприятий по реализации инвестиционного проекта «Морской перегрузочный комплекс сжиженного природного газа в Мурманской области» [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 26.04.2019 г. № 834-р (ред. от 30.05.2020 г.) // СПС «Консультант Плюс».

102. Об утверждении Плана развития инфраструктуры Северного морского пути на период до 2035 года [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 21.12.2019 г. № 3120-р // СПС «Консультант Плюс».

103. Об утверждении Правил отбора инвестиционных проектов, планируемых к реализации на территории Арктической зоны Российской Федерации [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 14.03.2019 г. № 436-р // СПС «Консультант Плюс».

Федерации [Текст]: Постановление Правительства РФ от 18.03.2020 г. № 297 (ред. от 27.01.2021 г.) // СПС «Консультант Плюс».

104. Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий на возмещение затрат по уплате страховых взносов, возникающих у юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, являющихся резидентами Арктической зоны Российской Федерации [Текст]: Постановление Правительства РФ от 02.09.2020 г. № 1338 (ред. от 02.04.2021 г.) // СПС «Консультант Плюс».

105. Об утверждении результатов аукциона на право пользования участком недр федерального значения, включающим Штормовое месторождение, расположенным на территории Ямало-Ненецкого автономного округа и в Обской и Гыданской губах Карского моря [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 26.09.2017 г. № 2058-р // СПС «Консультант Плюс».

106. Об утверждении результатов проведенного аукциона на право пользования Южно-Обским участком недр федерального значения, расположенным в акватории Обской губы Карского моря [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 17.01.2019 г. № 22-р // СПС «Консультант Плюс».

107. Об утверждении статистического инструментария для организации Федеральным агентством по недропользованию федерального статистического наблюдения за выполнением геологоразведочных работ [Текст]: Приказ Росстата от 17.09.2013 г. № 371 // СПС «Консультант Плюс».

108. Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 13.02.2019 г. № 207-р (ред. от 23.03.2021 г.) // СПС «Консультант Плюс».

109. Об утверждении Стратегии развития геологической отрасли Российской Федерации до 2030 года [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 21.06.2010 г. № 1039-р // СПС «Консультант Плюс».

110. Об утверждении Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 22.12.2018 г. № 2914-р // СПС «Консультант Плюс».

111. Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года [Текст]: Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 г. № 1523-р // СПС «Консультант Плюс».

112. Официальная статистика России [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики // Режим доступа: <http://www.gks.ru>. Дата обращения: 10.02.2021 г.

113. Пенягин, П. В. О перспективах открытия крупной зоны нефтегазоносности в берриас-валанжинских отложениях Гыданского полуострова / П.В. Пенягин, Ю.А. Стовбун, И.С. Грибова, Т.Д. Куликов // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2017. – № 1. – С. 31–38.

114. Пилясов, А. Н. Современный ресурсный проект Арктики для промышленной политики России: полюс роста национальной экономики или «собор в пустыне»? / А.Н. Пилясов, Е.С. Путилова // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2020. – № 3. – С. 4–17.

115. Попова, Э. А. Проект «Ямал СПГ» в контексте развития северного морского пути / Э.А. Попова, Ю.С. Сизова, А.А. Филатова // Международная торговля и торговая политика. – 2020. – Т. 6. – № 2. – С. 103–116.

116. Потоцкая, Т. И. Геополитический аспект современного транспортно-географического положения России / Т.И. Потоцкая // Изв. РАН. – 2018. – № 3. – С. 5–17.

117. Прищепа, О. М. Направления развития сырьевой базы нефти России в долгосрочной перспективе / О.М. Прищепа, А.П. Боровинских // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2016. – Т. 11. – № 3. – С. 10.

118. Пробст, А. Е. Региональная экономика и экономическая география: Теория и практика / А.Е. Пробст // Теоретические аспекты экономической географии. – Л., 1975. – 52 с.

119. Проворная, И. В. Закономерности развития нефтегазовых ресурсных регионов России с учетом транспортной обеспеченности (окончание) / И.В. Проворная, И.В. Филимонова, А.В. Комарова, Е.А. Земнухова // Экол. вестн. России. – 2020. – № 2. – С. 20–24.

