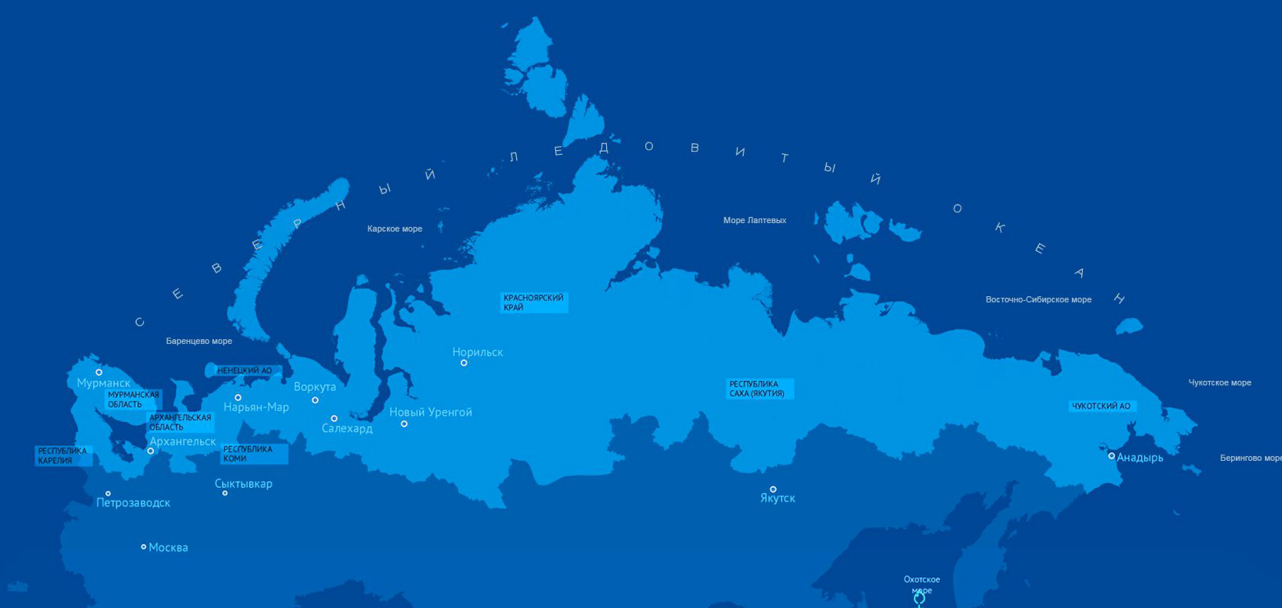




КОЛЬСКИЙ  
НАУЧНЫЙ  
ЦЕНТР

С. А. Агарков, М. В. Иванова

# ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ В ЭПОХУ ПОСТСОВРЕМЕННОСТИ XXI ВЕКА: ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА



5

МЛН КВ. КМ – ПЛОЩАДЬ  
СУХОПУТНОЙ ЧАСТИ  
РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ



9

РЕГИОНОВ ВХОДИТ  
В СОСТАВ АЗРФ  
(полностью или частично)



2,5

МЛН ЧЕЛОВЕК  
ПРОЖИВАЕТ  
В АЗРФ



17%

НЕФТИ,  
ДОБЫВАЕМОЙ  
В РОССИИ



82%

ГАЗА,  
ДОБЫВАЕМОГО  
В РОССИИ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
«КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ им. Г. П. ЛУЗИНА

**С. А. Агарков, М. В. Иванова**

**ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО  
РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ  
В ЭПОХУ ПОСТСОВРЕМЕННОСТИ XXI ВЕКА:  
ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА**

Апатиты

Издательство Кольского научного центра РАН

2025

УДК 332.1 (985)  
ББК 65.9 (211)  
А23

Печатается по решению Редакционного совета  
по книжным изданиям ФИЦ КНЦ РАН

**Рецензенты:**

доктор экономических наук, профессор **Е. Н. Ветрова**,  
доктор экономических наук, профессор **И. В. Филимонова**

**Агарков, С. А.**

А23 Экономическое пространство Российской Арктики в эпоху постсовременности XXI века: теория, методология, практика : монография / С. А. Агарков, М. В. Иванова. — Апатиты : Издательство Кольского научного центра РАН, 2025. — 156 с. : ил.

ISBN 978-5-91137-555-3

В наши дни во всех общественных сферах происходят глубокие трансформационные процессы, обусловленные переходом к новому этапу экономического развития, сформированному под влиянием новейшей технологической революции, именуемой «Индустрия 4.0». Это приводит к беспрецедентным преобразованиям в экономической, деловой и социальной сферах, появлению новых моделей функционирования и регулирования экономики, усилению международной конкуренции за ресурсы, новые знания и человеческий капитал. Масштаб происходящих изменений настолько велик, что в мировой истории не найти примеров, которые могли бы сравниться с нынешним временем, характеризующимся нестабильностью, неопределенностью, сложностью и неоднозначностью. Этот период можно назвать эпохой постсовременности XXI в., когда происходит разрушение традиционных форм и моделей социокультурной и экономической жизни общества. Это время новых вызовов, больших возможностей и скрытых угроз.

Монография представляет собой научное исследование, посвященное методологическим аспектам геоэкономической пространственной организации арктической экономики, интегрированной в глобальные мир-системные процессы создания стоимости в международном и национальном разделении труда.

Издание может быть полезно научным сотрудникам и преподавателям, студентам и аспирантам, занимающимся пространственной и региональной экономикой. Оно также может быть востребовано специалистами в области государственного стратегического планирования, регионального развития, экономико-математического моделирования многомерных пространственных экономических систем. Работа вносит существенный методологический вклад в дальнейшее развитие исследований, связанных с Арктикой, может быть рекомендована в качестве учебного пособия для студентов и аспирантов соответствующих специальностей.

УДК 332.1 (985)  
ББК 65.9 (211)

ISBN 978-5-91137-555-3  
doi:10.37614/978.5.91137.555.3

© Агарков С. А., Иванова М. В., 2025  
© Институт экономических проблем  
им. Г. П. Лузина, 2025  
© ФИЦ КНЦ РАН, 2025

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	5
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....	8
ВВЕДЕНИЕ .....	9
1. РОССИЙСКАЯ АРКТИКА В СИСТЕМЕ ГЕОСТРАТЕГИЧЕСКИХ КООРДИНАТ НАЦИОНАЛЬНОГО И МИРОВОГО РАЗВИТИЯ .....	15
1.1. Арктическая зона Российской Федерации в пространственном контексте экономики России .....	15
1.2. Пространственно-экономические аспекты освоения ресурсного потенциала Арктики .....	17
1.3. Конкурентные вызовы постсовременности (часть 1): геостратегический контекст .....	26
1.4. Конкурентные вызовы постсовременности (часть 2): ресурсное проклятие или новые перспективы .....	33
1.5. Методологический контекст неогеоэкономического развития экономики Российской Арктики .....	36
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕОГЕОЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ АРКТИКИ .....	40
2.1. Методологические аспекты модельного проектирования: определение понятий и терминов .....	40
2.2. Исследовательская гипотеза моделирования .....	45
2.3. Формализация аналитической трейд-модели арктических энергоресурсов .....	48
2.3.1. Методологическое обоснование новой аналитической трейд-модели .....	48
2.3.2. Теоретические допущения и модельная интерпретация новой аналитической трейд-модели .....	50
2.3.3. Модельная интерпретация конкурентного торгового равновесия новой аналитической трейд-модели .....	54
3. ЭМПИРИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ МОДЕЛИ .....	59
3.1. Общетеоретические положения расширенной спецификации гравитационной модели .....	59
3.2. Арктическая спецификация торгового уравнения гравитации .....	63
3.2.1. Адвалорный барьерный коэффициент арктической географии .....	66
3.2.2. Адвалорный барьерный коэффициент арктической транспортной логистики .....	68
3.3. Количественные параметры транспортной логистики .....	71

3.4. Государственное стратегическое планирование и управление негеоконвергентным экономическим развитием Российской Арктики .....	75
3.4.1. Общая постановка задачи стратегического планирования и управления негеоконвергентным развитием экономического пространства Российской Арктики .....	80
4. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛИ .....	83
4.1. Краткая характеристика ресурсного потенциала Арктической зоны Российской Федерации .....	83
4.2. Экономическая эффективность хозяйственного освоения таймырских угольных запасов (на примере Сырадасайского месторождения) .....	86
4.3. Контрфактуальное тестирование модели .....	90
4.3.1. Контрфактуальные сценарные допущения и количественные результаты .....	93
4.3.2. Результаты тестирования .....	95
4.3.3. Выводы по результатам тестирования .....	101
5. КОЛЬСКАЯ НАУЧНАЯ ШКОЛА НЕОКОНВЕРГЕНТНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ (ОБЩИЕ ПОДХОДЫ И ТЕРМИНЫ) .....	102
5.1. Новейшая общая (и специальная) экономическая теория Российской Арктики .....	102
5.2. Специальная экономическая теория негеоконкурентного промышленного роста .....	105
5.3. Понятийный аппарат Новейшей общей (и специальной) теории негеоконвергентного экономического развития Российской Арктики .....	105
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	109
ЛИТЕРАТУРА .....	111
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	120
СПИСОК РИСУНКОВ .....	147
СПИСОК ТАБЛИЦ .....	148
СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ .....	149
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ НОВЕЙШЕЙ ОБЩЕЙ (И СПЕЦИАЛЬНОЙ) ТЕОРИИ НЕОГЕОКОНВЕРГЕНТНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ .....	150

## ПРЕДИСЛОВИЕ

*Истинная редкость в мире — это не ресурсы, а понимание происходящего.*

Пол Кругман

В наши дни происходят глубинные трансформационные процессы во всех сферах человеческого общества, что связано с переходом на новую стадию экономического развития, обусловленным влиянием новейшей технологической революции, именуемой Индустрия 4.0. Это ведет к беспрецедентным трансформациям экономической, деловой и социальной сфер, появлению новых закономерностей функционирования и регулирования экономики, усилению международной конкуренции за ресурсы, новые знания и человеческий капитал. Характер происходящих изменений настолько значителен, что мировая история не имеет аналогов подобного периода, который можно охарактеризовать как эпоху постсовременности XXI в. Это время новых вызовов, больших возможностей и потенциальных угроз.

Вниманию читателей предлагается исследование перспектив развития Российской Арктики в свете реалий постсовременного мира XXI в. Термин «постсовременность», используемый в названии монографии, выбран не случайно. Он не просто отражает стремление авторов к оригинальности или лингвистическому разнообразию в контексте современных глобальных процессов, характеризующихся возрастающей хаотичностью мирового порядка, разрушением устоявшихся форм и моделей социокультурной и экономической сфер, это попытка глубокого научно-методологического анализа перспектив экономического развития Российской Арктики с учетом глобальных процессов, происходящих в мире под влиянием новейшей технологической революции (Индустрии 4.0). В данном контексте, как справедливо отмечает Н. Картрайт, цель научного исследования заключается не просто в анализе универсальных закономерностей на уровне явлений, а в раскрытии природы вещей, поиске сил и свойств, которыми они обладают, а также условий и способов, благодаря которым эти свойства могут быть использованы для получения ожидаемых эффектов (Cartrwright, 2001, с. 276).

Арктическая зона — это не просто значительная часть российской территории, где проживает свыше 2,5 миллионов человек (что составляет около 2 % от общего населения страны) и где сосредоточены колоссальные запасы природных ресурсов. Данный регион имеет важное геостратегическое и геоэкономическое значение для страны, так как обеспечивает 12–15 % валового продукта и более 25 % экспорта. Кроме того, Арктика играет важную роль при решении военно-политических задач, связанных с национальной безопасностью.

Однако для того, чтобы этот макрорегион стал не просто кладовой природных богатств, а высоколиквидным активом, способным капитализировать национальный доход, необходимо в полной мере использовать естественные географические преимущества Российской Арктики, которые позволяют задействовать транзитный потенциал Северного морского пути для обеспечения внутренних и транснациональных товарных потоков.

В экономическом контексте это означает, что для эффективного включения арктического хозяйственного комплекса (ресурсного потенциала) в глобальную систему создания стоимости Российская Арктика по структурно-качественным характеристикам пространственной организации и перспективного развития должна соответствовать современным требованиям и принципам геоконвергентной интеграции в глобальную систему международного и национального разделения труда.

Это сложная системная задача, требующая новых подходов, моделей и методов, позволяющих на твердой теоретико-методологической платформе обеспечить практическую реализацию стратегии глобально конкурентного развития экономики Российской Арктики.

Очевидно, что в сложившихся условиях постсовременности традиционный индустриально-рыночный экономикс, оперирующий во многом идеализированными рыночными механизмами, оказывается неспособным дать адекватное объяснение новой экономической реальности, которая характеризуется, с одной стороны, широкой конвергенцией мирового пространства, материальных, интеллектуальных, информационных потоков, знаний, технологий, труда и капитала, формирующих новую экономическую реальность (неоэкономику), технологическим ядром которой стали НБИК-конвергентные технологии, с другой — ростом энтропии мирового порядка, разрушением устоявшихся традиционных форм и моделей социокультурной и экономической среды.

Широкая конвергенция — это не только взаимодействие, взаимное приспособление, конкурентное сотрудничество, интернационализация хозяйственной деятельности с учетом конкретно-исторических, геополитических, региональных и национальных особенностей, но и формирование системного единства и новой геоконвергентной (взаимопроникающей и взаимодополняющей) целостности мировой системы хозяйствования (Дятлов, Лобанов, 2017, с. 11)<sup>1</sup>.

В представленной монографии обоснован авторский теоретико-методологический подход к неогеоэкономическому развитию арктической экономики в эпоху постсовременности XXI в.

Обсуждается концепция Новейшей общей (и специальной) теории неогеоэкономического развития Российской Арктики, которая концептуально отражает современные реалии и вызовы мирового развития и базируется на междисциплинарном подходе научного синтеза, который позволяет обосновать методологический принцип интегративной конвергенции развития экономики Российской Арктики, согласно которому логика соотношения разноуровневых аспектов национального, регионального и глобального развития рассматривается как диалектически комплементарное единство единичного, особенного и всеобщего.

При постановке вопроса о геостратегических перспективах Российской Арктики мы рассматриваем экономику в глобальном контексте мирового развития, полагая, что национальные границы лишь формируют такой специфический тип пространственных экономических систем, как национальные экономики,

---

<sup>1</sup> Дятлов С. А., Лобанов С. А. Конвергенция информационных пространств как фактор снижения цифрового неравенства в Евразийском экономическом союзе // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2017. № 2 (50). С. 3. EDN YTTTLR.

являющиеся подсистемой глобальной экономики, включающей в себя подсистемы более низких (региональных и муниципальных) уровней (Минакир, 2014).

Дальнейшая разработка и углубление теоретико-методологических положений Новейшей общей (и специальной) теории неогеоэкономического развития Российской Арктики может стать современным мейнстримом междисциплинарных исследований арктической экономики и создания новых знаний об Арктике в условиях постмодернизма.

Основная цель представленной работы заключается в том, чтобы заложить методологические основы теории и практики неогеоэкономического развития Российской Арктики, интегрированной в глобальные процессы мировой системы создания стоимости в международном и национальном разделении труда.

В данном контексте мы говорим о переходе к новым императивам экономического развития хозяйственной системы Российской Арктики, которые должны отвечать вызовам НБИК-конвергентной постсовременности в широком понимании конвергенции, включая методологическую конвергенцию подходов и методов к обоснованию целевых ориентиров стратегического целеполагания, планирования и управления экономическим, социальным, научно-техническим, инновационным и другими аспектами деятельности, осуществляемой в рамках государственной политики неогеоэкономического развития Российской Арктики (Агарков, 2024)<sup>2</sup>.

Предлагаемое исследование может быть полезно научным и педагогическим работникам, студентам и аспирантам, специализирующимся в области пространственной и региональной экономики. Монография также может представлять интерес для специалистов в области государственного стратегического планирования, регионального развития, экономико-математического моделирования многомерных пространственных экономических систем.

Работа вносит значительный методологический вклад в дальнейшее развитие исследований, связанных с Арктикой. Может быть рекомендовано в качестве учебного пособия для студентов и аспирантов, обучающихся по соответствующим специальностям.

*Доктор экономических наук, профессор С. А. Агарков,  
доктор экономических наук, профессор М. В. Иванова*

---

<sup>2</sup> Агарков С. А. Конвергенция инновационного пространства экономики: в поиске сильных идей для нового времени // Вопросы инновационной экономики. 2024. Т. 14, № 4. С. 1125–1150. DOI:10.18334/vinec.14.4.121923. EDN: BCIWRO.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АЗРФ — Арктическая зона Российской Федерации  
АТР — Азиатско-Тихоокеанский регион  
АТЭС — Азиатско-Тихоокеанское экономическое сотрудничество  
АТИТЭК — арктический транспортно-интегрированный топливно-энергетический комплекс  
БРИКС (BRICS) — международное объединение пяти крупнейших государств с развивающимися рынками и экономикой (Бразилия, Россия, Индия, Китай, ЮАР)  
ВИК — вертикально интегрированная корпорация  
ГЦДС — глобальные цепочки добавленной стоимости  
ЕАЭС — Евразийский экономический союз  
ИЭТК — интегрированный энерго-транспортный коридор  
ИПТК — интегрированный производственно-транспортный коридор  
КНШ НЭРА — Кольская научная школа новой (неогеоконвергентной) экономики Российской Арктики  
МДС — мультипликатор добавленной стоимости  
МИЭТЛС — магистральная интегрированная экспортопроводящая транспортно-логистическая сеть  
МСЦ — минерально-сырьевой центр  
НАТМ — новая аналитическая трейд-модель  
НБИК — нано-, био-, инфо- и когнитивные технологии  
НГКЭ — неогеоконвергентная экономика  
НО(С)УНЭРА — Новейшая общая (и специальная) теория неогеоконвергентного экономического развития Российской Арктики  
НЭГ — новая экономическая география  
НТМТ — новейшая теория международной торговли  
НШП — Новый шелковый путь  
ОМММ — оптимизационная межрегиональная межотраслевая модель  
СМП — Северный морской путь  
СЭТ НКПР — Специальная экономическая теория неогеоконкурентного промышленного роста (частный случай НО(С)ЭТРА)  
ЭГП — экономико-географическое положение  
НГП — нефтегазовая провинция (разрабатываемая)  
НГО — нефтегазовая область (разрабатываемая)  
ПНГ — нефтегазовая провинция (перспективная)  
ПНГО — нефтегазовая область (перспективная)  
ППС — паритет покупательной способности  
ТЕТС (TEN-T) — Трансевропейская транспортная сеть  
ТНК — транснациональная компания  
ШОС — Шанхайская организация сотрудничества (ШОС) — международная организация государств Азиатского региона по вопросам экономического сотрудничества и безопасности, противодействия экстремизму и терроризму

## ВВЕДЕНИЕ

В условиях структурной трансформации мировой экономики, вызванной современными тенденциями глобального развития и формированием нового типа НБИК-конвергентной экономики шестого технологического уклада, известного как четвертая промышленная революция, происходят изменения таких феноменальных масштабов, которые никто до конца не понимает (Шваб, 2016, с. 9). Эти изменения требуют глубокого научно-методологического переосмысления традиционных взглядов на базовые принципы развития экономики, бизнеса, общества и личности, которые были характерны для индустриально-рыночной эпохи. Поэтому принципиальное значение приобретает понимание происходящих глубинных процессов, формирующих наше будущее.

Мы являемся свидетелями кардинальных изменений, которые отмечены рождением новых экономических (и бизнес-) моделей, а также коренным преобразованием систем производства, потребления, транспортировки и поставки. В этих условиях наличие богатых запасов полезных ископаемых уже не является гарантией долгосрочного устойчивого роста для стран, ориентированных на экспорт минерально-сырьевых ресурсов.

Факт существования такой ситуации, получившей название «ресурсное проклятие», находит свое подтверждение в мировой статистике, которая указывает на наличие корреляции между значительной долей экспорта природных ресурсов в валовом продукте и более медленными темпами экономического роста по сравнению со странами, ориентированными на новые знания, инновации и технологический прогресс.