120. Проворная, И. В. Региональная структура экспорта нефти из России с дифференциацией по направлениям поставок / И.В. Проворная, И.В. Филимонова, Л.В. Эдер, В.Ю. Немов // Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов. – 2019. – № 5. – С. 89–93.
121. Пьяных, Е. П. Геополитическое значение транспортных коммуникаций современной России / Е.П. Пьяных // Вестн. Урал. гос. ун-та путей сообщения. – 2020. – № 3. – С. 102–112.
122. Рихтер, Д. И. Земская статистика на празднике русской науки / Д.И. Рихтер // Русс. богатство. – 1894. – № 3. – С. 27–39.
123. Рогачева, Е. А. Энергетическое снабжение территорий Русской Арктики: проблемы и перспективы / Е.А. Рогачева, А.И. Прокофьев, И.В. Рогачев // Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации. – 2021. – С. 453–456.
124. Розанова, Т. Г. Экономика региона: Теория и практика / Т.Г. Розанова. – М.: МГТУ им. Баумана, 2004. – 356 с.
125. Селин, В. С. Арктические коммуникации и региональные геополитические приоритеты экономического развития России / В.С. Селин, С.Ю. Козьменко, Л.В. Геращенко // Геополитика и безопасность. – 2012. – № 2. – С. 94–102.
126. Семенов-Тянь-Шанский, П. П. Статистика поземельной собственности и населенных мест Европейской России: Теория и практика / П.П. Семенов-Тянь-Шанский. – М., 1884. – Вып. 2. – 207 с.
127. Серова, Н. А. Транспортная инфраструктура российской Арктики: специфика функционирования и перспективы развития / Н.А. Серова, В.А. Серова // Проблемы прогнозирования. – 2021. – № 2. – С. 142–151.
128. Сжиженный природный газ / ЦДУ ТЭК // Аналит. бюлл. – 2021. – № 1. – 104 с.
129. Славин, С. В. Развитие производительных сил Севера и проблемы регионального научно-технического прогресса / С.В. Славин, Ю.М. Догаев // Проблемы Севера. – 1972. – № 17. – С. 5–20.

130. Сорокин, А. И. Д.И. Менделеев о проблемах социально-экономического развития России на рубеже XIX–XX вв. / А.И. Сорокин // Экономика и бизнес. – 2010. – № 1. – С. 92–100.
131. Суслов, В. И. Модели пространственной экономики: генезис, современное состояние, перспективы / В.И. Суслов // Регион: экономика и социология. – 2013. – № 2. – С. 3–19.
132. Тархов, С. А. Эволюционная морфология транспортных сетей: Монография / С.А. Тархов. – М.: Универсум, 2005. – 384 с.
133. Татаркин, А. И. Региональная направленность экономической политики Российской Федерации как института пространственного обустройства территорий / А.И. Татаркин // Экономика региона. – 2016. – Т. 12. – № 1. – С. 9–27.
134. Ускова, Т. В. Угрозы экономической безопасности региона и пути их преодоления / Т.В. Ускова, И.А. Кондаков // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2011. – Т. 14. – № 2. – С. 37–49.
135. Фадеев, А. М. Устойчивое развитие нового добывающего региона при реализации нефтегазовых проектов на шельфе Арктики / А.М. Фадеев, А.Е. Череповицын, Ф.Д. Ларичкин // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2012. – Т. 19. – № 1. – С. 27–36.
136. Федеральное агентство по недропользованию [Электронный ресурс] / Роснедра // Режим доступа: <https://www.rosnedra.gov.ru/>. Дата обращения: 14.04.2021 г.
137. Федосеев, С. В. Оценка совокупного стратегического потенциала базовых отраслей промышленности Арктической зоны хозяйствования России / С.В. Федосеев, А.Е. Череповицын // Вестн. Мурман. гос. техн. ун-та. – 2014. – Т. 17. – № 3. – С. 1–8.
138. Фейгин, Я. Г. Размещение производства при капитализме и социализме: учеб. пособие / Я.Г. Фейгин. – М.: Госполитиздат, 1958. – 56 с.

139. Филимонова, И. В. Анализ транспортировки газа на экспорт из России / И.В. Филимонова, В.Ю. Немов, И.В. Проворная и др. // Транспорт: наука, техника, управление: Науч. информац. сб. – 2019. – № 6. – С. 60–65.
140. Филимонова, И. В. Современное состояние и перспективы развития нефтегазового комплекса Республики Саха (Якутии) / И.В. Филимонова, С.А. Моисеев, В.Ю. Немов, А.О. Гордеева // Маркшейдерия и недропользование. – 2020. – № 2 (106). – С. 3–10.
141. Филимонова, И. В. Устойчивые тенденции изменения региональной структуры добычи нефти в России / И.В. Проворная, А.В. Комарова, Е.А. Земнухова // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2019. – Т.14. – № 3. – С. 1–16.
142. Филимонова, И. В. Экспорт нефти и нефтепродуктов из России на фоне мировых тенденций / И.В. Филимонова, И.В. Проворная, В.Ю. Немов // Транспорт: наука, техника, управление. – 2019. – № 4. – С. 12–20.
143. Филиппов, Ю. Ф. Геологическая модель Предъенисейского верхнепротерозой-палеозойского осадочного бассейна на юго-востоке Западно-Сибирской провинции / Ю.Ф. Филиппов // Геология нефти и газа. – 2018. – № 4. – С. 53–62.
144. Хачатуров, Т. С. Эффективность капитальных вложений: Теория и практика / Т.С. Хачатуров. – М.: Экономика, 1979. – 336 с.
145. Черданцев, Г. Н. Госплан / Г.Н. Черданцев. – М.: Планхозгиз, 1930. – 203 с.
146. Шарапова, А. С. Перспективы развития транспортной инфраструктуры Арктической зоны / А.С. Шарапова, В.А. Качаева, А.С. Федотов и др. // Образование и право. – 2020. – № 2. – С. 173–177.
147. Шовгенов, Т. М. Основные аспекты устойчивости региональных социально-экономических систем / Т.М. Шовгенов // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – 2007. – С. 11.

148. Шпуров, И. В. Ключевые решения новой классификации запасов и ресурсов нефти и газа и результаты ее апробации / И.В. Шпуров, В.Г. Браткова // Недропользование XXI век. – 2015. – № 7. – С. 38–47.
149. Шупер, В. А. Самоорганизация городского расселения: Теория и практика / В.А. Шупер. – М.: Росс. откр. ун-т, 1995. – 166 с.
150. Эмирасанов, Э. Э. Исследование технологических аспектов перегрузочных комплексов на морском транспорте с помощью методов логистики на примере ПАО «Транснефть» / Э.Э. Эмирасанов // Современные аспекты экономики. – 2020. – № 2. – С. 19–27.
151. Back, D. On the impact of wastewater effluent on phytoplankton in the Arctic coastal zone: A case study in the Kitikmeot Sea of the Canadian Arctic / D. Back, S. Ha, B. Else, et al. // Science of the Total Environment. – 2021. – Vol. 764. – P. 3–16.
152. Baker, M. R. Integrated ecosystem research in the Pacific Arctic – understanding ecosystem processes, timing and change / M.R. Baker, Ed.V. Farley, C. Ladd, et al. // Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography. – 2020. – Vol. 177. – P. 123–138.
153. Baker, M. R. Shifts in the physical environment in the Pacific Arctic and implications for ecological timing and conditions / M.R. Baker, K.K. Kivva, M.N. Pisareva, et al. // Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography. – 2020. – Vol. 177. – P. 163–175.
154. Barry, T. The Arctic Council: an agent of change? / T. Barry, B. Daviðsdóttir, N. Einarsson, O.R. Young // Global Environmental Change. – 2020. – Vol. 63. – P. 151–163.
155. Betlem, P. 3D thermobaric modelling of the gas hydrate stability zone onshore central Spitsbergen, Arctic Norway / P. Betlem, K. Senger, A. Hodson // Marine and Petroleum Geology. – 2019. – Vol. 100. – P. 246–262.
156. Chen, An. Biophysical controls of increased tundra productivity in the western Canadian Arctic / An. Chen, T.C. Lantz, T. Hermosilla, M.A. Wulder // Remote Sensing of Environment. – 2021. – Vol. 258. – P. 21–39.