Рекомендации по стратегии диверсификации национальных экономик предполагают стимулирование открытости международной торговли, обеспечение доступа к мировым рынкам, привлечение прямых иностранных инвестиций, развитие человеческого капитала, институтов и инфраструктуры при эффективном использовании природно-ресурсных преимуществ и их экспортного потенциала (Ferranti et al., 2002).

Для стран с сырьевой экономикой диверсификация экспорта является постоянной заботой, поскольку мировая конъюнктура цен заставляет экспортеров постоянно искать новые рынки сбыта и при этом избегать зависимости от монополии покупателей, диктующих ценовые условия, исходя из собственных экономических интересов (Ferranti et al., 2002, p. 38).

Это в полной мере относится к Российской Федерации, экономика которой остается сильно зависимой от экспорта минерально-сырьевых ресурсов. В условиях беспрецедентного санкционного давления, ограничивающего доступ российских энергоносителей на премиальные европейские рынки, диверсификация экспорта энергоресурсов и других видов минерального сырья становится критически важной стратегической задачей для поддержания макроэкономической стабильности и обеспечения национальной безопасности России.

Арктическая зона Российской Федерации (АЗРФ), которая рассматривается как стратегическая ресурсная база страны, позволяющая в долгосрочном периоде гарантировать решение задач ее социально-экономического развития и энергетической безопасности, стала объектом постоянного внимания Правительства Российской Федерации. Одной из важных целей государственной политики Российской Федерации в Арктике является расширение ресурсной базы

Арктической зоны, способной в значительной степени обеспечить потребности национальной экономики в углеводородных и водных биологических ресурсах, а также в других видах стратегического сырья (Основы, 2020)<sup>3</sup>.

Стремление Правительства РФ обеспечить динамичное развитие Арктической зоны, о чем свидетельствует ряд стратегических документов долгосрочного планирования (Основы, 2020; Стратегия, 2020 и др.)<sup>4</sup>, должно базироваться на методологически сильной научной парадигме, позволяющей сформулировать базовые принципы глобально конкурентного развития экономики Российской Арктики, интегрированной в мировые и национальные хозяйственные связи.

При этом важно подчеркнуть, что конкурентные вызовы постсовременности (постмодерна) диктуют необходимость формирования лидерской позиции арктической хозяйственной системы, интегрированной в бизнес-пространство глобального развития. Для успешного развития арктической экономики следует создать условия, которые обеспечат сравнительные конкурентные преимущества арктической хозяйственной системы в международном и национальном разделении труда.

В условиях стремительной трансформации традиционных форм и моделей мирового развития становится все более очевидной необходимость разработки актуальных методологических подходов, способных ответить на вызовы времени в обеспечении глобальной конкурентоспособности арктической системы хозяйствования. Данный факт следует определить как новую неэкономическую реальность, характеризующую НБИК-конвергентные изменения мирового экономического уклада и представляющую собой глобальную гиперконкурентную электронно-сетевую, социо-нейроморфную экономическую среду, которая имеет интегративную, сложно выстроенную, распределенную, многоуровневую структурно-функциональную организацию и для которой характерно появление целого ряда новых закономерностей, механизмов функционирования и регулирования, включая возникновение качественно новых процессов, продуктов, услуг и эффектов (Дятлов, 2018, с. 5–7) (далее — негеоэкономическая экономика, НГК-экономика, неэкономическая).

В этих условиях классическая научная парадигма индустриально-рыночной эпохи не позволяет в полной мере объяснить новые закономерности, характерные для информационно-сетевой экономики нового НБИК-конвергентного типа, и тем более предложить действенные механизмы преодоления негативных явлений и обеспечения конкурентоспособного развития.

Это актуализирует задачу разработки адекватных вызовам времени научно-методологических подходов, которые позволят преодолеть теоретические ограничения индустриально-рыночного догматизма и предложить на прочной научной основе эффективные механизмы глобального конкурентоспособного (геоэкономического) развития арктической экономики. В этом контексте уместно

---

<sup>3</sup> Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу: утв. Президентом Российской Федерации 18.09.2008 № Пр-1969. URL: <http://government.ru/info/18359/> (дата обращения: 15.05.2025).

<sup>4</sup> Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45972> (дата обращения: 03.03.2025); Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу: утв. Президентом Российской Федерации 18.09.2008 № Пр-1969. URL: <http://government.ru/info/18359/> (дата обращения: 05.11.2024).

привести высказывание нобелевского лауреата по экономике П. Кругмана, который отмечает, что «истинная редкость в мире — это не ресурсы, а понимание происходящего» (Кругман, 2009).

Исследовательская цель представленной работы состоит не только в анализе всеобщих закономерностей, характерных для современного этапа развития экономики и общества на уровне свойств и явлений, но и в научном обосновании условий и методов, которые позволяют использовать новые свойства для достижения ожидаемых результатов конкурентоспособного развития экономики Российской Арктики, интегрированной в глобальные процессы создания потребительской стоимости в международном и национальном разделении труда.

Это требует содержательного научного осмысления происходящих в мире процессов в контексте задач неогеоэкономического развития арктической экономики. При постановке вопроса речь должна идти о создании на основе междисциплинарного синтеза комплексной инновационной теории (и методологии), которая предполагает не только предмет и методы исследования, но и инструменты управления глобально конкурентным развитием арктической хозяйственной системы, включающие гибкое сочетание государственных и рыночных инструментов регулирования и координации, обеспечивающих на данном общественно-историческом этапе неоиндустриальную трансформацию арктической экономики и переход к новому техноукладу развития. В этом контексте основополагающее значение имеет теоретическая конвергенция, в рамках которой происходит синтез методологических подходов и аналитических инструментов пространственной науки различных экономических школ.

Следуя этой логике, мы полагаем, что прогресс в разработке конкурентоспособных стратегий экономического развития Арктической зоны Российской Федерации может быть достигнут на основе меж- и мультидисциплинарного синтеза различных направлений теории и практики пространственной науки. Это позволит не только глубже понять пространственно-экономические механизмы применительно к арктическим условиям хозяйствования, но и более эффективно комбинировать государственные и рыночные инструменты для обеспечения глобальной конкурентоспособности экономического развития Российской Арктики. Важно отметить, что именно в междисциплинарном синтезе А. Г. Гранберг видел потенциал и перспективы развития пространственной экономики, на что неоднократно указывал в своих трудах и публичных выступлениях (Гранберг, 2009).

Применительно к теме исследования речь идет о концептуализации методологических основ пространственной организации неогеоэкономического развития экономической системы Российской Арктики, которая воспроизводит качественно новую мультирегиональную структуру коконкурентных трансрегиональных рыночных взаимодействий, формирующих пространственно взаимосвязанную потребительскую стоимость в национальном и международном разделении труда.

В представленном исследовании рассматриваются концептуальные подходы разрабатываемой Новейшей общей (и специальной) теории неогеоэкономической пространственной организации рыночной экономики Российской Арктики, которая представляет собой инновационный подход к анализу и пониманию сложных процессов, происходящих в арктическом регионе под воздействием глобальных трендов мирового развития.

*Общетеоретическая задача исследования* заключается в том, чтобы заложить методологические основы новейшей парадигмы неогеоэкономического развития арктической экономики, включающие гибкое сочетание государственных, рыночных и гибридных (коконкурентных) методов регулирования и координации процессов развития, призванных обеспечить на данном общественно-историческом этапе переход к НБИК-конвергентной стадии развития.

*Стратегической целью* исследования является разработка методологических подходов и базовых принципов неогеоэкономической пространственной организации рыночной экономики Российской Арктики, интегрированной в глобальные процессы создания стоимости в международном и национальном разделении труда.

*Прикладной целью* работы является методологически формализованное модельное описание условий пространственной организации глобально конкурентоспособного (геоэкономического) развития арктической хозяйственной системы в комплементарной интеграционной целостности транспортного и топливно-энергетического комплекса (арктического транспортно-интегрированного топливно-энергетического комплекса, АТИТЭК), где в обоих случаях присутствует кумулятивный эффект масштаба, обусловленный положительной обратной связью.

В рамках данной цели предлагается аналитическая трейд-модель (НАТМ), которая описывает условия общего торгового конкурентного равновесия спроса и предложения арктических энергоресурсов в мультирегиональном экономическом пространстве с монополистической структурой рыночной конкуренции.

*Базовая гипотеза исследования*, которая положена в основу разрабатываемого инновационного подхода к неогеоэкономическому развитию Российской Арктики, предполагает комплементарную пространственную организацию экономического пространства, основанную на эмпирически доказанном утверждении о существовании сильной корреляции между показателями эффекта масштаба экономического роста и доступа рынка и поставщика. При этом мы исходим из фундаментального понимания современных тенденций мирового развития и формирования нового типа НБИК-конвергентной экономики шестого технологического уклада, известной как четвертая промышленная революция (Шваб, 2016). В этих условиях кардинально меняется роль пространства в обеспечении глобальной конкурентоспособности национальных экономик, когда эффект географического расстояния перестает быть доминантным фактором в международных (и межрегиональных) торговых отношениях.

*Теоретическая новизна* исследования заключается в разработке методологических подходов и моделей комплементарной пространственной организации неогеоэкономического развития экономики Российской Арктики, которые могут быть использованы для контрфактуальной оценки экспортного потенциала арктических минерально-сырьевых ресурсов и ожидаемых эффектов роста арктического добывающего производства в условиях монополистической конкуренции. На этой теоретической основе создана новая аналитическая трейд-модель (НАТМ) для анализа на рыночных принципах многофакторной сбалансированности эффектов масштаба, которая позволяет оценивать в терминах пространственной комплементарности доступ рынка и поставщика, экспортный потенциал арктических энергоресурсов и эффекты возрастающей отдачи роста арктического добывающего производства.

*Практическая новизна исследования* состоит в создании новой пространственной меры неоднородности экономического пространства для оценки экономико-географических факторов многостороннего сопротивления, характерных для Арктической зоны, что позволяет повысить прогностическую силу контрфактуальной оценки экспортного потенциала арктических минерально-сырьевых ресурсов и ожидаемых эффектов роста добывающего производства и арктической экономики в целом. Наш метод, основанный на методологическом синтезе новой экономической географии (НЭГ) и новейшей теории международной торговли, достаточно прост в практическом применении, поскольку позволяет использовать в расширенных спецификациях параметрические и непараметрические детерминанты (объясняющие переменные), что обеспечивает исследовательскую гибкость и удобство в изучении пространственных эффектов масштаба экономического (промышленного) роста.

Мы демонстрируем, как разработанная аналитическая структура может быть использована для решения широкого круга прикладных задач развития экономики Арктической зоны Российской Федерации, в том числе: для анализа эффектов масштаба экономического (промышленного) роста; изучения влияния торговых (транспортных) издержек на хозяйственное освоение минерально-сырьевых запасов в пространстве Арктического региона; оценки экспортного потенциала арктических минеральных ресурсов; исследования влияния экономико-географических факторов многостороннего сопротивления, характерных для АЗРФ, на эффекты масштаба роста арктического добывающего производства.

По завершении анализа теоретических изысканий мы показываем, как полученные результаты можно интерпретировать в реальной практике, в том числе для разработки эмпирически релевантных аналитических моделей, позволяющих проводить контрфактуальные оценки возможных сценариев экономического (промышленного) роста. Эти модели, основанные на правдоподобных допущениях, учитывающих тренды мирового развития и экономико-географическую специфику Арктики, позволяют проводить достоверный анализ экспортного потенциала и эффектов масштаба роста арктического добывающего производства.

*В первой главе* проводится детальный анализ ключевых факторов, определяющих конкурентоспособность развития арктического хозяйственного комплекса в глобальном пространственном контексте геостратегических координат национального и мирового развития.

*Во второй главе* представлена формализация новой аналитической модели трансрегиональной торговли арктическими энергоресурсами (НАТМ), которая в функциональной форме отображает теоретически обоснованные условия общего торгового равновесия спроса и предложения арктических энергоресурсов в мультирегиональном экономическом пространстве с монополистической структурой рыночной конкуренции.

*В третьей главе* обсуждаются варианты использования гравитационных спецификаций применительно к арктической экономике для эмпирической оценки экспортного потенциала арктических энергоресурсов. Рассматриваются альтернативные подходы к анализу и учету торговых потоков экономико-географических и структурных детерминант многостороннего сопротивления, характерных для Арктической зоны Российской Федерации. Продемонстрировано, что традиционные гравитационные методы анализа торговых потоков, не

принимающие во внимание арктическую экономико-географическую специфику, могут приводить к значительным искажениям в оценочных коэффициентах и, как следствие, к ошибочной интерпретации прогнозных оценок экспортного потенциала и эффектов роста арктического добывающего производства. Разработанный авторский метод, напротив, оказался устойчив к торговым трениям (торговым барьерам), обусловленным арктической экономико-географической спецификой, что позволяет корректно работать как со статистическими данными, так и с эмпирически значимыми переменными, влияющими на прогнозы эффектов роста арктического добывающего производства и экономики в целом.

*В четвертой главе* на примере Сырадасайского месторождения угля проводится контрфактуальное сценарное тестирование разработанной аналитической трейд-модели (НАТМ) и гравитационной спецификации, учитывающей характерные для АЗРФ факторы многостороннего сопротивления. Предлагается двухэтапная процедура оценки экспортного потенциала таймырского угля Сырадасайского месторождения, в рамках которой используются стандартная и расширенная спецификации, учитывающие арктические торговые барьеры, связанные с экономической географией и транспортной логистикой.

Применяя функциональные формы уравнения гравитации, полученные из теоретической структуры НАТМ, мы показываем, что поправки на смещения из-за пропущенных переменных арктических торговых барьеров статистически значимы. Учет барьерных коэффициентов арктической географии и транспортной логистики в расширенной спецификации торгового уравнения оказывает понижающее влияние на расчетные показатели ожидаемых эффектов роста экспортного потенциала арктического добывающего производства и величину ожидаемых торговых потоков.

*В пятой главе* представлена концепция формирования фундаментальных основ Кольской научной школы новой (неогеоконвергентной) экономики Российской Арктики (КНШ НЭРА), системно объединяющей перспективные направления фундаментальных и прикладных исследований Арктики как целостного интегративного объекта хозяйственной деятельности для обеспечения комплексного развития пространств и ресурсов АЗРФ в интеграционной целостности мировой системы международного и национального разделения труда, рационального природопользования, формирования новой экономики, основанной на знаниях и технологиях, создания социально-экономических и производственных систем, соответствующих передовому уровню мирового развития.

Стратегическая цель Кольской научной школы (КНШ НЭРА) — систематизировать и развивать на основе научного синтеза передовые знания об Арктике для обеспечения устойчивого социально-экономического развития регионов Арктической зоны Российской Федерации и глобальной конкурентоспособности арктической системы хозяйствования в международном и национальном экономическом пространстве.

Разработка теоретико-методологических основ Новейшей общей (и специальной) теории неогеоконвергентного экономического развития Российской Арктики может стать фундаментом для формирования научно-методологической платформы Кольской научной школы (КНШ НЭРА) и современным мейнстримом междисциплинарных исследований арктической экономики в контексте вызовов постсовременности XXI в.

# 1. РОССИЙСКАЯ АРКТИКА В СИСТЕМЕ ГЕОСТРАТЕГИЧЕСКИХ КООРДИНАТ НАЦИОНАЛЬНОГО И МИРОВОГО РАЗВИТИЯ

## 1.1. Арктическая зона Российской Федерации в пространственном контексте экономики России

Для России пространственные аспекты экономического развития имеют существенное значение, учитывая масштабы страны, которая занимает первое место в мире по площади (17,1 млн квадратных километров), а также пространственно-экономическую неоднородность территории, характеризующуюся значительными различиями между европейской и азиатской частями.

При этом основные запасы полезных ископаемых сосредоточены в азиатской и арктической частях страны, в то время как экономическая активность и население сконцентрированы преимущественно в европейской части. Плотность населения в азиатской части России в 11 раз меньше, чем в европейской, и эта разница увеличивается в связи с оттоком населения из восточных регионов страны. В табл. 1 представлены данные, укрупненно характеризующие пространственную дифференциацию Российской Федерации в макрорегиональном разрезе европейской и азиатской частей.

Таблица 1

Основные показатели европейской и азиатской частей России

Показатель	Европейская часть	Азиатская часть
Территория, %	25	75
Население, %	79	21
Валовой продукт, %	74	26
Промышленность		
добывающая	1/3	2/3
обрабатывающая, %	Более 80	Менее 20

Примечание. Источник: Гранберг, 2006.

Еще сильнее контраст между севером и югом России. Арктическая зона Российской Федерации, несмотря на географическую отдаленность, представляет собой регион, имеющий колоссальное геостратегическое и геоэкономическое значение для России. Это обусловлено не только наличием колоссальных запасов природных ресурсов, но и возможностью прямого выхода через Северный морской путь к рынкам Европейского союза и Азиатско-Тихоокеанского региона, что делает АЗРФ перспективным направлением для развития экспортно-импортных операций и транзитных перевозок. Сегодня АЗРФ обеспечивает добычу более 80 % природного газа и 17 % нефти. По оценкам экспертов, российский арктический континентальный шельф содержит более 85,1 трлн куб. метров природного газа, 17,3 млрд тонн нефти, что составляет стратегический резерв развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации. В процессе комплексного развития арктической транспортно-коммуникационной инфраструктуры, которая интегрирована в систему транснациональных коридоров

«Запад — Восток» и «Север — Юг», а также с учетом потепления климата Северный морской путь приобретает все большее значение в качестве морской транспортной магистрали для перевозки национальных и международных грузов (Стратегия, 2020, с. 4).

Указы Президента России (Основы, 2020<sup>5</sup>; Стратегия, 2020<sup>6</sup>), направленные на развитие Арктической Российской Федерации, определяют основные приоритеты, цели и задачи государственной политики в Арктике, в том числе: комплексное развитие транспортно-коммуникационной инфраструктуры, включая инфраструктуру морских портов и морских судоходных путей в акваториях Северного морского пути, Баренцева, Белого и Печорского морей; строительство портов-хабов и создание российского контейнерного оператора в целях обеспечения международных и каботажных перевозок в акватории Северного морского пути; строительство не менее пяти универсальных атомных ледоколов проекта 22 220, трех атомных ледоколов проекта «Лидер», 16 аварийно-спасательных и буксирно-спасательных судов различной мощности, трех гидрографических и двух лоцмейстерских судов; разработка и утверждение программы строительства грузовых судов, используемых в целях торгового мореплавания, для реализации экономических проектов; расширение возможностей судоходства по Беломоро-Балтийскому каналу, бассейнам рек Енисей, Лена, Колыма и других рек АЗРФ, включая проведение дноуглубительных работ, обустройство портов и портопунктов. Стратегия также предусматривает государственную поддержку инвесторов при осуществлении ими капитальных вложений в объекты транспортной, энергетической и инженерной инфраструктуры (Стратегия, 2020, с. 12, 13)<sup>7</sup>.

При этом в Стратегии отмечается ряд вызовов для устойчивого развития Арктической зоны Российской Федерации, включая: снижение естественного прироста населения, миграционный отток и, как следствие, сокращение численности населения; отставание значений показателей, характеризующих качество жизни в АЗРФ, от общероссийских или средних по субъектам Российской Федерации значений; низкий уровень развития транспортной инфраструктуры, высокая стоимость создания объектов такой инфраструктуры; отставание сроков развития инфраструктуры Северного морского пути, строительства судов ледокольного, аварийно-спасательного и вспомогательного флотов от сроков реализации экономических проектов в АЗРФ; отсутствие системы экстренной эвакуации и оказания медицинской помощи членам экипажей морских судов в акватории Северного морского пути; несоответствие темпов развития аварийно-спасательной инфраструктуры и системы общественной безопасности темпам роста хозяйственной деятельности в Арктической зоне; низкий уровень инвестиций в основной капитал, осуществляемых в целях охраны и рационального использования природных ресурсов; рост конфликтного

---

<sup>5</sup> Указ Президента РФ от 5 марта 2020 г. № 164 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» (с изменениями и дополнениями). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202003050019> (дата обращения: 03.05.2025).

<sup>6</sup> Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45972> (дата обращения: 03.05.2025).