157. Damm, C. B. Investigating long-term human ecodynamics in the European Arctic: Towards an integrated multi-scalar analysis of early and mid Holocene cultural, environmental and palaeodemographic sequences in Finnmark County, Northern Norway / C.B. Damm, M. Skandfer, E.K. Jorgensen, et al. // *Quaternary International*. – 2020. – Vol. 549. – P. 52–64.
158. Doel, R. E. Science, Environment, and the New Arctic / R.E. Doel, Ur. Wråkberg, S. Zeller // *Journal of Historical Geography*. – 2014. – Vol. 44. – P. 2–14.
159. Eikelenboom, M. Contrasting dynamical responses of sympatric caribou and muskoxen to winter weather and earlier spring green-up in the Arctic / M. Eikelenboom, R.C. Higgins, C. John, et al. // *Food Webs*. – 2021. – Vol. 27. – P. 148–161.
160. Frei, R. The link between surface water and groundwater-based drinking water – strontium isotope spatial distribution patterns and their relationships to Danish sediments / R. Frei, K.M. Frei, S.M. Kristiansen, et al. // *Applied Geochemistry*. – 2020. – Vol. 121. – P. 428–436.
161. Gamberg, M. Threats to Arctic Ecosystems / M. Gamberg // *Encyclopedia of the World's Biomes*. – 2020. – Vol. 52. – P. 532–538.
162. Goldsmit, J. Where else? Assessing zones of alternate ballast water exchange in the Canadian eastern Arctic / J. Goldsmit, S.H. Nudds, D.B. Stewart, et al. // *Marine Pollution Bulletin*. – 2019. – Vol. 139. – P. 74–90.
163. Loader, N. J. Stable carbon isotopes from Torneträsk, northern Sweden provide a millennial length reconstruction of summer sunshine and its relationship to Arctic circulation / N.J. Loader, G.H.F. Young, H. Grudd, D.M. Carroll // *Quaternary Science Reviews*. – 2013. – Vol. 62. – P. 97–113.
164. Malinauskaite, L. Ecosystem services in the Arctic: a thematic review / L. Malinauskaite, D. Cook, B. Davíðsdóttir, et al. // *Ecosystem Services*. – 2019. – Vol. 36. – P. 512–525.

165. Markkula, In. A review of climate change impacts on the ecosystem services in the Saami Homeland in Finland / In. Markkula, M. Turunen, S. Rasmus // *Science of The Total Environment*. – 2019. – Vol. 692. – P. 1070–1085.
166. Nong, D. Potential impacts of expanded Arctic Alaska energy resource extraction on US energy sectors / D. Nong, A.M. Countryman, T. Warziniack // *Energy Policy*. – 2018. – Vol. 119. – P. 57–584.
167. Oil market report [Electronic resource] / International Energy Agency // Access mode: <https://www.iea.org/>. Дата обращения: 20.04.2021 г.
168. Otsuka, N. Economy, society and governance in the Arctic: Overview of ArCS research project in the field of humanities and social sciences (2015–2020) / N. Otsuka, M. Goto, M. Takahashi // *Polar Science*. – 2021. – Vol. 27. – P. 11–26.
169. Valsson T. A theory of the evolution of settlement structures based on identification and use of patterns: Iceland as a case study / T. Valsson, G.F. Ulfarsson, S.M. Gardarsson // *Futures*. – 2013. – Vol. 54. – P. 19–32.
170. Wassmann, P. Towards a unifying pan-arctic perspective: A conceptual modelling toolkit / P. Wassmann, E.C. Carmack, B.A. Bluhm, et al. // *Progress in Oceanography*. – 2020. – Vol. 189. – P. 329–342.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Енисейский минерально-сырьевой центр

Пространство: территория и акватория

- Таймырский Долгано-Ненецкий район Красноярского края
- Туруханский район Красноярского края
- Карское море

Месторождения разрабатываемые и планируемые к освоению

- *Пайяхская группа* – Пайяхское, Байкаловское, Ушаковское, Дерябинское, Горчинское, Казанцевское, Западно-Иркинский и Северо-Горчинский участки недр
- *Ванкорский кластер* – Сузунское, Лодочное, Ванкорское, Тагульское и Ичемминское месторождения
- *Восточно-Таймырский кластер* – Балахнинское месторождение

Существующая и планируемая инфраструктура

Единый пункт отгрузки

«Порт Бухта Север»