<sup>7</sup> Там же.

потенциала в Арктике, требующий постоянного повышения боевых возможностей группировок войск Вооруженных Сил РФ в Арктической зоне (Стратегия, 2020, с. 6)<sup>8</sup>.

Отмечается, что реализация стратегических целей и задач развития Арктической зоны Российской Федерации должна базироваться на внедрении новых эффективных механизмов освоения арктических территорий и поддержке комплексных проектов по созданию современной высокотехнологичной производственной и коммуникационной инфраструктуры в арктическом экономическом пространстве.

Каковы эти новые механизмы и в каких сферах следует искать источники конкурентоспособности в борьбе за экономическое лидерство — вопросы, требующие глубокого теоретического анализа и научно-методического обоснования фундаментальных принципов современного этапа глобально конкурентного развития экономики Российской Арктики.

При этом крайне важно не только исследование отдельных аспектов социально-экономического развития АЗРФ, но и формирование целостного представления об экономике Российской Арктики как о едином пространственно-интегрированном объекте хозяйственной деятельности в глобальной системе геостратегических координат мирового и национального развития.

## **1.2. Пространственно-экономические аспекты освоения ресурсного потенциала Арктики**

Экономическая деятельность в Арктической зоне Российской Федерации традиционно ориентирована на добычу полезных ископаемых. Потенциал роста арктической экономики зависит не только от возможности производить конкурентоспособный продукт, но и от транспортной доступности индустриальных центров страны и мира, генерирующих спрос на минерально-сырьевые ресурсы.

Российская Арктика является уникальным регионом. Площадь континентальной территории Арктической зоны Российской Федерации составляет 4,8 млн квадратных километров, что составляет 28 % от общей площади страны. Эта зона охватывает девять субъектов Российской Федерации: Мурманскую область, Ненецкий, Ямало-Ненецкий и Чукотский автономные округа, а также отдельные муниципальные образования Архангельской области, Карелии, Коми, Якутии и Красноярского края.

Российская Арктика обладает огромным природно-ресурсным потенциалом. Здесь находится одна из крупнейших в мире минерально-сырьевых баз углеводородов.

По экспертным данным, в Российской Арктике содержится порядка 412 млрд баррелей нефтяного эквивалента, или 22 % мировых неразведанных запасов углеводородов: 90 млрд баррелей нефти (13 % мировых неразведанных запасов); 48,3 трлн м<sup>3</sup> природного газа (30 % мировых неразведанных запасов) и 44 млрд баррелей газового конденсата (20 % мировых неразведанных запасов) (Глобальные..., 2019а, б, с. 15).

---

<sup>8</sup> Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45972> (дата обращения: 03.05.2025).

В Арктической зоне находится существенная часть нефтегазового потенциала России. Здесь сосредоточено более 20 % запасов нефти и свыше 70 % запасов газа страны, что является самым высоким показателем среди всех государств, расположенных в арктическом поясе. В настоящее время арктические регионы обеспечивают 82 % объема добычи газа и более 12 % объема добычи жидких углеводородов в России.

В таблице 2 представлены данные о запасах и добыче энергоресурсов Арктической зоны в совокупном балансе Российской Федерации.

Таблица 2

Основные виды запасов полезных углеводородных ископаемых Арктической зоны России

Группа и вид полезного ископаемого	Количество МПИ	Запасы (А + В + С1)	% от запасов по РФ	Забалансовые запасы	Добыча в 2021 г.	% от добычи по РФ
Нефть, млн т	282	3879,5	20,8		69,3	13,2
Газы горючие (свободный газ), млрд м <sup>3</sup>	204	37417,5	76,3		607,5	87,4
Газы горючие (растворенный газ), млрд м <sup>3</sup>	264	390,7	25,2		9,2	1,3
Конденсат, млн т	157	1352,2	58		20,6	71,4
Уголь, млн т	45	7 162,7	3,6	5 735,7	8,1	2,0

Примечание. Источник: Агарков, Кошкарев, 2023.

Освоение арктических углеводородных месторождений является государственным приоритетом Российской Федерации в сфере развития минерально-сырьевой базы на долгосрочную перспективу. По информации Министерства энергетики Российской Федерации, наблюдается сокращение запасов нефти на материковой части страны (рис. 1), которое, по предварительным оценкам, может достичь более 46 % к 2035 г. Компенсировать эти потери можно только за счет разработки месторождений в Арктике (Spatial..., 2018, p. 606).

Исходя из экономико-географического положения Арктической зоны РФ, которое можно, с одной стороны, квалифицировать как уникальное по показателю ресурсного потенциала, с другой — как крайне неблагоприятное с точки зрения так называемой «экономической удаленности» от индустриальных центров страны и мира, генерирующих спрос на энергоресурсы.

Поэтому с позиций экономической целесообразности возникает логичный вопрос: насколько экономически оправданы политические устремления по превращению ресурсного потенциала Российской Арктики в ликвидный актив, способный капитализировать национальный доход?

Так, например, в коллективном исследовании Кольского научного центра РАН «Глобальные тенденции освоения энергетических ресурсов Российской Арктики» было установлено, что безубыточная добыча нефти в Арктике находится в коридоре 65–110 долл. США/барр. Порог рентабельности добычи углеводородов варьируется в зависимости от сложности добычи и пространственного распределения нефтегазовых провинций и областей (для месторождений континентальной Арктики

этот показатель составляет 65–70 долл. США за баррель, для месторождений континентального шельфа арктических морей — 100–110 долл. США за баррель; порог рентабельности добычи природного газа для месторождений арктического континентального шельфа составляет 40–45 долл. 1000 м<sup>3</sup>, для месторождений континентальной Арктики — 30–35 долл. США) (Глобальные..., 2019а, б, с. 15–18).

На рисунке 2 представлена карта нефтегазовых провинций Арктического шельфа России.

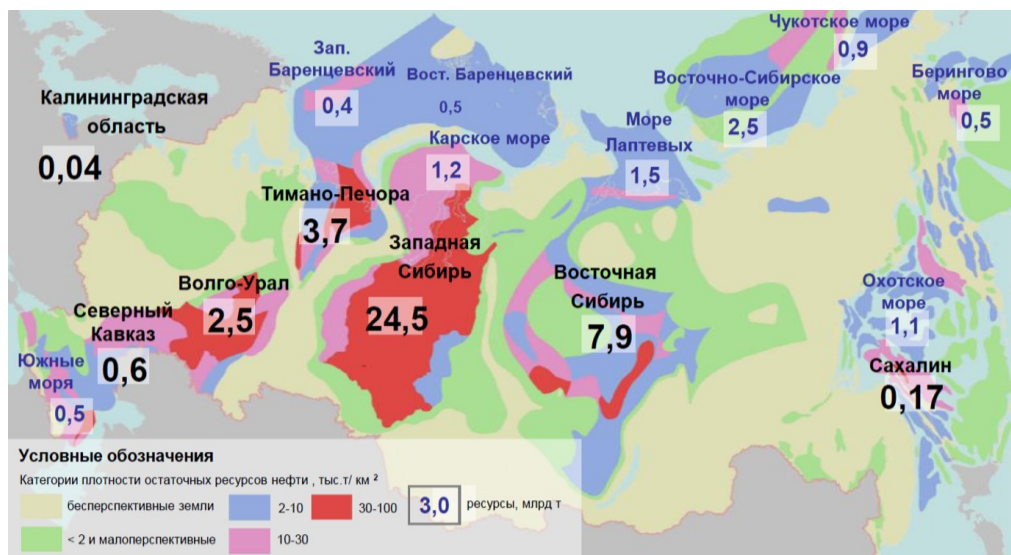


Рис. 1. Распределение ресурсов нефти Российской Федерации и сопредельных акваторий. *Источник:* по данным ВНИГРИ

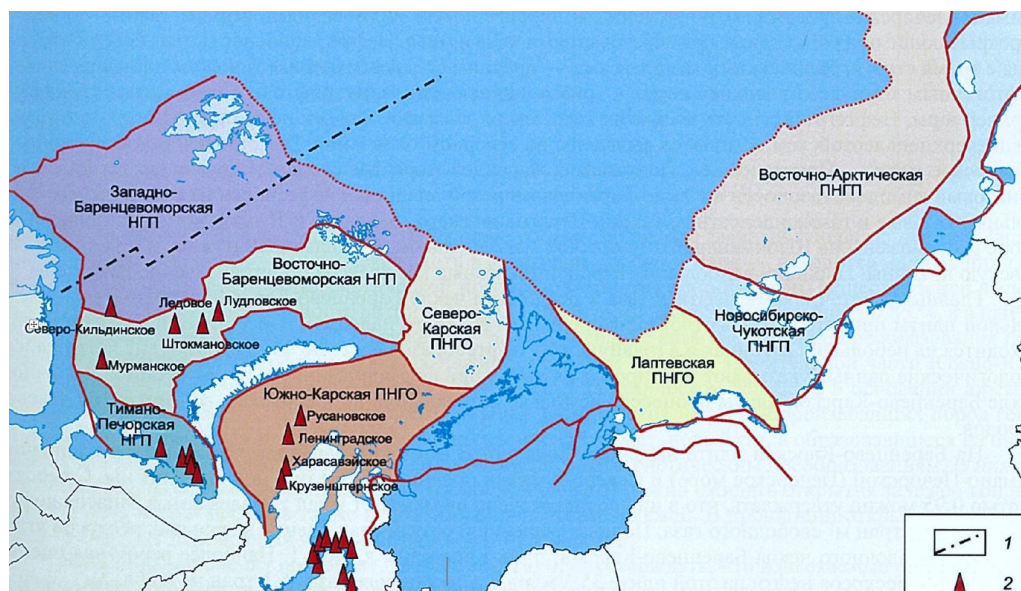


Рис. 2. Нефтегазовые провинции арктического шельфа России. *Источник:* по данным ВНИГРИ

Всего было выделено три кластера, включающих как разрабатываемые, так и перспективные нефтегазоносные провинции и области (НГП и НГО, ПНГП и ПНГО соответственно) (табл. 3).

Таблица 3

Распределение арктических нефтегазоносных провинций и областей по уровню эффективности экономического освоения

Кластер	Состав кластеров (нефтегазоносные области)
1	Восточно-Арктическая ПНГП, Финмаркенская НГО, Западно-Сибирская НГП — море. Лаптевская ПНГП, Предверхоаянская НГО, Предпатомская НГО. Сюгджерская ПНГО, Лено-Анабарская НГО, Западно-Виллойская НГО. Северо-Алданская НГО, Новосибирско-Чукотская ПНГП
2	Штокманско-Лунинская НГО, Южно-Баренцевская НГО, Енисей-Хатангская НГО, Предьенисейская НГО, Елогуй-Туруханская НГО. Байкитская НГО, Анабарская ПНГО, Северо-Тунгусская НГО, Турухано-Норильский НГР. Южно-Тунгусская НГО, Анабаро-Хатангская НГО
3	Ямальская НГО. Гыданская НГО, Надым-Пурская НГО, Пур-Газовская РНГО. Фроловская НГО, Средне-Обская НГО, Виллойская НГО, Непско-Ботубобинская НГО, Тимано-Печорская НГП

Примечание. Источник: Глобальные..., 2019а, б.

Наиболее высокие уровни значений показателей эффективности экономического освоения имеют нефтегазоносные провинции и области кластера 3. Самый низкий уровень хозяйственно-экономического потенциала имеют нефтегазоносные области 1-го кластера (Глобальные..., 2019а, б). Поэтому для обоснования приоритетов пространственной организации перспективного экономического освоения энергетических ресурсов следует учитывать порог рентабельности добычи полезных ископаемых, отдавая приоритет в пользу наиболее рентабельных и быстро окупаемых месторождений.

Потенциал роста арктической экономики зависит не только от возможности производить конкурентоспособный продукт, но и от транспортной доступности промышленных центров страны и мира, генерирующих спрос на минерально-сырьевые ресурсы. Поэтому особая роль при освоении арктических минерально-сырьевых запасов принадлежит морскому транспорту и Северному морскому пути, высокая степень важности которого обуславливается как значительной протяженностью береговой линии Арктической зоны, так и полным отсутствием либо слабым развитием системы круглогодично действующих наземных коммуникаций на прибрежных территориях (Иванова и др., 2022).

В этих условиях возникает необходимость исследования влияния проблем интермодальной транспортной логистики на развитие экономической активности в Арктическом регионе и эффектов возрастающей отдачи арктического добывающего производства, где Северный морской путь выступает центром сборки комплексного функционирования единой транспортной системы, интегрированной в транспортные коридоры «Запад — Восток», «Север — Юг» (см. рис. 7).

Решение этих проблем в рамках развиваемой нами теории (и методологии) неогеоэкономического развития арктической экономики предполагает комплементарное пространственное развитие арктического транспортного и топливно-энергетического комплекса (АТИТЭК), включая скоординированное

в пространстве и времени создание магистральной интегрированной экспортно-проводящей транспортно-логистической сети (МИЭТЛС), обеспечивающей на принципах интермодальной транспортной логистики беспрепятственный и экономически эффективный доступ арктических производителей к индустриальным центрам страны и мира, генерирующим спрос на энергоносители.

Таким образом, организация эффективного хозяйственного освоения пространств и ресурсов Арктики требует комплементарного развития транспортного и топливно-энергетического секторов, где в обоих случаях присутствует эффект возрастающей отдачи от масштаба, обусловленный положительной обратной связью взаимодополняющего развития.

Поэтому стратегической задачей государственной арктической политики является эффективное обеспечение институциональных и инфраструктурных условий, позволяющих максимально использовать ресурсный и пространственный потенциал Российской Арктики (Иванова, 2021). В данном контексте это означает ведущую роль государства в создании таких условий (инфраструктурных, институциональных, инвестиционных, налоговых и пр.) для обеспечения неоиндустриальной трансформации экономики Арктики, так как «поддержка на государственном уровне стратегии промышленного развития играет решающую роль в укреплении национальных позиций в глобальной производственной системе» (Gereffi, 1994, p. 100). То есть речь должна идти о разработке стратегии глобальной конкурентоспособности арктической экономики в мировом и национальном разделении труда, что предполагает создание в Арктической зоне РФ высокоширотного промышленного пояса, состоящего из высокотехнологичных вертикально интегрированных компаний, способных связывать длинные цепочки добавленной стоимости полного цикла. Поскольку неомодернистский контекст мирового экономического развития определяет «...повсеместное снижение барьеров на пути глобального потока сырья, товаров, информации, идей, технологий, труда и капитала» (Kaplinsky, Morris, 2003, p. 15).

Стратегическая цель должна быть сформулирована в программных терминах неоконвергентной индустриализации арктической экономики, что предполагает создание в АЗРФ высокотехнологичного транспортного и топливно-энергетического комплекса (АТИТЭК), интегрированного в глобальные (и национальные) процессы создания цепочек добавленной стоимости, на основе скоординированной в пространстве и времени меж-, трансрегиональной торговли (Gereffi, 1994, p. 96). Глобальные цепочки добавленной стоимости (ГЦДС), по определению Г. Джереффи, представляют собой набор внутриорганизационных сетей, направленных на производство определенного товара и связывающих между собой в мировой экономике домохозяйства, предприятия и государства (Gereffi, 1994, p. 96). То есть для того, чтобы обеспечить геоконкурентное (глобально конкурентное) развитие арктического топливно-энергетического комплекса (АТЭК), необходимо на государственном уровне ставить (и решать) вопрос о стратегической концепции «геоэкономических полюсов», предполагающей создание в АЗРФ воспроизводственной системы создания транснациональных (трансрегиональных) цепочек стоимости, где экономическая деятельность носит геоконкурентный экспортно ориентированный характер: «Мировые лидеры, будь то фирмы, регионы или страны, участвуя в глобальной борьбе за рынки сбыта, создают и контролируют собственные цепочки добавленной стоимости (ЦДС)» (Gereffi, 1994, p. 101).

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что ключевой вопрос заключается не в том, должны ли арктические производители участвовать в глобальных процессах создания стоимости, а в том, как они могут это сделать, используя сравнительные конкурентные преимущества.

Геоконкурентный подход к развитию арктической производственной системы в концепции геоэкономических полюсов предполагает высокий уровень транспортно-коммуникационной связности арктического экономического пространства с индустриальными центрами страны и мира, генерирующими платежеспособный спрос на энергоресурсы (и другие виды стратегического сырья).

В концепции геоэкономических полюсов в Арктической зоне создаются промышленные полюса системной прибыли (например, в виде МСЦ<sup>9</sup>), вокруг которых происходит кластеризация деловой активности. В данном контексте центральной становится проблема комплементарной пространственной организации производства и интегрированной транспортной логистики, обеспечивающей пространственный полицентризм арктической добычи и сбыта энергоресурсов, что создает предпосылки перехода к качественно новой структуре арктического экономического пространства, где в центре процессов создания (и контроля) энергетических цепочек добавленной стоимости находятся арктические добывающие компании, формирующие высокоширотный топливно-энергетический промышленный пояс.

Развивая идею геоэкономических полюсов в концепции пространственной комплементарности геоконкурентного развития арктического топливно-энергетического комплекса, необходимо понимать перспективы формирования глобально интегрированных производственных сетей и критически оценивать экспортный потенциал, потому что «...экономические процессы производственных сетей должны быть концептуализированы в терминах сложной схемы с множеством связей и петель обратной связи, а не просто “простых” схем или, что еще хуже, линейных потоков» (Hudson, 2004, p. 462). В противном случае, как отмечали Р. Каплински и М. Моррис в своем исследовании глобальных цепочек создания стоимости, «...компании, не имеющие доступа к мировым рынкам, скорее всего, вступят в “гонку на дно”, оказавшись запертыми в локализованных промышленных кластерах» (Kaplinsky, Morris, 2003, p. 22). То есть здесь речь идет о том, что формирование глобально интегрированных производственных сетей следует рассматривать в практической плоскости с двух позиций: во-первых, в организованной близости доступа рынка и поставщика, обеспечивающей беспрепятственный и экономически эффективный доступ арктических компаний к рынкам сбыта; во-вторых, с точки зрения конкурентоспособности арктических добывающих компаний в борьбе за долю мирового и внутреннего рынков энергоресурсов. Речь идет прежде всего о ценовой конкурентоспособности, связанной с арктическими удорожаниями из-за высоких производственных и транспортных затрат, что изначально ставит арктических производителей в неравные условия с мировыми экспортёрами энергоресурсов.

---

<sup>9</sup> Минерально-сырьевой центр (МСЦ) — территория одного или нескольких муниципальных образований и (или) акватория, в пределах которых расположена совокупность разрабатываемых и планируемых к освоению месторождений и перспективных площадей, связанных общей существующей и планируемой инфраструктурой и имеющих единый пункт отгрузки добываемого сырья или продуктов его обогащения в федеральную транспортную систему или региональную транспортную систему.

Представители новейшей теории международной торговли М. Мелиц, Э. Хелпман, С. Р. Япл, Э. Бернард и др. (см. подробно: Melitz, 2003; Helpman, 2004; Yeaple, 2005; Bernard et al., 2000) обосновывают роль конкурентоспособных компаний в экономическом росте, определяя, какие фирмы будут экспортировать, какие будут производить только для местного рынка, а какие будут инвестировать в развитие собственного производства за рубежом и в каких масштабах. В этих исследованиях приводятся доказательства того, что на международных рынках с монополистической конкуренцией только наиболее производительные компании получают сравнительное преимущество, при этом «более высокая производительность фирм приводит к увеличению доли рынка, а не к более высоким наценкам» (Bernard et al., 2000, p. 1280)<sup>10</sup>. Такой подход также пересекается с позицией Р. Болдуина, А. Венейблса и др., которые считают, что «экономия масштаба и широкий охват рыночного пространства остается важнейшей задачей, но не на уровне отраслей, а на уровне крупных корпораций» (Baldwin et al., 1999).

Таким образом, можно сделать вывод, что хозяйственное освоение ресурсного потенциала Российской Арктики в концепции геоэкономических полюсов не может происходить в условиях автаркии в силу незначительной емкости локального рынка сбыта и требует геоконвергентной пространственной организации, обеспечивающей условия для воспроизводства глокальных (глобальных и локальных/межрегиональных) цепочек создания стоимости.