Производственная инфраструктура

скважины, УПН, УКПГ, завод СПГ

Транспортная инфраструктура

трубопроводы, аэродромы, танкерный флот, внутри- и внешнепромысловые дороги

Инфраструктурные элементы

терминалы, резервуарный парк, промысловые городки и коммуникации

Рис.1. Структура Енисейского минерально-сырьевого центра

Источник: составлено автором

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица 1. Аналитический обзор существующей нормативно-правовой базы федерального уровня по вопросам развития Арктической зоны РФ

Вид документа	Название документа	Назначение документа	Краткое содержание документа	Отношение к нефтегазовому комплексу
Указ Президента РФ от 26.10.2020 г. № 645	Стратегия развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г. [92]	Распорядительный документ	Определен порядок мер по стимулированию в Арктической зоне социально-экономического развития, развития инфраструктуры, науки и технологий, международного сотрудничества, обеспечения защиты населения и национальной безопасности	Реализация новых проектов национальной значимости в нефтегазовой отрасли
Постановление Правительства РФ от 02.09.2020 г. № 1338	О частичной компенсации страховых взносов для предпринимателей в Арктической зоне [104]	Распорядительный документ	Сформирована корпорация развития Дальнего Востока, распределяющая средства с целью возмещения предпринимателям до 75 % затрат на страховые взносы	Развитие инструментария по финансовому стимулированию компаний-недропользователей для реализации новых нефтегазовых проектов
Федеральный закон от 13.07.2020 г. № 195-ФЗ	О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса РФ в связи с принятием Федерального закона «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне РФ» [82]	Информационно-справочный документ (акт)	Предусмотрены налоговые преференции для компаний, получивших статус «резидента» территории, либо статус «резидента» Арктической зоны. Налоговая ставка составляет 0 % в соответствии со статьей №2844 настоящего Кодекса РФ	Налоговые преференции как инструмент стимулирования реализации нефтегазовых проектов
Постановление Правительства РФ от 12.05.2020 г. № 656	О создании территории опережающего социально-экономического развития «Столица Арктики» [91]	Распорядительный документ	В рамках документа предусмотрено создание Предусмотрено создание «Столицы Арктики» на территориях муниципального образования «Кольский район» и г. Мурманска; минимальный объем вложений резидентов установлен в размере 500 000 руб.	Развитие деятельности по организации новых минерально-сырьевых центров

Вид документа	Название документа	Назначение документа	Краткое содержание документа	Отношение к нефтегазовому комплексу
Постановление Правительства РФ от 18.03.2020 г. № 297	Об утверждении Правил отбора инвестиционных проектов, планируемых к реализации на территории Арктической зоны РФ [103]	Распорядительный документ	Документ предполагает правила отбора инвестиционных проектов на территории Арктической зоны. Цель инвестиционного проекта соответствует целям документов стратегического развития; стоимость проекта составляет не менее 300 млн руб., общий объем средств государственной поддержки для осуществления проекта не превышает 20 % заявленных частных инвестиций на реализацию проекта	Применение инструмента государственного стимулирования (ГЧП) проектов компаний-недропользователей
Распоряжение Правительства РФ от 26.04.2019 г. № 834-р	Об инвестиционном проекте строительства морского перегрузочного комплекса сжиженного природного газа (СПГ) в Мурманской области [101]	Распорядительный документ	В документе представлен план осуществления в Мурманской области проекта «Морской перегрузочный комплекс СПГ»	Развитие перерабатывающей газовой отрасли в Арктической зоне
Распоряжение Правительства РФ от 21.12.2019 г. № 3120-р	План развития инфраструктуры Северного морского пути (СМП) до 2035 г. [102]	Распорядительный документ	В документе выделены направления развития инфраструктуры для развития СМП	Организация новых минерально-сырьевых центров с последующей реализацией углеводородов по СМП на внутренний и внешний рынок
Распоряжения Правительства РФ от 14.06.2019 г. № 1281-р	О решениях по развитию Северного морского пути [79]	Распорядительный документ	Разработан комплекс мер для расширения грузового потока по СМП и дополнительные портовые мощности	Для дальнейшей отгрузки углеводородов принято решение о строительстве нового морского терминала, расположенного в порту Диксон