Глобально интегрированные взаимосвязи между процессами производства, распределения и потребления носят многоуровневый пространственно-временной характер, так как пересекают разнообразные пространства и пространственные масштабы (национальные, наднациональные и субнациональные).

Требуется государственная поддержка для создания в Арктической зоне Российской Федерации вертикально интегрированных структур, способных создавать (и контролировать) глобально интегрированные производственные сети, а также межгосударственной координации и институализации торговых отношений. Как отмечает Р. Хадсон, «в глобальном пространстве системы управления и регулирования теперь более многоуровневые, но национальные государства сохраняют решающую роль “внутри них” посредством так называемого процесса стратегического пространственного сопряжения глобально интегрированных производственных сетей» (Hudson, 2004, p. 453).

Ключевой характеристикой вертикально интегрированных структур является создание длинных цепочек добавленной стоимости, что позволяет минимизировать внутренние издержки производства за счет возрастающей экономии от масштаба, трансфертных цен, устранения «двойной маргинализации», нулевой рентабельности на промежуточных технологических этапах (Кожевников, 2016, с. 2).

Концепцию вертикально интегрированных структур можно встретить в отечественной литературе в работах, например, С. С. Губанова, С. А. Кожевникова. Так, С. С. Губанов обосновывает целесообразность создания вертикально интегрированных структур с государственным участием, объединяющих несколько взаимосвязанных отраслей, и считает это важнейшим из условий неоиндустриализации отечественной экономики, требующим: «проведения

---

<sup>10</sup> Bernard A. B., Eaton J., Jensen J. B., Kortum S. Plants and productivity in international trade // American Economic Review. 2000. Vol. 93, No. 4. P. 1268–1290.

реформ, предполагающих отказ от компрадорской модели экономики» (Губанов, 2009; 2012). Для обоснования своей позиции автор использовал мультипликатор добавленной стоимости (МДС), рассчитанный как отношение совокупной величины товарной массы предприятия к стоимости первичных сырьевых ресурсов, вовлеченных в хозяйственный оборот, который количественно показывал преимущества вертикальной интеграции.

К аналогичному выводу приходит С. А. Кожевников, который также использовал МДС в своих исследованиях длинных технологических цепочек добавленной стоимости на основе вертикальной интеграции: «Для вертикально-интегрированных компаний значения мультипликатора будут всегда значительно выше, чем для дезинтегрированных хозяйствующих структур, так как такая интеграция позволяет минимизировать внутренние издержки производства за счет возрастающей экономии от масштаба, трансфертных цен, устранения «двойной маргинализации», нулевой рентабельности на промежуточных технологических этапах» (Кожевников, 2016, с. 2).

В качестве примера, подтверждающего успешность мирового опыта транснациональных вертикально интегрированных структур, приводятся данные официальной статистики о том, что на долю крупнейших промышленных корпораций, составляющих промышленное ядро США, приходится 55–60 % ВВП страны, около 60 % общего объема инвестиций, трудоустроено 45 % общего числа занятых в экономике (Кожевников, 2018, с. 416). Что касается крупнейших российских ВИК, например топливно-энергетического комплекса, то они заметно проигрывают в глобальной конкурентоспособности ведущим мировым ТНК как по показателю МДС (который ниже в среднем в 2–3 раза по сравнению с мировыми лидерами) (Кожевников, 2016, с. 10), так и по другим важным параметрам, определяющим уровень технологического лидерства, пространственную и продуктовую диверсификацию, формирование глобальных цепочек создания стоимости.

О поддержке развития транснациональных вертикально интегрированных структур на государственном уровне также пишут Р. Болдуин, А. Венейблс и др.: «Экономия масштаба и широкий охват рыночного пространства остается важнейшей задачей, но не на уровне отраслей, а на уровне крупных вертикально-интегрированных корпораций» (Baldwin et al., 1999).

С другой стороны, для создания глобально интегрированных производственных сетей не менее актуален вопрос снижения транспортных издержек, поскольку именно снижение транспортных расходов и тарифов за счет высокотехнологичной транспортно-коммуникационной логистики способствовало развитию глобальных цепочек добавленной стоимости: «Революция в области транспортных и коммуникационных технологий позволила производителям создавать международные производственные и торговые сети, охватывающие огромные географические расстояния» (Gereffi, 1994, p. 97).

Как известно, феномен возрастающей отдачи, формирующей структуру рынка с несовершенной конкуренцией и транспортные издержки, является определяющим фактором теории (и практики) новой экономической географии для объяснения возникновения поляризованного пространства и распределения экономической активности и концентрации производства. Целый ряд работ по НЭГ и новейшей международной торговле посвящен проблематике причинно-следственной связи транспортной доступности рынка и поставщика и снижения

издержек торговли в результате развития транспортно-коммуникационной инфраструктуры, начиная с известной работы П. Кругмана «Возрастающая отдача и экономическая география» (Krugman, 1991), где описывается роль круговых процессов в географической концентрации производства, основанной на взаимодействии эффекта масштаба с транспортными издержками (так формировался производственный пояс США во второй половине XIX в. (см. например, Zelinsky, Pred, 1968; Meyer, 1993; Healey, 2014)), и заканчивая работами, посвященными разработке количественных моделей экономической географии, описывающих конкурирующие силы сравнительных преимуществ, способствующих торговле, и препятствующих ей факторов многостороннего сопротивления (экономико-географических барьеров), как естественных природных, так и искусственных (инфраструктурных) (Eaton, Kortum, 2002; Redding, Sturm, 2008; Redding, Rossi-Hansberg, 2017).

Вопросы транспортной логистики межрегионального взаимодействия получили развитие в работах российских ученых А. Гранберга, В. Сулова, С. Суспицына, посвященных эконометрическим исследованиям многорегиональных систем (Гранберг и др., 2008; Сулов и др. 2018; Сулов, 2003), где на основе экономико-математического моделирования (известные модели ОМММ — оптимизационная межрегиональная межотраслевая модель) исследуются многоцелевая оптимизация и экономическое равновесие в двухуровневой системе «национальная экономика — регионы», исходя из общенациональной структуры «затраты-выпуск».

В работе В. Сулова (Сулов, 2003) был представлен план развития национальной транспортной инфраструктуры, включающий транспортный блок (объемы транспортной работы по макрорегионам, перевозки макрогрузов по направлениям), интерпретируемый как транспортно-экономический баланс, который определял перспективный план развития транспортной инфраструктуры, согласованный по своему построению с перспективами развития экономики в целом (Сулов, 2003, с. 15–19). Перспективный план развития национальной транспортной инфраструктуры включал развитие магистральных транспортных коридоров, связывающих экономическое пространство России (включая Арктическую зону) в единую систему межрегиональных (межотраслевых) обменов (приложение 1).

Таким образом, анализ пространственной теории и практики позволяет сделать вывод о том, что для обеспечения геоконкурентного (глобально конкурентного) развития экономики Арктической зоны проблема интегрированной транспортной логистики и глобальной конкурентоспособности арктических ресурсодобывающих компаний становится абсолютно центральной.

Это подводит нас к вопросам комплементарной пространственной организации доступа рынка и поставщика, обеспечивающей беспрепятственный, широко диверсифицированный доступ арктических компаний к индустриальным центрам страны и мира, генерирующим спрос на энергоресурсы, что является основной идеей данного исследования.

Таким образом, ценовая конкурентоспособность арктического добывающего производства — это не частный вопрос отдельных компаний, а часть целенаправленной государственной политики (и стратегии) в Арктике, включающей пространственную организацию комплексной коммуникационной связанности арктического экономического пространства с индустриальными

центрами страны и мира, призванной обеспечить в Арктической зоне Российской Федерации институциональные и инфраструктурные условия для ведения глобально интегрированного и конкурентоспособного бизнеса.

Сильное государство и глобально конкурентоспособные вертикально интегрированные компании могут быть весьма эффективны в борьбе за контроль над цепочками создания стоимости в мировом энергетическом пространстве.

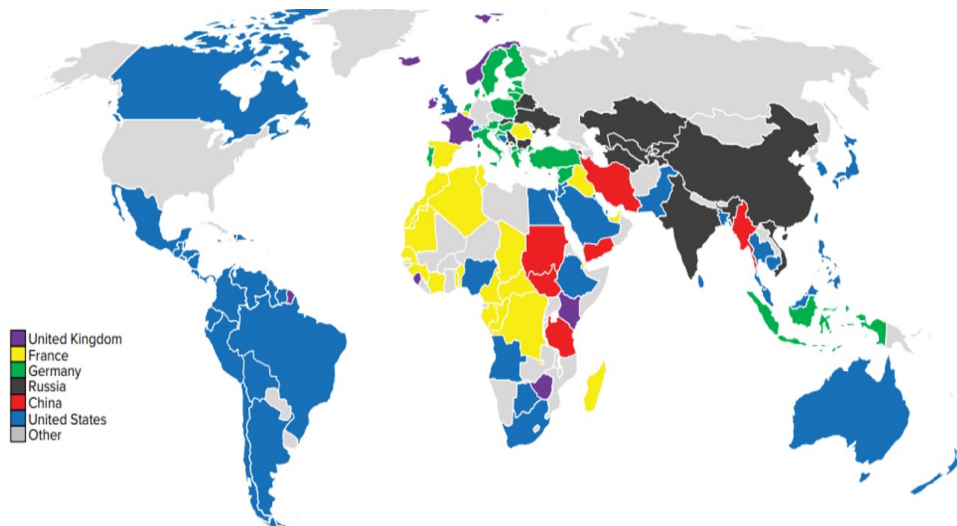
### **1.3. Конкурентные вызовы постсовременности (часть 1): геостратегический контекст**

В современном мире при усилении глобализации экономики и интеграции пространства и технологий вопрос о глобально конкурентном (геоконкурентном) развитии экономики Российской Арктики приобретает особую актуальность, что предполагает формирование адекватного вызовам времени научно-методологического инструментария. Речь идет о глубоком научном осмыслении желаемого «образа будущего» Российской Арктики с позиций неогеоконкурентного экономического развития в международном и национальном разделении труда, а также о формировании экономической модели, устойчивой к вызовам неопостмодернизма, характерной чертой которого стало разрушение традиционных форм и моделей социокультурной и экономической среды (Омельчук, 2016, с. 136).

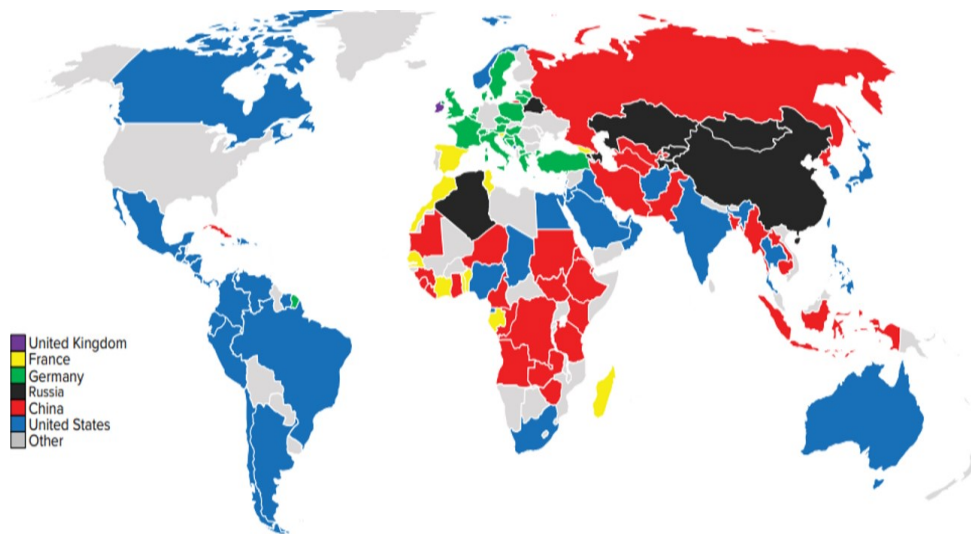
Неогеоэкономическое развитие в широком смысле следует понимать в контексте мегатрендов глобального развития, которые создают тектонические изменения в мире, включая: 1) постепенный сдвиг центра геостратегического влияния на Восток, проявляющийся в укреплении геоэкономических и геополитических позиций стран «глобального Юга» (особенно Китайской Народной Республики) в мировой системе разделения труда (рис. 3, 4); 2) инновационный технологический прорыв, известный как четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0) (Шваб, 2016), где «правят бал» искусственный интеллект, робототехника, сетевые информационные технологии, телекоммуникации, высокоскоростные транспортные магистрали и другие технические достижения, которые не только запустили необратимые процессы глобальной трансформации производства товаров и услуг, но и значительно ослабили естественные ограничения географического пространства в обеспечении транснациональной (и трансрегиональной) экономической деятельности; 3) стремительный рост населения в развивающихся странах (из каждых 100 человек, появляющихся на нашей планете, 97 рождаются в странах третьего мира) и продолжительности жизни в развитых странах (к концу века медианный возраст мирового населения, по оценке экспертов, вырастет с нынешних 27 лет до 41 года); 4) деградация природных систем, изменение климата, истощение запасов природных ресурсов.

В настоящее время перед Россией из-за беспрецедентного санкционного давления, которое закрывает доступ к премиальным европейским рынкам энергоресурсов, стоит задача исключительной значимости. При этом восточный разворот торговых потоков порождает многочисленные риски, связанные в том числе с растущей зависимостью российской экономики от Китая,

о чем предупреждают эксперты-международники (Институт РУССТРАТ<sup>11</sup>; Агеев, Кабирова, 2023). Наблюдается значительная трансформация в распределении сфер влияния между ведущими мировыми державами, где Китай существенно укрепляет позицию нового геополитического лидера. На рис. 3, 4 представлены данные, характеризующие геополитическую динамику влияния ведущих стран мира.



**Рис. 3.** Наибольшее геоэкономическое влияние ведущих стран мира в 2000 г.  
*Источник:* China-US Competition: Measuring Global Influence (Moyer et al., 2021)



**Рис. 4.** Наибольшее геоэкономическое влияние ведущих стран мира в 2020 г.  
*Источник:* China-US Competition: Measuring Global Influence (Moyer et al., 2021)

<sup>11</sup> Геополитические и геоэкономические перспективы Китая на период до 2030 года: Оценка формирования уникальной китайской модели «рыночного социализма» в среднесрочной перспективе // Институт международных политических и экономических стратегий РУССТРАТ. 2021. URL: <https://russtrat.ru/reports/10-oktyabrya-2021-0010-6533> (дата обращения: 11.05.2025).

Сегодня Китайская Народная Республика уже занимает 2-е место в мире по номинальному ВВП и 1-е по паритету покупательной способности (ППС). К 2030 г., согласно различным прогнозам, доля Китая в мировом ВВП может составить от 26 до 30 % (Агеев, Кабирова, 2023, с. 139). Это более чем на 10 % больше в сравнении с 2010 г. (16 %) в мировом ВВП (рис. 5). На рис. 5 представлена предполагаемая динамика изменения доли ведущих стран в мировом валовом продукте.



**Рис. 5.** Прогноз изменения доли ведущих стран в мировом валовом национальном продукте до 2030 г. Страны G7<sup>12</sup>, ОЭСР<sup>13</sup>. *Источник:* (Saritas, 2016)

Усиление геополитического влияния Китая на страны мира, включая Россию, создает дополнительные риски, связанные с зависимостью как поставщиков, так и потребителей от Китая. Эксперты в данной области со ссылкой на китайские источники (Leverett, 2017; Wang et al., 2017) высказывают мнение, что в течение ближайшего десятилетия Китай будет стремиться к формированию «китаецентричной экономической и политической системы», предпочитая «умную силу» в выстраивании экономических связей со всеми странами, реализуя инициативу «Один пояс — один путь» и поддерживая отношения со странами БРИКС и ШОС (Агеев, Кабирова, 2023, с. 139).

Китай успешно использует пять элементов: торговлю, инвестиции, финансы, интернационализацию китайской валюты, инфраструктурные альянсы и, в первую очередь, инициативу «Один пояс — один путь» (Khanna, 2016), которая предполагает пять основных сфер кооперации: политико-правовую, стабилизацию торговых отношений, ускорение инвестиционных потоков, свободное перемещение капиталов, унификацию логистики и инфраструктуры. Стратегия нацелена на интегрирование товарных потоков и транспортно-логистических трасс АТР с ЕС, средиземноморским ареалом и ЕАЭС, в том числе

<sup>12</sup> Большая семерка (Group of Seven — «Группа семи», G7) — международный клуб, объединяющий Великобританию, Германию, Италию, Канаду, Францию, Японию и США.

<sup>13</sup> Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР, Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) — международная экономическая организация развитых стран, признающих принципы представительной демократии и свободной рыночной экономики.

с использованием Северного морского пути (проект «Морской Шелковый путь XXI века»), на экономическое освоение прилегающего ресурсного пространства. Инициатива «Морской Шелковый путь XXI века» направлена на создание альтернативы существующим транспортно-логистическим маршрутам, проходящим через Суэцкий канал и мыс Игольный, что позволит оптимизировать транспортные потоки морских путей стран Евразийского экономического союза.

Доля Китая в российском импорте по итогам 2024 г. составила 32 %, высокотехнологичный импорт из КНР — 41 %. Доля КНР в российском экспорте за аналогичный период составила 26 %, что говорит о значительном отрицательном сальдо торгового баланса России с Китаем. При этом следует отметить, что Россия, занимающая 4,1 % в товарообороте КНР, остается для него куда менее значимым торговым партнером, чем, например, Евросоюз (13,3 %) и США (11,4 %). Это необходимо учитывать в продолжающейся санкционной войне<sup>14</sup>, когда США и Евросоюз вводят уже вторичные санкции против торговых партнеров России. Это негативно сказывается на арктических проектах. Китайская компания Wison New Energies (технологический партнер «НОВАТЭК») объявила о выходе из проектов в России, сославшись на санкции США против проекта «Арктик СПГ-2»<sup>15</sup>. На рис. 6 представлены данные рейтинга основных торговых партнеров Китая.



**Рис. 6.** Основные торговые партнеры Китая.  
 Источник: Национальное бюро статистики Китая<sup>16</sup>

Все эти геоэкономические тенденции являются важным ориентиром, который помогает определить направления, требующие особого внимания в рамках государственного стратегического планирования. Это касается также научных

<sup>14</sup> 12 июня 2024 г. Минфин США расширил перечень санкций против России, введя более 300 новых ограничений. В SDN-лист, в частности, попали Мосбиржа, Национальный клиринговый центр и Национальный расчетный депозитарий, газовые проекты «Мурманский СПГ» и «Обский ГХК», а также «Арктик СПГ-1» и «Арктик СПГ-3». URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6806541> (дата обращения: 05.05.2025).

<sup>15</sup> Китайская компания Wison New Energies, занимавшаяся строительством модулей для «Арктик СПГ-2» (проект «НОВАТЭК»), объявила о приостановке своей деятельности в России, сославшись на санкции США против проекта «Арктик СПГ-2». URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6776043> (дата обращения: 05.05.2025).

<sup>16</sup> Национальное бюро статистики Китая. URL: <https://www.stats.gov.cn/english/> (дата обращения: 05.05.2025).

исследований, направленных на обоснование стратегий и экономических моделей долгосрочного геоконкурентного развития национальной (и арктической) экономики в новой системе геостратегических координат.

Здесь главная задача, как нам представляется, в связи с происходящими глобальными трансформациями — не просто готовиться к изменениям, а стать активным участником этих изменений, задавая тренды в тех сферах экономической деятельности, в которых Россия традиционно занимает лидирующие позиции в мире. Это требует не только глубокого теоретического осмысления фундаментальных принципов и трендов глобального развития и места Российской Арктики в мировой и национальной системе геостратегических координат, но и разработки научно-методологического инструментария, позволяющего на прочной теоретической основе разработать экономическую модель неоконвергентного развития Российской Арктики, устойчивую к вызовам неопостмодерна, характерной чертой которого стала высокая геополитическая (и геоэкономическая) турбулентность, ломающая устоявшиеся формы мироустройства, поскольку эффективность любой стратегии (в том числе неоконвергентной) во многом зависит от обеспечения органов управления соответствующим методическим инструментарием.