Вид документа	Название документа	Назначение документа	Краткое содержание документа	Отношение к нефтегазовому комплексу
Распоряжение Правительства РФ от 17.01.2019 г. № 22-р	О предоставлении права пользования Южно-Обским участком недр федерального значения, расположенным в акватории Обской губы Карского моря [106]	Распорядительный документ	Назначение единого оператора («Газпром нефть шельф») Южно-Обского участка недр для дальнейшего проведения геологического исследования, разведки и добычи углеводородов	Ввод в разработку нового участка недр
Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.03.2019 г. № 554-р	О расширении морского порта Сабетта [89]	Распорядительный документ	Документ предполагает план по осуществлению нового проекта строительства терминала СПГ в морском порту Сабетта	Основным источником для производства СПГ является нефтегазоконденсатное месторождение – Утреннее, расположенное на Гыданском полуострове, реализация нового проекта предполагает дальнейшее освоение месторождения
Распоряжение Правительства РФ от 14.03.2019 г. № 435-р	Об использовании иностранных судов для реализации проектов по производству СПГ [88]	Распорядительный документ	В документе установлена возможность пользования иностранными судами в количестве – 28 для вывоза СПГ и газового конденсата (ГК) с проектов «Ямал СПГ» и «Арктик СПГ 2»	Развитие перерабатывающей газовой отрасли в Арктической зоне, путем привлечения инвестиций
Распоряжение Правительства РФ от 14.03.2019 г. № 436-р	Об инвестиционном проекте строительства морского перегрузочного комплекса сжиженного природного газа в Камчатском крае [100]	Распорядительный документ	Документ предполагает план реализации проекта «Морской перегрузочный комплекс СПГ в Камчатском крае»	Расширение производственных мощностей страны по переработке газа (СПГ)

Вид документа	Название документа	Назначение документа	Краткое содержание документа	Отношение к нефтегазовому комплексу
Распоряжение Правительства РФ от 23.02.2019 г. № 276-р	Об ассигнованиях на научные исследования «Трансарктика-2019» [81]	Распорядительный документ	В рамках документа выделено бюджетных средств в размере – 868,75 млн руб. с целью исследований системы гидрометеорологической безопасности морской деятельности в Арктике для реализации научных и практических интересов государства	Внедрение результатов научных исследований в долгосрочной перспективе может положительно отразиться на развитии нефтегазового комплекса на территории континентального шельфа РФ
Распоряжение Правительства РФ от 06.07 2018 г. № 1374-р	О внесении в Госдуму законопроекта о полномочиях госкорпорации «Росатом» в сфере развития и функционирования Северного морского пути и прилегающих территорий [87]	Распорядительный документ	Документ предусматривает ряд мероприятий – расширение парка судоводного флота, строительство портовой инфраструктуры в акватории СМП и на прилегающих территориях в рамках оператора – «Росатом»	Пространственная организация территорий путем коллаборации ряда компетенций, включая нефтегазовую отрасль
Федеральный закон от 27.12.2018 г. № 525-ФЗ	О полномочиях госкорпорации «Росатом» в сфере развития и функционирования Северного морского пути и прилегающих территорий [77]	Информационно-справочный документ (акт)	Документ предполагает дальнейшее развитие, формирование морской инфраструктуры и стабильное функционирование СМП под контролем компании «Росатом»	Осуществление новых нефтегазовых проектов Арктической зоны, включая развитие системы коммуникаций при финансовой поддержке институтов развития
Распоряжение Правительства РФ от 08.09.2018 г. № 1899-р	О проведении аукциона на право пользования Южно-Обским участком недр федерального значения, расположенным в акватории Обской губы Карского моря [86]	Распорядительный документ	В рамках документа предусматривается геологическое изучение недр с целью дальнейшей добычи углеводородного сырья на Южно-Обском участке	Освоение углеводородного сырья на перспективных участках

Вид документа	Название документа	Назначение документа	Краткое содержание документа	Отношение к нефтегазовому комплексу
Распоряжение Правительства РФ от 19.04.2017 г. № 735-р	О подписании Соглашения по укреплению международного арктического научного сотрудничества [85]	Распорядительный документ	Документ предполагает международное сотрудничество, направленное на проведение ряда исследований в Арктической зоне	Внедрение результатов научных исследований в долгосрочной перспективе может положительно отразиться на развитии нефтегазового комплекса
Постановление Правительства РФ от 28.12.2017 г. № 1676	О внесении изменений в Положение об особенностях исчисления платы за негативное воздействие на окружающую среду при выбросах в атмосферный воздух загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках и (или) рассеивании попутного нефтяного газа (ПНГ) [78]	Распорядительный документ	Устанавливаются штрафы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках или рассеивании попутного нефтяного газа на морских месторождениях, расположенных в пределах прилегающих морей	Стимулирование нефтегазовых проектов для внедрения новых технологий с целью повышения уровня экологии в арктических морях
Распоряжение Правительства РФ от 26.09.2017 г. № 2058-р	О предоставлении права пользования участком недр федерального значения, включающим Штормовое месторождение (Ямало-Ненецкий АО) [105]	Распорядительный документ	В рамках документа предусматривается геологическое изучение недр с целью дальнейшей добычи углеводородного сырья на Штормовом месторождении, оператором которого является ООО «Арктик СПГ 2»	Освоение углеводородного сырья на перспективных участках

Источник: составлено автором

ПРИЛОЖЕНИЕ В



Рис. 2. Взаимодействие национальных и корпоративных приоритетов пространственной организации минерально-сырьевых центров

Источник: составлено автором

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

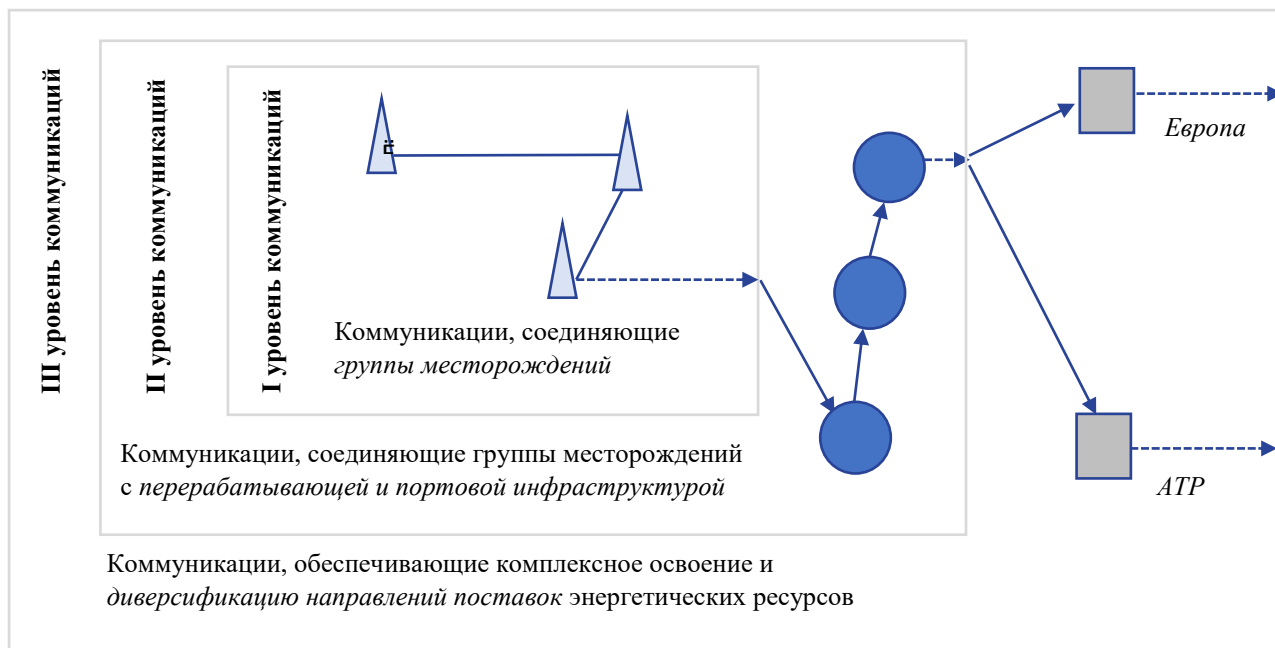


Рис. 3. Многоуровневая система коммуникация арктических минерально-сырьевых центров

Источник: составлено автором