Применительно к Арктике основная идея и суть развиваемой нами концепции неогеконвергентного экономического развития — это прорыв к глобальному доходу в международной (и национальной) системе разделения труда, что является непростой задачей, требующей больших интеллектуальных и организационных усилий государства, бизнеса, научного сообщества по разработке адекватных вызовам времени практико-ориентированных теоретических подходов к борьбе за лидерство в международном разделении труда, осуществляемой на принципах коэволюционного, коконкурентного сотрудничества в выстраивании стратегически обусловленных устойчивых меж-, трансрегиональных экономических взаимодействий.

На коэволюционную форму сотрудничества обращал внимание автор книги «Четвертая промышленная революция» Клаус Шваб, который писал: «Если мы хотим быть среди ее лидеров, мы должны не только понимать, в каком направлении будет происходить технологическое развитие в ближайшие годы, и какие прорывные инновации ожидают нас в будущем, но и уметь взаимодействовать. Поэтому принципиальное значение приобретают внимание и силы, которые мы обращаем на многостороннее сотрудничество, не имеющее научных, социальных, политических, национальных и промышленных границ. Такое взаимодействие и сотрудничество необходимо для создания позитивной, единой и многообещающей концепции, благодаря которой сообщества из всех стран мира смогут принять участие в текущих преобразованиях и воспользоваться их преимуществами» (Шваб, 2016, с. 10).

Для Арктической зоны геоконвергентное развитие означает, что при решении задач вовлечения арктических пространств и ресурсов в активный хозяйственный оборот первостепенное значение приобретают факторы глобальной и межрегиональной экономической интеграции, часто обозначаемые термином «трансрегионализм».

В литературе по теории нового регионализма (New Regionalism Theory) трансрегионализм рассматривается как очередной этап глобализации с акцентом на региональную составляющую, обуславливающую формирование многоцентричной

системы межгосударственных торгово-экономических отношений. Такое понимание глобализации имеет ряд важных следствий для развиваемой нами концепции Новейшей общей (и специальной) экономической теории неогеоэкономического развития Российской Арктики (подробно см. главу 5), в рамках которой осуществляется аналитическое моделирование мультирегиональных экономических (рыночных) систем для контрфактуального тестирования вероятностно ожидаемых эффектов масштаба роста арктического добывающего производства и арктической экономики в целом.

Наша базовая позиция основана на утверждении, что освоение стратегического потенциала Арктической зоны Российской Федерации не может строиться на доминирующем в настоящее время рентном подходе, который уже не отвечает вызовам времени, в том числе в связи с бурным развитием НБИК-конвергентных технологий Индустрии 4.0.

Для обеспечения глобальной конкурентоспособности сегодня уже недостаточно иметь богатые природные ресурсы, необходимо уметь создавать центры глобальной системной прибыли в международном разделении труда. В современном мире побеждает тот, кто способен предложить уникальные миросистемные проекты, вовлекающие страны (и регионы) на орбиту национальных интересов на принципах взаимовыгодного коконкурентного сотрудничества. Поэтому в лучшем положении оказываются не те страны (и регионы), которые богаты ресурсами, а те, которые умеют управлять их потоками, привлекать финансы, квалифицированные кадры, создавать и распространять передовые технологии. Территории, способные влиять на мировые потоки, получают геоэкономическую ренту, которая капитализируется в стоимости активов.

Мы видим, как началась битва за глобальную логистику (проект «Новый Шелковый путь»<sup>17</sup>, израильский проект канала Бен-Гурион<sup>18</sup>, Трансевропейская транспортная сеть, TEN-T<sup>19</sup>), лидерами в которой станут страны, способные предоставить наиболее эффективные способы транзита товарных потоков.

Поэтому, рассматривая экономику Арктики в данном контексте, мы считаем, что речь должна идти именно о неогеоэкономическом развитии арктического экономического (рыночного) пространства, где эффективно переплетаются высокотехнологичные интернационализированные воспроизводственные циклы добычи энергоресурсов (и других видов стратегического сырья) и логистическая деятельность, связанная с круглогодичным обеспечением транспортных потоков, где Северный морской путь выступает центром сборки интер-, мультимодальной транспортной логистики «Запад — Восток», Север — Юг».

---

<sup>17</sup> Новый Шелковый путь (НШП, также Евразийский сухопутный мост) — концепция новой панъевразийской (в перспективе — межконтинентальной) транспортной системы, продвигаемой Китаем в сотрудничестве с Казахстаном, Киргизией и другими странами для перемещения грузов и пассажиров по суше из Китая в страны Европы.

<sup>18</sup> В отличие от Суэцкого канала, израильский канал может обслуживать суда, идущие в обоих направлениях. Это будет достигнуто за счет создания двух каналов. Суэцкий канал имеет песчаные берега, а израильский канал будет иметь скалистые стены, что означает, что он почти не потребует технического обслуживания.

<sup>19</sup> Трансевропейская транспортная сеть (TEN-T) — планируемая сеть автомобильных, железных дорог, аэропортов и водной инфраструктуры в Европейском союзе. Сеть TEN-T является частью более широкой системы Трансевропейских сетей (TENs), включающей телекоммуникационную сеть (eTEN) и предлагаемую энергетическую сеть (TEN-E или Ten-Energy).

Понятие «неогеоконвергентное» в данном контексте нами рассматривается как комплексное, охватывающее не только предмет и методы исследования комплементарного пространственного развития производственного и транспортного секторов, где присутствует эффект возрастающей отдачи, обусловленный положительной обратной связью. Это понятие также включает синергичное стратегическое целеполагание неогеоконвергентного экономического развития Российской Арктики и методы коэволюционного управления экономическими процессами, инструменты принятия решений при практической реализации политики пространственной организации неогеоконвергентного развития арктической системы хозяйствования, интегрированной в глобальные процессы создания потребительской стоимости в международном и национальном разделении труда.

Движущими силами этого тренда являются все более сложные, нелинейные и динамические процессы создания востребованной на мировых рынках потребительской стоимости, требующей участия многочисленных акторов (представителей государства, бизнеса, науки), поскольку в современном гиперконкурентном мире основной акцент делается не на автаркию, а на так называемые симбиотические взаимодействия, основанные на принципах взаимозависимости и взаимодополняемости, как при функционировании природных экосистем.

Это ставит перед нами задачу кардинального переосмысления (а возможно, и полного пересмотра) способов, методов и средств обеспечения национальной конкурентоспособности в международном разделении труда. Имеется в виду способность создавать конкурентные стратегии развития, позволяющие выявлять, перераспределять и перекомбинировать имеющиеся сравнительные преимущества и конкурентные возможности более эффективными способами для извлечения, развития и использования устойчивых и масштабируемых коллективных выгод.

При этом стратегия неогеоконвергентного экономического развития Российской Арктики должна быть ориентирована на открытость и сотрудничество, в частности на пространственно комплементарные, динамически взаимосвязанные условия «коконкуренции», «коэволюции» и «коспециализации» (Carayannis, Grigorioudis, 2016, p. 32) в процессе создания, распределения и использования добавленной стоимости с акцентом на факторах, определяющих эту пространственно-функциональную взаимосвязь. Это в конечном итоге обуславливает формирование таких модальностей, как транснациональные (трансрегиональные) экосистемы, где присутствует эффект масштаба коконкурентного взаимодействия.

В данном контексте неогеоконвергентную конкурентоспособность арктической экономики можно интерпретировать как способность создавать на коконкурентных принципах взаимодействия востребованную на международных рынках добавленную стоимость, пространственно интегрированную в глобальную систему международного и национального разделения труда.

Следует также ввести в научный оборот концептуальное понятие «синергичное стратегическое целеполагание» неогеоконвергентного экономического развития Российской Арктики, под которым понимается переход от фрагментарной к полисегментарной структуре арктической экономики, характеризующей качественно новую пространственно комплементарную организацию интегрированного транснационального экономического (рыночного) пространства Российской Арктики. Экономическим содержанием такой интеграции является

объединение арктической экономики с учетом межкомпонентных связей и сопряжений локальных пространственных хозяйственных систем, занимающих сегментированное место в системе экономических связей, в единый воспроизводственный хозяйственный комплекс, интегрированный в глобальные процессы создания потребительской стоимости в международном и национальном разделении труда.

Мы считаем, что прогресс в обосновании конкурентоспособных стратегий развития АЗРФ может быть достигнут на основе междисциплинарного синтеза различных направлений теории и практики пространственной науки, что может приблизить к правдоподобию пониманию государственных и рыночных механизмов глобально конкурентоспособного развития Российской Арктики через разработку эмпирически релевантных аналитических моделей, позволяющих проводить контрфактуальные оценки возможных сценариев экономического развития в рамках заданных параметров модели, основанных на правдоподобных допущениях, учитывающих глобальные тренды и экономико-географическую специфику Арктики.

В этом смысле задачей междисциплинарного синтеза является создание теоретико-методологических основ для перехода от доминирующей в настоящее время очаговой пространственной модели к мультирегиональной пространственной модели неогеоэкономического развития арктической экономики. Данная модель воспроизводит качественно новую структуру рыночных взаимоотношений, формирующих пространственно взаимосвязанную добавленную стоимость в национальном и международном разделении труда. Этот процесс должен осуществляться на принципах коконкурентной, коэволюционной интеграции, что указывает на тот факт, что рыночные отношения имеют тенденцию быть симбиотическими, а не противоречивыми.

Таким образом, речь идет о синтетической методологии комплементарной пространственной организации неогеоэкономического развития арктической хозяйственной системы, интегрированной в глобальные процессы создания стоимости в международном и национальном разделении труда. Следует подчеркнуть, что именно в междисциплинарном синтезе А. Г. Гранберг видел перспективы развития пространственной экономики, о чем неоднократно заявлял в своих многочисленных трудах и публичных выступлениях (см., например, Гранберг, 2009; 2010).

Важнейшей составляющей научного синтеза является разработка концептуальных теоретических подходов и базовых принципов, формирующих понятийный аппарат теоретической платформы для разработки релевантных аналитических моделей и спецификаций, учитывающих эмпирически значимые макроэкономические факторы и факторы неоднородности экономического пространства, влияющие на эффекты масштаба экономического роста.

#### **1.4. Конкурентные вызовы постсовременности (часть 2): ресурсное проклятие или новые перспективы**

В настоящее время в условиях беспрецедентного санкционного давления перед Россией остро стоит задача диверсификации экономики и экспорта. Согласно различным оценкам, наша страна обладает 13 % мировых запасов нефти

и 34 % газа. Доходы от добычи и экспорта минеральных ресурсов (примерно 70 % торгового баланса) обеспечивают около 30 % ВВП и примерно половину поступлений в федеральный бюджет (Ховавко, Шведов, 2017, с. 56)<sup>20</sup>.

В то же время при стремительных структурных преобразованиях, происходящих в мировой экономике под воздействием четвертой промышленной революции, наличие значительных запасов природных ресурсов уже не может служить гарантией долгосрочного устойчивого роста, что подтверждается рядом исследований, посвященных динамике мирового экономического развития (Cadot et al., 2012, p. 13).

Феномен ресурсного проклятия проявляется в том, что страны, обладающие значительными запасами природных ресурсов, часто отстают в темпах экономического роста от государств, ориентированных на развитие экономики знаний, инноваций и технологий. В итоге страны, обладающие богатыми природными ресурсами, оказываются в роли сырьевых придатков в глобальной системе международного разделения труда и остаются на обочине мирового развития.

Следует также подчеркнуть, что многие исследования по данной проблематике не подтверждают феномена ресурсного проклятия (см., например, Arezki et al., 2014; Harvey et al., 2012). Напротив, изобилие природных ресурсов поддерживает высокие темпы экономического роста (Manzano, Rigobon, 2001).

**Макроэкономический подход.** В ряде исследований описываются неблагоприятные макроэкономические последствия ресурсного изобилия (ресурсного бума), иногда называемого «голландской болезнью» (dutch disease), когда добывающий нефтегазовый сектор становится доминирующим по объемам экспорта и доле национального дохода, что в конечном итоге приводит к деиндустриализации национальной экономики.

Так, В. Корден и Д. Нири (Corden, Neary, 1982), исследуя явление ресурсного бума в развитых и развивающихся странах, когда бурное развитие нефтегазового сектора приводит к упадку других отраслей, приходят к выводу, что деиндустриализация в обрабатывающей промышленности (включая падение производства и занятости, ухудшение торгового баланса) является не закономерностью, а следствием государственной политики. Объясняется это тем, что большая часть ренты, получаемой в быстрорастущем нефтегазовом секторе, выплачивается в виде налогов и направляется, по которым правительство тратит дополнительные сверхдоходы, являясь решающим фактором в определении приоритетов национальной экономической и промышленной политики, включая инвестиции в технический прогресс и человеческий капитал (Corden, Neary, 1982, p. 841).

Эта идея нашла подтверждение в эмпирической работе Н. Волчковой и Е. Суловой, где авторы показывают, что влияние ресурсного богатства на развитие промышленных секторов является побочным продуктом накопления физического капитала в открытой экономике, богатой ресурсами, которое снижает стимулы к инвестициям в человеческий капитал высокого уровня. Поэтому в долгосрочном периоде богатые ресурсами страны рискуют остаться на обочине мирового развития, так как глобальная конкурентоспособность

---

<sup>20</sup> Ховавко И. Ю., Шведов К. И. «Ресурсное проклятие»: обзор точек зрения // Государственное управление. Электронный вестник. 2017. № 64. С. 56–67. EDN: ZRWCOJ.

национальных экономик обусловлена развитием инновационных отраслей, предъявляющих спрос на человеческий капитал высокого уровня: «...проблема ресурсного изобилия обостряется тем, что природные ресурсы невозполнимы, что подчеркивает роль соответствующей государственной политики по развитию высокого уровня человеческого капитала» (Волчкова, Сулова, 2008, с. 237).

**Институциональный подход.** В научной литературе также активно развивается институциональный подход к изучению ресурсного проклятия, в рамках которого обосновывается институциональная природа данного феномена. Так, в работе Р. Торвика (Torvik, 2009) показано, что при анализе ресурсного проклятия важно принимать во внимание не только природный капитал, но и качество экономических и политических институтов: «...ряд стран (Нигерия, Сьерра Леоне, Замбия, Ангола, Венесуэла и др.) имеют ресурсное богатство и сравнительно низкие темпы экономического роста (что вполне укладывается в концепцию ресурсного проклятия), тогда как другие страны, богатые природными ресурсами (Норвегия, Канада, Австралия, Саудовская Аравия, Ботсвана), напротив, преуспели в экономическом развитии. Исследователи видят основную проблему негативного влияния ресурсного изобилия на темпы экономического роста в слабом развитии институциональной среды» (Ховакко, Шведов, 2017, с. 62).

Этот вывод подтверждается в работе коллектива авторов (Полтерович и др., 2007), где показано, что феномен ресурсного проклятия нельзя объяснить, если не принимать в расчет институциональную специфику конкретной экономики. По их мнению, которое опирается на ряд эмпирических зарубежных исследований (Mehlum et al., 2005; Robinson et al., 2006), «...существует порог уровня институционального развития, ниже которого ресурсное богатство ухудшает качество институтов, а выше — не оказывает на него существенного влияния; в результате экономика может оказаться в одном из двух равновесий: производственном, когда присвоения не происходит и преобладает производство, или в “грабительском”, когда часть предпринимателей занимается присвоением ренты, а экономика ориентирована на эксплуатацию природных ресурсов» (Полтерович и др., 2007, с. 34).

Наличие этого порога частично подтверждается эмпирической проверкой (что важно для наших последующих исследований), когда в регрессии, оценивающей влияние ресурсного богатства, институтов и других факторов на темпы экономического роста, коэффициенты (при перекрестном регрессоре произведенных показателей ресурсного богатства и качества институтов) оказываются положительными и значимыми. Эта связь отражена в модели (Mehlum et al., 2005):

$$g_{k,t} = \gamma X + aR_{i,t} + bQ_{j,t}, \tau^{\min} < \tau(R, Q) \leq \tau^{\max},$$

где  $g_{k,t}$  — темп роста подушевого ВВП  $k$ -й страны за период  $t$ ;  $R_{i,t}$  — объем ресурсов в период  $t$ ;  $Q_{j,t}$  — показатель качества институтов в период  $t$ ;  $X_i$  — набор контрольных переменных;  $\tau(R, Q)$  — пороговая функция (заданного вида), возрастающая по  $R$  и убывающая по  $Q$ ;  $\tau_{\max}^{\min}$  — пороговое значение. Коэффициенты  $\gamma$ ,  $a_1$ ,  $b_1$  и порог  $\tau^*$  определяются в результате эконометрического расчета. Если качество институтов  $Q_i$  достаточно высоко, то взаимное влияние обоих факторов (институтов и ресурсов) должно быть положительным. В противном

случае увеличение ресурсов (о чем говорит теория «голландской болезни») или снижение качества институтов (например, при смене режимов власти) может иметь негативные последствия.

Таким образом, мы приходим к закономерному выводу, что ресурсное проклятие представляет собой весьма условное понятие, которое, хотя и находит подтверждение в мировой статистике для ряда развивающихся стран, все же не может рассматриваться как непреложная истина.

Очевидно, что наличие значительных природных ресурсов является ценным активом, который необходимо рационально и эффективно использовать в интересах государства для обеспечения уникальных конкурентных преимуществ национальной экономики в международном разделении труда.

Поэтому вопросы структурной диверсификации национальных экономик находятся в центре внимания политического руководства стран, ориентированных на добычу и экспорт природных ресурсов. Это особенно актуально в свете четвертой промышленной революции, которая коренным образом меняет технологический уклад мирового развития, когда доля ресурсной составляющей в добавленной стоимости становится все менее значительной в сравнении с долей, приходящейся на новые знания, воплощенные в НБИК-конвергентных инновациях, составляющих ядро постиндустриального этапа развития (Агарков, 2024)<sup>21</sup>.

Решение этих проблем предполагает научное обоснование стратегии глобально конкурентного развития пространств и ресурсов Российской Арктики. В связи с этим для изучения и эффективного использования природных ресурсов Арктики возникает объективная необходимость разработки научно-прикладных методологических подходов к пространственной организации неогеоэкономического развития хозяйственного комплекса Российской Арктики, интегрированной в мировые и национальные процессы создания стоимости.

### **1.5. Методологический контекст неогеоэкономического развития экономики Российской Арктики**

Как было отмечено ранее, в современном мире для обеспечения глобальной конкурентоспособности уже недостаточно иметь богатые природные ресурсы, необходимо уметь создавать центры глобальной системной прибыли в международном разделении труда.

Успех сопутствует тем, кто способен предложить уникальные миросистемные проекты, вовлекающие государства (регионы) в сферу глобальных интересов на основе взаимовыгодного коконкурентного сотрудничества, которое отражает суть новой логики конкурентной борьбы, характерной для современных высоко интегрированных рынков, где присутствует не только борьба, но и эволюция, сотрудничество и взаимозависимость.

Практика многих экономически успешных стран (и регионов) показывает, что конкурентоспособность и жизнестойкость территорий в современном глобально интегрированном экономическом пространстве все в большей степени определяются участием регионов в партнерских проектах. Стратегически

---

<sup>21</sup> Агарков С. А. Конвергенция инновационного пространства экономики: в поиске сильных идей для нового времени // Вопросы инновационной экономики. 2024. Т. 14, № 4. С. 1125–1150. DOI:10.18334/vinec.14.4.121923. EDN: BCIWRO.

обоснованное мультитерриториальное партнерство предоставляет возможность более эффективно и результативно использовать материальные, финансовые, человеческие и иные ресурсы в условиях гиперконкурентного рыночного пространства и создавать качественно новые условия для коэволюционного экономического взаимодействия в формировании потребительской стоимости.

По мнению Д. Ф. Мура (Moore, 1996), вместо стратегии, нацеленной на создание односторонних преимуществ, необходимо выращивать и поддерживать хозяйственную экосистему, в которой сочетаются влияние внешней среды, конкуренция и эволюция. Этот феномен симбиотических хозяйственных отношений типа «выиграл-выиграл» Д. Мур назвал коэволюцией. Аналогичной позиции придерживаются А. Бранденбургер и Б. Нейлбафф, апологеты теории игр в стратегиях развития и принятия управленческих решений, которые также выступают за коконкурентные экономические отношения («выиграл-выиграл»). Такая комбинация сотрудничества и конкуренции придает большую динамичность и эффективность хозяйственным отношениям, чем брутальная конкуренция, известная как игра с нулевой суммой, где выигрыш одной стороны означает проигрыш другой (Brandenburger, Nalebuff, 1996).

Поэтому, каким бы экономическим потенциалом ни обладала та или иная территория, сегодня в одиночку она не способна успешно развиваться, преодолевать возникающие внутренние и внешние коллизии. Возрастает объективная необходимость трансрегиональной кооперации и сотрудничества (Важенин, 2015, с. 114). В свою очередь, для коконкурентного межрегионального партнерства необходимо обеспечить определенный уровень пространственной организации доступа рынка и поставщика, позволяющей создавать общую потребительскую стоимость. В настоящее время наиболее выигрышное положение занимают не те государства (регионы), которые обладают богатыми природными ресурсами, а те, которые способны эффективно управлять их потоками, привлекать инвестиции, квалифицированных специалистов, разрабатывать и внедрять передовые технологии. Территории, способные влиять на мировые потоки, получают дополнительную геоэкономическую ренту. Поэтому роль государств, способных обеспечить наиболее оптимальные и эффективные решения для организации транснационального транзита товарных потоков, будет расти, что определяет растущую борьбу за контроль над глобальной транспортной логистикой (проекты «Новый Шелковый путь»<sup>22</sup>, «Бен-Гурион»<sup>23</sup>, TEN-T<sup>24</sup>).

В связи с этим, рассматривая экономику Арктики в качестве глобального миросистемного проекта, мы полагаем, что речь должна идти о негеоконвергентном развитии арктического экономического пространства, в котором гармонично

---

<sup>22</sup> Новый шелковый путь (НШП, также Евразийский сухопутный мост) — концепция новой панъевразийской (в перспективе — межконтинентальной) транспортной системы, продвигаемой Китаем в сотрудничестве с Казахстаном, Киргизией и другими странами для перемещения грузов и пассажиров по суше из Китая в страны Европы.

<sup>23</sup> В отличие от Суэцкого канала, израильский канал может обслуживать суда, идущие в обоих направлениях. Это будет достигнуто за счет создания двух каналов. Суэцкий канал имеет песчаные берега, а израильский канал будет иметь скалистые стены, что означает, что он почти не потребует технического обслуживания.

<sup>24</sup> Трансевропейская транспортная сеть (TEN-T) — планируемая сеть автомобильных, железных дорог, аэропортов и водной инфраструктуры в Европейском союзе. Сеть TEN-T является частью более широкой системы Трансевропейских сетей (TENs), включающей телекоммуникационную сеть (eTEN) и предлагаемую энергетическую сеть (TEN-E или Ten-Energy).

сочетаются высокотехнологичные интернационализированные воспроизводственные циклы добычи минеральных ресурсов и других видов стратегического сырья с логистической деятельностью, связанной с круглогодичным обеспечением транспортных потоков, где Северный морской путь выступает центром сборки интер-, мультимодальной транспортной логистики «Запад — Восток», «Север — Юг».

Понятие «неогеоконвергентное» нами рассматривается как комплексное, охватывающее не только предмет и методы исследования производственного и транспортного секторов, где присутствует эффект возрастающей отдачи, обусловленный положительной обратной связью, но и методы стратегического планирования и управления глобально конкурентным (геоконкурентным) развитием арктической системы хозяйствования в целом, интегрированной в международные и национальные процессы создания потребительской стоимости.

По нашему мнению, для обеспечения геостратегических преимуществ освоения ресурсного и транзитного потенциала Российской Арктики необходима геоконвергентная пространственная организация, дающая возможности широкого международного и межрегионального взаимодействия, а также включения пространственно локальной арктической хозяйственной системы в глобальные процессы формирования потребительской стоимости.

Речь идет о синтетической методологии комплементарной пространственной организации неогеоконвергентного развития арктической экономики, интегрированной в глобальную систему национальных и мировых хозяйственных связей (цепочек создания потребительской стоимости), что определяет понятие арктического экономического пространства как геоконвергентное, а модель экономического развития — как неогеоконвергентную.

Неогеоконвергентное развитие подразумевает комплементарную природу глобального и локального при анализе и описании интегрированного мультрегионального транснационального рыночного пространства.

Новая парадигма неогеоконвергентного экономического развития Российской Арктики требует глубокого осмысления происходящих в мире процессов в терминах глокально интегрированных целостных систем, что предполагает рассмотрение арктического пространства как части более широкой экономической системы и бизнес-среды с учетом, что национальные границы лишь формируют такой специфический тип пространственных экономических систем, как национальные экономики, являющиеся подсистемой глобальной экономики, включающей в себя подсистемы более низких (региональных и муниципальных) уровней (Минакир, 2014, с. 12).

Термин «глокальный» в описании глокально интегрированных систем указывает на комплементарную природу пространственного взаимодействия глобального и локального, то есть на адаптацию глобальных тенденций к специфике местных условий.

В рамках исследования неогеоконвергентного развития экономики Российской Арктики понятие «глокальный» может быть интерпретировано в терминах стратегического целеполагания, направленного на глобальную локализацию арктического экономического пространства, что подразумевает учет глобального контекста деловой активности при разработке стратегий перспективного экономического развития, принимая во внимание специфические условия и особенности конкретного региона (территории).

В пространственном измерении это означает включение арктической хозяйственной системы в глобальные процессы формирования потребительской стоимости, что проявляется в пространственной комплементарности трансрегиональных экономических отношений, где «мир потоков» и «мир мест» образуют устойчивую экономическую связь, дополняя и усиливая друг друга (Старцев, 2010, с. 42).

Геоконвергентный подход к пространственной организации арктического экономического (рыночного) пространства предполагает совершенную мобильность факторов производства (информационных и физических ресурсов, труда и капитала, продуктов и услуг), что подразумевает системное единство и интеграционную целостность глобального и локального (глокального) рыночного пространства.

Наша методологическая задача заключается в количественной оценке тех экономико-географических факторов развития Арктической зоны, которые имеют критически важное значение для геоконкурентного развития арктического топливно-энергетического комплекса, составляющего индустриальное ядро экономики Арктики, что предопределяет стратегические перспективы развития не только Арктической зоны, но и ресурсного потенциала России в целом. При этом представляется крайне важным не только исследовать отдельные аспекты социально-экономического развития Арктической зоны, но и сформировать целостное представление об экономике Российской Арктики как о едином пространственно интегрированном объекте хозяйственной деятельности в глобальной системе геостратегических координат мирового и национального развития.

Неогеоконвергентный подход положен в основу концептуализации методологической платформы Новейшей общей (и специальной) теории экономического развития Российской Арктики в условиях вызовов постмодернизма (подробно см. главу 5), в рамках которой разрабатываются эмпирически значимые экономические модели и формулируются базовые принципы комплементарной пространственной организации негеоконкурентного развития многоуровневой производственно-хозяйственной системы АЗРФ.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕОГЕОКОНВЕРГЕНТНОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ АРКТИКИ**

### **2.1. Методологические аспекты модельного проектирования: определение понятий и терминов**

В рамках развиваемой нами Новейшей общей (и специальной) экономической теории неогеоэкономического развития Российской Арктики арктическое рыночное пространство трактуется как глокальное (глобальное и локальное). Термин «глокальное» отражает дуализм процесса мировой глобализации во взаимопроникновении глобального и локального (Старцев, 2010, с. 162–163).

Глокальное понимание экономического пространства является важным допущением для научно-методологического обоснования развиваемого нами инновационного подхода геоэкономического развития арктической экономики, интегрированной в глобальную систему мировых и национальных экономических связей.

В условиях глобализации мирового экономического пространства, где глобальные и локальные аспекты тесно взаимосвязаны, формируются стратегии и практики развития национальных и региональных экономик, основанные на принципах геоэкономической конвергенции. С позиций теории нового регионализма (Hettne, Söderbaum, 2000; Harrison, 2006) этот процесс можно охарактеризовать как глокальную конвергенцию мирового экономического пространства.

В нашем подходе мы применяем понятие геоэкономического развития для характеристики изменений, происходящих в глобальном пространстве под влиянием четвертой промышленной революции (Шваб, 2016)<sup>25</sup>, которая приводит к формированию нового типа НБИК-конвергентной экономики (Roco, Bainbridge, 2002), которая представляет собой глобальную гиперконкурентную электронно-сетевую, социо-нейроморфную экономическую систему, имеющую интегративную, сложно организованную, многоуровневую структурно-функциональную организацию (Дятлов, 2018, с. 7). В рамках нашего исследования мы определяем такую экономику нового типа, основанную на НБИК-конвергентных технологиях, как неэкономическую.

Таким образом, неэкономическая — это комплексное понятие, характеризующее происходящие под воздействием четвертой промышленной революции процессы, формирующие новый технологический уклад, ядром которого являются НБИК-конвергентные технологии.

В этом контексте геоэкономическое развитие арктической экономики следует воспринимать не как абстрактное экономическое описание процессов новой индустриализации (Сметанин, Сметанина, 2016), а как проактивную практико-ориентированную стратегию (и технологию) обеспечения национального лидерства в международном разделении труда. Иными словами, происходит переход к новой парадигме НБИК-конвергентного экономического развития, что требует применения новых методов стратегического планирования

---

<sup>25</sup> Шваб К. Четвертая промышленная революция: пер. с англ. М.: Эксмо, 2016. 138 с.

и программируемо-управляемого воздействия на экономические процессы, включая пространственную организацию глобально интегрированной хозяйственной деятельности.

Поэтому речь идет о комплексной конвергенции, охватывающей не только предмет и методы исследования, но и методы коэволюционного управления экономическими процессами, инструменты принятия решений и практической реализации политики пространственной организации негеоэкономического развития арктической экономики, которые ведут исследователей по путям, сформированным конвергенцией: «...лучший способ подготовиться к будущему — создать его» (Schummer, 2009, p. 60).

**Пространственная комплементарность.** В рамках негеоэкономического подхода к развитию арктической экономики особое значение приобретает концепция пространственной комплементарности, которая отражает глокальную природу рыночных связей, проявляющуюся в интеграции региональной специфики экономических условий, формируемых на конкретной территории — «мир мест», в глобальные потоки создания стоимости — «мир потоков» (Старцев, 2010, с. 42).

Вновь введенное понятие «пространственная комплементарность» по своему экономическому содержанию отличается от классических определений пространства, так как не просто дает описательную характеристику феномена пространства с точки зрения рассматриваемого подхода, например территориального, ресурсного, информационного, процессного (табл. 4), а предполагает системную взаимосвязанность (и взаимодополняемость) в пространстве и времени организационно-экономических процессов создания стоимости в международном и национальном разделении труда, что приводит к возникновению синергетических интеграционных эффектов масштаба, влияющих на динамику и темпы экономического роста в границах единого коммуникативно связанного многорегионального экономического (рыночного) пространства.

С позиций негеоэкономического подхода пространственная комплементарность характеризует в терминах торговых издержек организованную близость доступа рынков и поставщиков, обеспечивающую совокупный экономический процесс многоуровневого меж-, трансрегионального экономического взаимодействия с созданием синергетически обусловленных интеграционных эффектов масштаба экономического роста.

Количественной мерой пространственной комплементарности выступают торговые (или транспортные) издержки доступа рынков и поставщиков, зависящие от уровня развития собственной (национальной) и транзитной (международной) транспортно-логистической инфраструктуры. Чем ниже удельные транспортные издержки доступа рынка и поставщика, тем выше уровень инфраструктурной организации трансрегионального экономического (рыночного) пространства.

Торговые (транспортные) издержки являются ключевым элементом моделей новой экономической географии при определении пространственного распределения экономической активности (см., например, Krugman, 1991; Redding, Venables, 2004<sup>26</sup>; Redding, Sturm, 2008; Ottaviano, Thisse, 2005 и др.); без торговых издержек пространство не играет никакой роли в моделях НЭГ (Bosker, Garretsen, 2007, p. 2).

---

<sup>26</sup> Redding S., Venables A. J. Economic geography and international inequality // Journal of International Economics. 2004. No. 62. P. 53–82. DOI:10.1016/j.jinteco.2003.07.001.

Таблица 4

## Научные подходы к сущности феномена «экономическое пространство»

Авторы	Сущностная характеристика
<i>Территориальный подход</i>	
Гранберг А. Г., Минакир П. А.	Пространство — насыщенная территория, вмещающая множество объектов и связей между ними: населенные пункты, промышленные предприятия, хозяйственно освоенные и рекреационные площади, транспортные и инженерные сети и т. д. (Гранберг, 2003, с. 25)
<i>Ресурсный подход</i>	
Чекмарев В. В., Радаев В.В., Перу Ф., Окрепилов В.	Пространство определяет территориальное распределение источников сырья, предприятий по его переработке и рынков сбыта. Пространственное развитие представляет собой комплекс организационных, нормативных и институциональных действий, выражающихся в управлении пространственными изменениями и направленными на повышение качества жизни
<i>Информационный подход</i>	
Сыроежин И., Шибусава Г., Кругман П.	Суть подхода заключается в трактовке экономического пространства через информационную составляющую экономического процесса. Структура пространства формируется информационными потоками
<i>Процессный подход</i>	
Портер М., Чекмарева В., Суслов В. И., Ибрагимов Н. М., Мельникова Л. В.	Пространство — это отношение между экономическими процессами субъектов хозяйствования и совокупным экономическим процессом по формированию результатов экономической деятельности (Чекмарев, 2023, с. 128). Пространство определяет тенденцию к географической концентрации предприятий, соответствующих требованиям развитости рыночных институтов, рационального использования природных ресурсов, применения передовых технологий, высокой квалификации рабочей силы, соответствия требованиям местного рынка к качеству выпускаемой продукции, конкуренции и высокой степени межрегиональной интеграции и хозяйственных отношений (коалиции) с другими предприятиями

*Примечание.* Источник: составлено авторами на основе (Биянков, 2004).

Применение принципа пространственной комплементарности подразумевает формирование системного единства и интеграционной целостности арктического экономического пространства, интегрированного в глобальное (и национальное) экономическое пространство, где географически удаленные хозяйствующие субъекты регионов страны и мира участвуют в товарообмене на основе спроса и предложения, формируемого в условиях свободного рыночного ценообразования.

Пространственная комплементарность проявляется в синергетически обусловленных интеграционных эффектах возрастающей отдачи экономического роста (в эффектах масштаба), возникающих в результате практической реализации стратегического целеполагания пространственной организации интегрированной системы интермодальной транспортной логистики, обеспечивающей безбарьерный экономически эффективный доступ рынков и поставщиков в мультирегиональном экономическом (рыночном) пространстве.

Использование принципа пространственной комплементарности при разработке и реализации стратегии негеоконвергентного экономического развития Арктической зоны Российской Федерации открывает путь к переходу



На рисунке 7 представлена пространственная концептуализация Магистральной интегрированной экспортпроводящей транспортно-логистической сети (МИЭТЛС), иллюстрирующая развиваемый нами подход комплементарной пространственной организации геоконвергентного развития арктического хозяйственного комплекса, интегрированного в глобальную систему миросистемных экономических связей.

Формирование МИЭТЛС предполагает создание системы интегрированных производственно-транспортных коридоров (ИЭТК 1, 2, 3, 4), обеспечивающих на принципах интермодальной транспортной логистики беспрепятственный и экономически эффективный доступ арктических производителей к индустриальным центрам страны и мира, генерирующим спрос на энергоносители, где: ИТЭК-1 (Северный широтный ход) — интегрированный производственно-транспортный коридор, связывающий Севморпуть через морские порты (Дудинка и Диксон) с ключевыми железнодорожными магистралями, связывающими линию Тюмень — Надым и Северную железную дорогу, начинающуюся в Архангельске; ИТЭК-2 (КИП «Енисей Сибири») — интегрированный производственно-транспортный коридор, связывающий Севморпуть через морские порты (Дудинка, Диксон) с Южным широтным экономическим поясом России (Транссиб, БАМ); ИТЭК-3, 4 (КИП «Восточный полигон») — интегрированные производственно-транспортные коридоры 3 и 4, связывающие Севморпуть через морские порты Диксон и Тикси с Транссибирской и Байкало-Амурской (БАМ) магистралями, образуя субарктический мост с Североширотным экономическим поясом России.

Представленный на рис. 7 подход визуализирует в концепции пространственной комплементарности опорный каркас интегрированной транспортной логистики. Этот подход развивает идею международных транспортных коридоров «Запад — Восток», «Север — Юг» (см. приложение 2).

***Пространственная комплементарность в аналитическом моделировании.*** Понятие пространственной комплементарности используется для аналитического конструирования инструментальной оболочки многомерных пространственных структур и для создания моделей количественной пространственной экономики, позволяющих оценивать контрфактуальные эффекты масштаба экономического роста в условиях общего равновесия, заданного на условную поверхность моделируемого мультирегионального экономического пространства.

В модельном проектировании многомерных экономических систем принцип пространственной комплементарности заключается в эконометрическом обосновании организованной близости доступа рынка и поставщика. Количественной мерой инфраструктурно-коммуникационного уровня организованной близости доступа рынка и поставщика выступают торговые (или транспортные) издержки, которые учитываются в функциональных формах уравнений гравитации, описывающих торговые потоки межрегиональных и международных экономических отношений. При этом арктическая экономико-географическая специфика учитывается соответствующим образом в расширенной спецификации торгового уравнения, что позволяет повысить релевантность контрфактуальных оценок ожидаемых экономических эффектов и, соответственно, объективность выводов рассматриваемых гипотез (подробно рассмотрено в главе 3).

Таким образом, при моделировании мультирегиональных экономических систем в концепции пространственной комплементарности предполагается, что эндогенные системные эффекты проявляются как на микроуровне при взаимодействии промышленного и транспортного секторов, где в обоих случаях возникает эффект возрастающей отдачи, обусловленный положительной обратной связью, что способствует еще большей активизации и концентрации экономической деятельности, так и на уровне межрегионального и международного взаимодействия, стратегически обусловленного долгосрочными торгово-экономическими интересами.

Поэтому важнейшим условием практической устойчивости теоретических допущений при модельном проектировании равновесных состояний многоуровневых интегрированных экономических (рыночных) систем и построении стратегически обусловленных меж-, трансрегиональных экономических взаимодействий является увязка теоретической и реальной составляющих факторов многостороннего сопротивления, препятствующих процессу поступательного геоэкономического развития.

## **2.2. Исследовательская гипотеза моделирования**

Развиваемые нами концептуальные основы Новейшей общей (и специальной) теории негеоэкономического развития Российской Арктики (НО(С)ТНЭРА) строятся на ряде эмпирически релевантных теоретических допущений, вытекающих из теории и практики НЭГ и новейшей международной торговли. Мы предполагаем, что существует конкурентное торговое равновесие в мультирегиональном рыночном пространстве, при котором хозяйственное освоение природных ресурсов Арктики подвержено возрастающей отдаче при условии широко диверсифицированного и экономически эффективного доступа арктических производителей к рынкам сбыта страны и мира, генерирующим спрос на энергоресурсы и другие виды стратегического сырья. Это предполагает увеличение количества активных экспортных направлений.

Дополнительные хозяйственные связи, возникающие в процессе пространственно комплементарной организации доступа рынка и поставщика, создают мультипликативный эффект масштаба, который можно охарактеризовать как глокально-конвергентный. Под термином «глокально-конвергентный» имеется в виду комплементарная природа глобального и локального при анализе и описании интегрированного транснационального рыночного пространства.

Исследовательская гипотеза моделирования геоэкономического развития Российской Арктики строится на методологической базе НЭГ и новейшей международной торговли.

1. Эффект масштаба и концентрация производства являются результатом кумулятивных процессов, в которых участвуют стороны спроса и предложения, которые систематически связаны друг с другом через торговлю (Ottaviano, Thisse, 2005, p. 20).

2. В промышленной концентрации производства главенствующую роль играет эффект масштаба рынка и доступ рынка и поставщика: «...большой рынок привлекает производителей, что еще больше увеличивает размер этого рынка, что увеличит мультипликатор экспортной базы региона, приводя к дальнейшему росту дохода, который вызовет дополнительное увеличение производства, и т. д.» (Krugman, 1998, p. 163).

3. Издержки торговли (транспортные и другие) являются важными факторами, определяющими способность страны (региона) эффективно участвовать в мировых и национальных интеграционных экономических процессах. Причем более высокая интеграция способствует ужесточению конкуренции и, следовательно, изменению состава производителей и экспортеров на рынке (Mayer et al., 2014); торговые издержки являются ключевым элементом для моделирования глобальной торговли и специализации в мире: «Без торговых издержек география не играет никакой роли» (Bosker, Garretsen, 2010, p. 485).

4. Страны торгуют друг с другом подобными товарами за счет снижения барьеров при международной торговле, что способствует возникновению конкуренции между фирмами разных стран. Экспортерами могут быть только наиболее прибыльные высокотехнологичные производители, поскольку выход на внешний рынок связан с высокими дополнительными издержками и фирмы, не способные покрыть эти расходы, просто не могут конкурировать за долю рынка (Melitz, 2003; Gomory, Vaumol, 2008).

Вышеперечисленные положения, включая имплицитное предположение о наличии эффектов масштаба на уровне отдельных компаний, являются принципиально важными теоретическими допущениями для описания аналитических моделей общего равновесия в условиях монополистической конкуренции.

Теория потенциала рынка, получившая развитие в работах Дж. Харриса, А. Преда, П. Кругмана, М. Боскера, Х. Гарретсена и др., утверждает, что при прочих равных условиях предприниматели будут стремиться размещать свои производства в местностях с хорошим доступом к рынку.

С. Реддинг и Э. Венейбле (Redding, Venables, 2004) в своих работах демонстрируют сильную корреляцию между показателями эффекта масштаба экономического роста и доступа рынка и поставщика. Доступ рынка и поставщика представляет пространственную меру близости, где «доступ к рынку» является мерой рыночного потенциала, измеряющей экспортный спрос, с которым сталкивается каждая страна, учитывая ее географическое положение и положение ее торговых партнеров, а «доступ поставщика» — это аналогичная мера со стороны импорта, поэтому это соответствующим образом взвешенная по расстоянию мера расположения импортных поставок в каждую страну (Redding, Venables, 2004, p. 54). Именно доступ к рынку и поставщику влияет на величину издержек торговли с учетом специфических для каждого региона и каждой страны так называемых «торговых трений», которые в конечном итоге определяют экономическое сближение или расхождение регионов (Krugman, 1991, p. 489).

Пространственная организация доступа рынка и поставщика является принципиальным аспектом в нашем моделировании геоконкурентного развития арктического топливно-энергетического комплекса, так как в Арктической зоне собственного рынка сбыта для энергоресурсов практически нет, а межрегиональная торговля является дорогостоящей и связана с факторами многостороннего сопротивления, ухудшающими условия международных (и межрегиональных) товарных обменов.

Это означает, что принцип размещения производства ближе к источникам сырья оправдан только в случае достаточного уровня развития транспортной инфраструктуры, обеспечивающей экономически эффективный доступ к рынкам сбыта, при котором доля транспортных расходов в цене конечной продукции, отправляемой на экспорт, не превышает определенного критического уровня,

соответствующего условной границе, когда производство в регионе становится неконкурентным по сравнению с альтернативными поставками аналогичной продукции.

Речь идет о том, что высокие транспортные издержки снижают экономическую привлекательность местоположения, поскольку в условиях свободного рыночного ценообразования внешние эффекты производства отражаются в индексе цен товаров, взвешенных по транспортным издержкам на расстояние доставки. Периферийные регионы вынуждены платить «штраф» за удаленность, так как несут дополнительные расходы при поставке своей продукции на потребительские рынки (Redding, Venables, 2004, p. 55). То есть высокие транспортные расходы препятствуют межрегиональной интеграции и конвергенции экономик (Krugman, 1991, p. 497).

Результаты многочисленных исследований в области экономической географии убедительно демонстрируют, что состояние инфраструктуры, как собственной, так и транзитной, представляет собой значимый и количественно весомый фактор, определяющий уровень транспортных издержек, совокупная величина которых оказывает существенное воздействие на двусторонние торговые потоки и межрегиональные (международные) экономические отношения в целом. Так, Лимао и Венейблс, показывают, что «удвоение транспортных расходов обычно сокращает торговые потоки более чем на 80 %, а улучшение инфраструктуры назначения на одно стандартное отклонение ( $\sigma \approx 68,3 \%$ ) снижает транспортные издержки на величину, эквивалентную сокращению 6500 морских км или 1000 км сухопутных перевозок» (Limao, Venables, 2001, p. 451, 452).

Ключевым следствием анализа теории и практики НЭГ и новейшей международной торговли является то, что факторы, обуславливающие пространственное распределение деловой активности, местоположение, концентрацию производства и возрастающую отдачу от масштаба, системно связаны через торговлю: «Производства, характеризующиеся растущей отдачей от масштаба, несовершенной конкуренцией и транспортными расходами, будут непропорционально активны в местах с хорошим доступом к рынку» (Robert-Nicoud, 2005, p. 203). Следовательно, пространственная организация доступа рынка и поставщика в конечном итоге определяет уникальное состояние общего торгового равновесия производства и потребления многоуровневой рыночной системы. В этой логике ключевая проблема эндогенности арктического экономического пространства заключается в его экономико-географической замкнутости, что ограничивает возможности межрегиональной и международной хозяйственной интеграции. Из этого следует, что развитие арктической системы транспортной логистики должно осуществляться не фрагментарно, в рамках так называемой «исторической колеи», а на основе научно обоснованной методологии стратегического целеполагания, учитывающей комплементарную пространственную взаимосвязь промышленного и транспортного секторов.

В практической плоскости государственной политики в Арктике это предполагает формирование магистральной экспортопроводящей транспортно-логистической сети (МИЭТЛС) (см. рис. 7), обеспечивающей через систему интегрированных транспортных коридоров беспрепятственный и экономически эффективный доступ арктических производителей к масштабным рынкам страны и мира, формирующим устойчивый платежеспособный спрос на энергоносители и другие виды стратегического сырья.

## **2.3. Формализация аналитической трейд-модели арктических энергоресурсов**

Представленная общая структура пространственной организации многорегиональной экономической (рыночной) системы характеризует общее равновесие торговли арктическими энергоресурсами в условиях монополистической конкуренции. Мы называем эту структуру Новейшей аналитической трейд-моделью трансрегиональной торговли арктическими энергоресурсами (сокращено — НАТМ), которая характеризует условное торговое равновесие мультирегиональной экономической (рыночной) системы «без границ». НАТМ в своем теоретическом обосновании охватывает базовые методологические принципы существующих моделей НЭГ. Эта структура может быть полезна для контрфактуального анализа экспортного потенциала арктических энергоресурсов и эффектов масштаба роста арктического добывающего производства.

### ***2.3.1. Методологическое обоснование новой аналитической трейд-модели***

В любой пространственной модели необходимо выбрать пространственную единицу, для которой торговля сбалансирована.

Наша теоретическая структура носит мультирегиональный характер, который дает представление об экспортном потенциале арктических энергоресурсов в глобальном пространстве с монополистической конкуренцией, где рыночное пространство предполагается непрерывным («бесшовный» мир по Кругману (Krugman, Venables, 1995)). Это допущение определяется в том числе экономико-географической спецификой Арктической зоны Российской Федерации, в которой собственного потребительского рынка энергоресурсов практически нет, а торговля между регионами является дорогостоящей. Поэтому мы исходим из простой логики, что добыча полезных ископаемых в Арктике станет привлекательным видом хозяйственной деятельности только при условии пространственной организации экономически эффективного доступа к рынкам сбыта страны и мира, формирующим спрос на энергоносители. Это означает, что для формирования арктической промышленной агломерации требуются сильные меж-, трансрегиональные связи и низкие транспортные издержки, что позволит арктическим компаниям участвовать в борьбе за долю рынка и сделает экспорт арктических энергоресурсов более конкурентным.

Разрабатываемая аналитическая модель пространственной организации основана на базовых принципах НЭГ и новейшей теории международной торговли и позволяет на твердой теоретической основе анализировать эффекты масштаба роста арктического добывающего производства (и арктической экономики в целом), используя правдоподобные допущения и функциональные формы, учитывающие арктическую экономико-географическую специфику.

Мы отталкиваемся от стандартной модели Реддинга — Венейблса (Redding, Venables, 2004), расширенной для учета экономико-географических факторов многостороннего сопротивления, характерных для АЗРФ, и оцениваем, как пространственная организация доступа к рынкам влияет на эффект масштаба роста арктического добывающего производства, вовлеченного в процесс многорегиональной рыночной диверсификации.

Наша базовая гипотеза пространственной организации арктической экономики основана на эмпирических исследованиях, которые утверждают, что «...в развивающихся странах со слабой инфраструктурой растет пространственное неравенство, в то время как страны с лучшей инфраструктурой и большими объемами межрегиональной торговли испытывают более сбалансированное развитие» (Behrens, 2011, p. 952).

Как следует из многочисленных эмпирически подтвержденных работ по НЭГ (например, Limao, Venables, 2001; Henderson et al., 2001; Winters, Chang, 2000; Lai, Trefler, 2002), величина транспортных расходов как внутри страны, так и при выходе на мировые рынки оказывает значительное влияние на структуру и интенсивность торговли (Behrens, 2011, p. 955).

В рамках такой логики мы предлагаем модель, основанную на рыночных принципах многоуровневого торгового равновесия, в которой геоконкурентное развитие арктического транспортно-интегрированного топливно-энергетического комплекса (АТИТЭК) рассматривается в терминах комплементарной пространственной организации доступа рынка и поставщика, когда особое внимание уделяется факторным экономико-географическим детерминантам многостороннего сопротивления (арктическим торговым барьерам), характерным для Арктической зоны.

Наша модель охватывает множество пространственных эффектов, которые, как показано в работах (Winters, Chang, 2000; Lai, Trefler, 2002), являются основополагающими для понимания конкурентного ценового равновесия интегрированных рыночных систем (Behrens, 2011, p. 955).

Моделирование динамического торгового равновесия мультирегиональной рыночной системы определяется CES-функцией, которая предполагает постоянную эластичность замещения между конкурирующими продуктами, различающимися по месту производства, которая определяет индекс рыночных цен, что соответствует международной торговле в условиях монополистической конкуренции (см., например, Winters, Chang, 2000; Fujita, Thisse, 2006<sup>28</sup>).

Конкурентное торговое равновесие рыночной системы определяется ценами, формируемыми на основе спроса и предложения, при существующих ограничениях производства и потребления, где продавцы и покупатели, действуя рационально, максимизируют свою полезность, стремясь, соответственно, максимизировать прибыль в рамках существующих технологических и рыночных ограничений и минимизировать издержки в рамках существующих товарных предложений.

Из этого следует что конкурентоспособность арктических энергоресурсов определяется предельными издержками производства и затратами транспортной доступности к рынкам сбыта, на которые накладываются экономико-географические факторы арктических удорожаний, связанных с недостаточным уровнем развития транспортно-коммуникационной инфраструктуры, которые могут оказывать непосредственное влияние на экспортный потенциал арктических энергоресурсов.

Это означает, что факторы многостороннего сопротивления, учитывающие арктическую экономико-географическую специфику, должны быть закреплены в разрабатываемой модели торгового равновесия (НАТМ) в качестве объясняющих переменных для дальнейшего использования при анализе экспортного потенциала арктических энергоресурсов.

---

<sup>28</sup> Fujita M., Thisse J.-F. *Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location and Regional Growth*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. 456 p.

Эти условия мы распространяем на мультирегиональное рыночное пространство, состоящее из  $N = 1, 2, \dots, i, \dots, j$  регионов страны и мира,  $\Omega_{ij}^N \Leftrightarrow (N = 1, 2, \dots, i, \dots, j)$ , где пространственно распределенные экономические агенты, действуя рационально, формируют спрос и предложение на энергоресурсы, руководствуясь функцией полезности CES и ориентируясь на минимальные рыночные цены и предпочтения на некотором множестве альтернатив, при этом периферийные регионы вынуждены платить «штраф» за удаленность, так как несут дополнительные расходы при поставке своей продукции на потребительские рынки (Redding, Venables, 2004, p. 55).

Поэтому для периферийных регионов, таких как Арктическая зона РФ, транспортные издержки играют решающую роль в определении эффективности торговых обменов, что подтверждается исследованиями НЭГ (Fujita, Thisse, 2006), утверждающими, что снижение издержек торговли открывает путь к экономической интеграции.

### 2.3.2. Теоретические допущения и модельная интерпретация новой аналитической трейд-модели

Аналитическая трейд-модель (НАТМ) выводит три базовых соотношения многоуровневого равновесия:

1. Во-первых, *бинарное* (по Вальрасу и Нэшу) торговое равновесие рыночного спроса и предложения  $S \stackrel{Walras}{\rightleftharpoons} D$ , характеризующее в терминах полезности  $U_f$  функции CES производства и потребления (спроса) условия трансрегиональной торговли арктических энергоресурсов в моделируемом экономическом пространстве.

Мы исходим из допущения (как у Реддинга и Венейблса (Redding, Venables, 2004)), что в экономическом пространстве с монополистической структурой рыночной конкуренции существует постоянная эластичность замещения  $\rho = \sigma / (1 - \sigma)$  между торгуемыми товарными группами энергоресурсов, поэтому равновесие спроса и предложения характеризуется функцией CES, которая принимает соответствующую форму для производства  $Q_i$  и потребления  $C_i$ , подразумевая, что арктический производственный сектор является технологически конкурентным, а торговое равновесие предполагает конкурентный (с учетом экономико-географических факторов арктических удорожаний) уровень цен на арктические энергоресурсы на рынках сбыта с монополистической структурой конкуренции, отражающей постоянную эластичность замещения (CES) промышленных сортов энергоресурсов. Постоянная эластичность замещения (CES) промышленных видов энергоресурсов показывает возможность их альтернативного производства в других регионах мира.

Производственная функция CES (обозначим  $CES^\rho(Q_i^D)$ ), характеризующая совокупный потенциал предложения  $D_i^A$  арктических энергоресурсов, имеет следующий вид:

$$CES^\rho(Q_i^D) := \prod_F Q_{iz}^A = \left[ \sum_i^n n_i p_i(z) q_{i,k}(z) \right]^\rho \cong P(D_i, z_i), \quad (1)$$

где  $Q_i^A$  — совокупный объем арктического добывающего производства;  $F$  — набор факторов, характеризующих издержки производства для данного местоположения (АЗРФ);  $z_i$  — набор разновидностей энергоресурсов, произведенных

в регионе  $i$ ;  $z_i = 1, 2, \dots, n$ ;  $p_i(z)$  — цена сорта энергоресурсов;  $q_{i,k}(z)$  — объем индивидуализированного выпуска  $k$ -го производства;  $n_i$  — количество компаний;  $\gamma$  — степень однородности производственной функции, характеризует отдачу от масштаба ( $\gamma > 1$  — возрастающая отдача от масштаба);  $P(D_i, z_i)$  — совокупный потенциал предложения энергоресурсов, произведенных в АЗРФ.

CES — функция совокупного потребления (обозначим —  $CES(U_j^S)$ ), иллюстрирующая потенциал спроса на арктические энергоресурсы в моделируемом рыночном пространстве, состоящем из  $N = 1, 2, \dots, i, \dots, j$  регионов страны и мира, имеет следующий вид:

$$CES(U_j^S) := \sum_j^N C_{jz} = \left[ \sum_j^N E_{jz} G_{jz}^{\sigma-1} \right]^{\rho} \cong P(S_i, z_i), \quad (2)$$

где  $C_{jz}$  — общий объем потребления в регионе  $j$  энергоресурсов  $z$ ;  $E_{jz}$  — общие расходы региона  $j$  на закупку энергоресурсов  $z$ ;  $G_j(z)$  — индекс цен на энергоресурсы  $z$ , поставляемые в  $j$ -й регион;  $P(S_i, z_i)$  — совокупный потенциал спроса на энергоресурсы;  $\rho$  — показатель заменимости между разновидностями товарных групп энергоресурсов,  $\rho = \sigma / (1 - \sigma)$ , где  $\sigma$  — ценовая эластичность ( $\sigma > 1$ ).

Ценовая эластичность замещения  $\sigma$  влияет на индекс рыночных цен экспортирующего региона  $j$ , который рассчитывается как:

$$G_j(z) = \left( \sum_j^R n p_j^{1-\sigma}(z) \right)^{1/1-\sigma}, \quad (3)$$

где  $p_j(z)$  — цены поставляемых энергоресурсов в регион  $j$ ;  $n$  — общее количество поставщиков энергоресурсов  $z$  в регион  $j$ ;  $\rho_j(z) = \min \{ \rho_j, n, j = 1, \dots, n \}$ ;  $\sigma$  — ценовая эластичность замещения ( $\sigma > 1$ ), что означает высокую эластичность замещения энергоресурсов, свойственную рынку с монополистической структурой конкуренции. Ценовая эластичность замещения  $\sigma$  определяет эластичность спроса на энергоресурсы, с которой сталкивается поставщик на рынке региона  $j$ .

На основании условий (1), (2), (3) общее торговое равновесие спроса и предложения по Вальрасу (*Walras balance*)  $B(S_j, D_i) : S_j(C_j) \overset{Walras}{f} D_i(Q_i)$ , характеризующее потенциал арктического добывающего производства  $Q_i^A(D) = \sum_i^N n_{ik} p_z^{1-\sigma} T_{izj}^{-\eta}$ , ориентированного на платежеспособный потребительский спрос  $C_j(S_j) = \sum_j^N E_{jz} G_{jz}^{\sigma-1}$ . Следовательно, условие пространственного торгового равновесия можно записать в следующем виде:

$$B(S_j, D_i) := \left\{ \sum_i^N n_i p_z^{1-\sigma} T_{izj}^{-\eta} \right\}_{Q_i} \cong \left\{ \sum_j^N E_{jz} G_{jz}^{\sigma-1} \right\}_{C_j}. \quad (4)$$

В рамках нашего исследования равновесие по Нэшу (*Nash equilibrium*) характеризует так называемый контрактный рынок энергоресурсов, сформированный на основе стратегически обусловленных долгосрочными интересами межрегиональных (и международных) торговых соглашений, что создает дополнительный кумулятивный эффект экономического роста и концентрации производства в Арктической зоне Российской Федерации, так как предполагает более устойчивые и широкие отношения межрегионального (и международного) сотрудничества, включающие инвестиции в развитие арктического производства и транспортно-коммуникационной инфраструктуры, а также обмен технологиями и квалифицированными кадрами (рабочей силой).

Данное равновесие описывает ситуацию из теории кооперативных игр, когда участники рынка, действуя стратегически, вступают в торговые институализированные коалиции, гарантирующие равные рыночные условия ведения бизнеса для всех участников, которые получают дополнительные выгоды, невозможные в ординарных условиях.

В нашем подходе показателем количественной меры коалиционных взаимоотношений является совокупный объем контрактного рынка арктических энергоресурсов  $K_{ij}^A(V_{ij})$ , который является функцией плотности контактов  $f(x_{ij}, \kappa_{ij}, z)$  пространственно распределенных экономических акторов (предприятия,

фирмы):  $K_{ij}^A(V_{ij}) = f(x_{ij}, \kappa_{ij}) = \sum_{x_{ij}} \sum_{\kappa_{ij}} x_{ij} \kappa_{ij}$ , где  $K_{ij}^A(V_{ij})$  — совокупный объем

контрактного рынка арктических энергоресурсов;  $x_{i, z, j}$  — объем торгового оборота  $z$  ресурсов по  $\kappa_{i, z, j}$  контракту, заключенному в рамках межрегиональных (международных) соглашений.

Количественной мерой оценки эффекта возрастающей отдачи экономического роста регионов-партнеров торговых коалиций является совокупный выигрыш  $\mathcal{G}_{ij}^N$ , характеризующий прирост производства  $\Delta_{i, t}(q_i, z)$  или конечного потребления  $\Delta_{i, t}(c_i, z)$  в пересчете к объему производства  $Q_{i, t}^A(z)$  и потребления  $C_{j, t}^N(z)$  в период  $\Delta t = t_i - t_0$ :

$$\mathcal{G}_{ij, t}^N(q_j, c_j, z) = \Delta_{i, t}(q_i, z) + \Delta_{j, t}(c_j, z). \quad (5)$$

Равновесие Нэша  $V^K \xleftrightarrow{Nash} V^R$  можно выразить через торговое сальдо межрегиональных коалиционных взаимодействий  $S(K_{ij}^A)$ , которое характеризует величину совокупного экономического выигрыша регионов-партнеров  $\mathcal{G}_{ij}^N$ :

$$S(K_{ij}^A): K_{ij}^A \propto \alpha V_{ij}^R, 0 \leq \alpha \leq 1: \Rightarrow \mathcal{G}_{ij}^N, \quad (6)$$

$$\left( V^K \xleftrightarrow{Nash} \alpha V^R \right)^\beta,$$

где  $\mathcal{G}_{ij}^N$  — совокупный экономический выигрыш регионов-партнеров от коалиционного взаимодействия;  $S(K_{ij}^A)$  — сальдо межрегиональных коалиционных взаимодействий;  $\alpha$  — эмпирическая коэффициентная величина, характеризующая пропорциональность  $\propto$  контрактного рынка арктических энергоресурсов по отношению к совокупной емкости рынка энергоресурсов пространства  $\Omega_{ij}^R$ ;  $\beta$  — эффект масштаба контрактного рынка энергоресурсов.

2. Второе соотношение, которое мы выводим, показывает ценовое равновесие, характеризующее «порог выживаемости» (*survival threshold, ST*) арктических добывающих компаний в условиях конкурентного рыночного ценообразования.

Исходя из принятого допущения свойств полезности совокупного потребления (2), определяющего уровень индекса цен (3), потребители при совершении покупок ориентируются на самые низкие цены соответствующих сортов товарных групп  $z$  энергоресурсов:  $p_n(z_j) = \min \{ p_{i, k}(j); i = 1, \dots, k, \dots, n \}_{ij}^{N_e}$ ,

где  $n$  — количество экспортеров  $z$  в регион  $j$ ,  $k \neq i$ ;  $N_e$  — число регионов-экспортеров пространства  $\Omega_{ij}^R$ .

Показатель нулевой операционной прибыли  $\pi_0^a$ , характеризующий порог выживаемости арктических компаний в условиях монополистической структуры рынка:

$$\pi_0^a = \sum_i^N n_i q_{i,z} (p_{i,z} T_{izj})^{1-\sigma} - \sum_j^N E_{j,z} G_{j,z}^{\sigma-1} = 0, \quad (p_{i,z} \leq G_{j,z}^{\sigma-1}), \sigma > 1, \quad (7)$$

где  $\rho_{i,z}$  — цена местоположения (добычи и производства) арктических энергоресурсов  $z$ ;  $q_{i,z}$  — объем добычи промышленных сортов энергоресурсов  $z$ ;  $n_{i,k}$  — количество добывающих компаний в регионе  $i$ ,  $n = 1, 2, \dots, k$ ;  $T_{i,z,j}$  — транспортные издержки доставки промышленных сортов энергоресурсов  $z$  к потребительским рынкам  $j$ ;  $\sigma$  — эластичность замещения промышленных сортов энергоресурсов.

В нашей модельной проекции агрегатор  $\sum_i^N n_i q_{i,z} (p_{i,z} T_{izj})^{1-\sigma}$  представляет собой целевую функцию  $f_Q^r$  выхода арктических компаний со своей продукцией  $z$  на рынки сбыта с монополистической структурой конкуренции  $f_Q^r = \sum_i^N n_i q_{i,z} (p_{i,z} T_{izj})^{1-\sigma}$ , а агрегатор  $\sum_j^N E_{j,z} G_{j,z}^{\sigma-1}$  — функцию потребления энергоресурсов  $f_z^c = \sum_j^N E_{j,z} G_{j,z}^{\sigma-1}$ .

Тогда функциональную форму ценового равновесия, характеризующую порог выживаемости арктических добывающих компаний с учетом рентабельности местоположения (описывает предельные издержки добывающего производства в конкретном местоположении), инвестиционных затрат (в пересчете по годам на срок окупаемости  $1/T$ ) и транспортных издержек выхода на рынки с монополистической структурой конкуренции, можно представить:

$$ST(\pi_0^a) = f_Q^r - f_E^{1/T} \cong f_z^c \Rightarrow 0, \quad (8)$$

где  $\pi_0^a$  — нулевая операционная прибыль;  $f_Q^r$  — пороговая функция (заданного вида) выхода на конкурентный рынок (учитывает транспортные издержки,  $T_{ij} = t_{i,z,j}$ ),  $f_Q(q_{i,z}, p_{i,z}, t_{izj})$ ;  $f_E$  — пороговая функция (заданного вида), характеризующая полный объем инвестиционных затрат на создание производства (учитываются в цене реализации  $p_{i,z,j}$  на срок окупаемости проекта  $1/T$ ).

Функциональное соотношение (8) мы называем порогом выживаемости (*survival threshold*, *ST*) арктических компаний, которое используем для оценки ценового равновесия, характеризующего соотношение между фактическим уровнем доходов арктических производителей и прогнозируемым уровнем с учетом эластичности замещения промышленных товарных групп энергоресурсов, релевантности издержек доступа к рынкам сбыта и индекса цен на потребительских рынках каждой страны и каждого региона.

3. Третье соотношение иллюстрирует в терминах торговых ( $\sim$  транспортных) издержек  $T_{ij}$  организованную близость (обозначаем символом —  $\mathfrak{M}$ ) доступа рынка (*Access market*,  $A_j^m$ ) и поставщика (*Access supplier*,  $A_i^s$ ) в моделируемом мультирегиональном (рыночном) пространстве  $\Omega_{R_i}$ .

Организованная близость доступа рынка и поставщика  $\mathfrak{M}_{ij}$  представляет собой функциональную зависимость гравитационного типа, описывающую пространственную меру трансрегиональной торговли:

$$EX_{izj} = \mathfrak{M}_{ij}^{\psi} (A_{iz}^S T_{izj}^{-\eta} A_{zj}^M), \quad (9)$$

где  $EX_{izj}$  — торговые потоки, характеризующие экспортный потенциал арктических энергоресурсов;  $T_{izj}^{\eta}$  — торговые издержки доставки промышленных сортов энергоресурсов  $z$  к рынкам сбыта;  $\eta$  — показатель эффекта расстояния, учитывающий торговые барьеры (торговые трения) доступа рынка и поставщика, связанные с экономико-географическими факторами многостороннего сопротивления, характерными для Арктической зоны;  $\psi$  — фиктивная переменная (1 — есть доступ к  $j$ -му рынку, 0 — нет доступа).

Показатель  $\eta$  является комплексным индексом, который изменяется в диапазоне от 1 до  $\infty$ . В рамках разрабатываемой модели  $\eta = 1$  в случае поставки энергоресурсов на условиях *f.o.b.*, *c.i.f.*  $\eta = 1$ , если поставка носит интер-, мультимодальный характер с применением разных видов транспорта.

Соотношение (9) играет центральную роль в эмпирическом контрфактуальном анализе экспортного потенциала арктических энергоресурсов.

Доступ к рынку  $A_j^m$  по своей макроэкономической сути является пространственной мерой рыночного потенциала  $A_j^m : P(S_j, z) \equiv \sum_j^N E_{jz} G_{jz}^{\sigma-1}$ , измеряющей экспортный спрос  $S_j(z)$  на соответствующие промышленные сорта энергоресурсов  $z$  в моделируемом пространстве  $\Omega_{R_{ij}}$ .

Доступ поставщика  $A_i^s$  — это аналогичная мера со стороны импортеров, характеризующая соответствующим образом взвешенный по торговым ( $\sim$  транспортным) издержкам  $T_{izj}$  производственный потенциал поставок энергоресурсов  $A_i^s : P(D_i, z) \equiv Q_{i,z}^A = \sum_i^N n_{ik} P_z^{1-\sigma} T_{izj}^{-\eta}$ , где  $Q_{i,z}^A$  измеряет суммарную производственную мощность арктического добывающего производства, взвешенную торговыми издержками поставок к рынкам сбыта с учетом ценовой конкурентоспособности ( $\rho_{is}, z \leq G_{jz}$ ) производителей  $n_{i,k}$ .

В нашей концепции, чем ниже торговые ( $\sim$  транспортные) издержки доступа рынка и поставщика, тем выше уровень пространственной (инфраструктурной, институциональной) организации многорегионального экономического (рыночного) пространства и, соответственно, тем выше экспортный потенциал арктических энергоресурсов.

Транспортные расходы отражают качество национальной инфраструктуры, торговые расходы включают в себя все препятствия для торговли, т. е. международные транспортные расходы, тарифы и нетарифные барьеры (Behrens, 2011, p. 958).

### 2.3.3. Модельная интерпретация конкурентного торгового равновесия новой аналитической трейд-модели

Объединяя полученные соотношения общего торгового равновесия спроса и предложения по Вальрасу (*Walras balance*)  $B(S_j, D_i) : S_j(C_j) \stackrel{Valras}{\rightleftharpoons} D_{iz}(Q_{iz})$ ; равновесия по Нэшу (*Nash equilibrium*), характеризующего в терминах теории игр эффект масштаба контрактного рынка арктических энергоресурсов  $S(K_{ij}^A) : (V^K \stackrel{Nash}{\rightleftharpoons} \alpha V^R)^{\beta}$ ;

ценовое равновесие, характеризующее «порог выживаемости»  $ST(\pi_0^a)$  арктических добывающих компаний в условиях конкурентного рыночного ценообразования; пространственное равновесие, которое характеризует в терминах торговых (транспортных) издержек организованную близость доступа рынка и поставщика  $\mathfrak{M}_{ij}^\psi(A_i^S T_{ij}^{-\eta} A_j^M)$ , мы получаем искомую систему уравнений, иллюстрирующую многоуровневое торговое равновесие пространственной организации геоконкурентного развития арктического топливно-энергетического комплекса, пространственно интегрированного в глобальную систему экономических отношений (цепочек) создания стоимости.

Эту систему уравнений, характеризующую в терминах организованной близости доступа рынка и поставщика свободу торговли арктическими энергоресурсами в N-региональном экономическом пространстве  $\Omega_{ij}^R$  с монополистической структурой рыночной конкуренции мы называем Новой аналитической торговой моделью (НАТМ). Систему уравнений НАТМ, охватывающую вышеуказанные соотношения, можно записать в следующем системно-функциональном виде:

$$\text{НАТМ} : \Omega_{ij}^N = \begin{cases} V_{ij}^R(S_{z,j}, D_{i,z}) \cong P(Q_{i,z}^A, C_{z,j}) : \Rightarrow (S_j^C \stackrel{Valras}{\rightleftharpoons} D_{iz}^Q) \\ Q_{iz}^{AN} = V(K_{izj}^A) : \Rightarrow (V_z^K \stackrel{Nash}{\rightleftharpoons} \alpha V_z^R)^\beta | \mathcal{G}_{ij}^N \\ ST(\pi_0^a) = f_Q - f_E = 0 \\ EX_{izj}^z = \mathfrak{M}(\hat{A}_{iz}^S T_{ij}^{-\eta} \hat{A}_j^M)^\psi \sim \chi_{izj}^\Omega | f^a(T_{ij}) \end{cases}, \quad (10)$$

где  $\Omega_{R_{ij}}$  — мультирегиональное экономическое (рыночное) пространство трансрегиональной торговли арктических энергоресурсов,  $R = 1, 2, \dots, i, \dots, j, \dots, N$ ,  $i$  — регионы-экспортеры,  $j$  — регионы-импортеры;  $V_{ij}^R(S_{z,j}, D_{i,z})$  — совокупная емкость мультирегионального рынка, характеризующая равновесный по Вальрасу  $S_j(C_j) \stackrel{Valras}{f} D_{iz}(Q_{iz})$  спрос и предложение промышленных сортов энергоресурсов  $z$  в пространстве  $\Omega_{R_{ij}}$ , где  $P(Q_{iz}^A)$  — производственный потенциал арктического топливно-энергетического комплекса, ориентированный на платежеспособный спрос  $C_{z,j}$  в условиях монополистической структуры рыночной конкуренции пространства  $\Omega_{R_{ij}}$ ;  $Q_{iz}^A$  — объем арктического добывающего производства промышленных товарных сортов энергоресурсов  $z$ , сбалансированного по Нэшу  $V_z^K \stackrel{Nash}{\rightleftharpoons} \alpha V_z^R$ , где  $V(K_{izj}^A)$  — объем контактного рынка арктических энергоресурсов  $z$ ;  $\alpha$  — эмпирическая коэффициентная величина, характеризующая пропорциональность  $V_z^R \propto (\alpha V_z^K)$  контрактного рынка арктических энергоресурсов по отношению к совокупной емкости рынка энергоресурсов пространства  $\Omega_{ij}^R$ ;  $\beta$  — степенной показатель эффекта масштаба контрактного рынка энергоресурсов (характеризует масштаб итогового влияния контрактного рынка на величину совокупного экономического выигрыша (прироста) регионов-партнеров  $\mathcal{G}_{ij}^N$ );  $ST(\pi_0^a)$  — порог выживаемости (*survival threshold*) арктических добывающих компаний в условиях монополистической конкуренции, где  $\pi_0^a(m, \tau)$  — нулевая операционная прибыли, необходимая для обеспечения

рентабельности продаж на внутренних и международных рынках,  $m$  — предельные издержки производства,  $\tau$  — торговые ( $\sim$  транспортные) издержки;  $f_O^r$  — пороговая функция выхода на конкурентные рынки (учитывает транспортные издержки);  $f_E$  — пороговая функция, характеризующая полный объем инвестиционных затрат в создание производства (учитываются в цене реализации  $\rho_{i, z, j}$  на срок окупаемости проекта  $1/T$ );  $EX_{ij}$  — показатель совокупных торговых потоков (уравнение торговли), характеризующий в терминах организованной близости доступа рынка и поставщика экспортный потенциал арктических энергоресурсов в мультирегиональном экономическом пространстве  $\Omega_{R_{ij}}$ ;  $\mathfrak{M}_{ij}$  — комплексный показатель пространственной комплементарности, характеризующий в терминах организованной близости доступа рынка  $\hat{A}_{zj}^m$  и поставщика  $\hat{A}_{iz}^s$  свободу торговли арктическими энергоресурсами  $\chi_{izj}^\Omega$  в пространстве  $\Omega_{R_{ij}}$ ,  $\mathfrak{M}(\hat{A}_{iz}^s T_{ij}^{-\eta} \hat{A}_{zj}^m)^\psi$  — функционал пространственной организации доступа рынка и поставщика,  $\psi$  — фиктивная переменная доступа к рынку и поставщику ( $1$  — есть доступ,  $0$  — нет доступа);  $\hat{A}_{zj}^m, \hat{A}_{iz}^s$  — тензоры пространственной меры организованной близости доступа рынка и поставщика, описывающие в терминах торговых издержек  $T_{ij}^\eta$  соответственно потенциал (емкость) рыночного спроса  $\hat{A}_{zj}^m \cong (E_{zj} G_{zj}^{\sigma-1} T_{ij}^{-\eta})_{C_{zj}}$  и производственный потенциал предложения энергоресурсов  $\hat{A}_{iz}^s \cong (n_i P_z^{1-\sigma} T_{ij}^{-\eta})_{Q_{iz}}$  в пространстве  $\Omega_{R_{ij}}$ ;  $T_{ij}^\eta$  — торговые издержки двухстороннего доступа рынка и поставщика,  $\eta$  — эмпирический показатель эластичности торговли по расстоянию, характеризующий неоднородность влияния эффекта расстояния на величину удельных торговых издержек ( $\eta = 1$ , поставки морским транспортом на условиях *f.o.b, c.i.f.*,  $\eta > 1$  — комбинированная мультимодальная поставка с использованием разных видов морского, речного, железнодорожного, автомобильного транспорта);  $\chi_{ij}^\Omega$  — показатель свободы торговли, характеризующий в терминах организованной близости доступа рынка и поставщика уровень транспортно-коммуникационного развития рыночного пространства  $\Omega_{R_{ij}}$ ;  $f^a(T_{ij})$  — аппроксимирующая функция торговых издержек, учитывающая экономико-географические факторы многостороннего сопротивления (арктические торговые барьеры), характерные для АЗРФ.

Параметр свободы торговли  $\chi_{ij}^\gamma$  применительно к теме исследования является комплексной мерой того, насколько легко перемещать товары между странами и регионами в пространстве  $\Omega_{R_{ij}}$ .

Параметр свободы торговли  $\chi_{ij}^\Omega$  представляет собой нормированную коэффициентную величину  $0 \leq \chi_{ij}^\Omega \leq 1$ , характеризующую количество активных экспортно-импортных направлений доступа рынка и поставщика по всем маршрутам доставки грузов в мультирегиональном экономическом (рыночном) пространстве  $\Omega_{ij}^R$ :  $\chi_{ij}^\Omega = Ex_{i,n,j}^\psi$ , где  $Ex_{ij}$  — направление торговых потоков между

регионами  $i$  и  $j$ ,  $\psi$  — фиктивная переменная доступа к рынку и поставщику (1 — есть доступ, 0 — нет доступа);  $n$  — количество торговых маршрутов.

Количественной мерой свободы торговли выступает эластичность торговли (торговых издержек  $T_{ij}$ ) по расстоянию  $d_{ij}$  по всем активным маршрутам доставки грузов. Величина параметра свободы торговли изменяется в диапазоне  $0 \leq \chi_{ij}^N \leq 1$  (что означает, соответственно, «0» — нет свободы торговли, «1» — полная свобода торговли) и зависит от уровня диверсифицированного развития транспортно-коммуникационной сети, обеспечивающей беспрепятственный и экономически эффективный доступ арктических производителей энергоресурсов к рынкам сбыта (внутренним и мировым), генерирующим платежеспособный спрос на энергоносители:

$$\chi_{ij}^N = T_{ij}^N / d_{ij}^N = \sum_{ij}^N t_{ij} / d_{ij} .$$

В терминах пространственной комплементарности  $\mathfrak{M}$  организованной близости доступа рынка и поставщика параметр свободы торговли  $\chi_{ij}^{\Omega}$  можно интерпретировать следующим образом: чем более эффективна пространственная организация транспортной логистики, обеспечивающая диверсифицированный экономически эффективный доступ к рынкам сбыта, тем ниже совокупные торговые (транспортные) издержки ( $\sum_{\Omega} T_{ij}^* < \sum_{\Omega} T_{ij}$ ), соответственно, тем выше параметр свободы торговли ( $\chi_{\Omega}^* > \chi_{\Omega}$ ) и тем выше экспортный потенциал арктических энергоресурсов ( $EX_{izj}^{\chi_{\Omega}^*} > EX_{izj}^{\chi_{\Omega}}$ ) в пространстве  $\Omega_{R_{ij}}$ .

Модель НАТМ описывает параметры условного торгового равновесия на основе рыночных принципов свободного ценообразования, что является ее принципиальным отличием от широко известных оптимизационных межотраслевых межрегиональных моделей (ОМММ), основанных на нормативно-целевых принципах оптимизации межрегионального хозяйственного взаимодействия в рамках единого национального пространства с использованием инструментария межотраслевых балансов «затраты — выпуск» (см. подробно: Гранберг и др., 2008; Ершов и др., 2009; Суслов, 2011; Суслов и др., 2018).

НАТМ не предполагает оптимизацию межотраслевых балансов в оценке потенциала роста арктического добывающего производства. В фокусе внимания НАТМ — эмпирически релевантное математическое описание условного торгового равновесия с позиций экономико-географической пространственной неоднородности (географической, инфраструктурной) доступа рынка и поставщика, где торговые издержки выступают критерием уровня развития транспортной доступности рынков сбыта, формирующих спрос на энергоресурсы.

Опираясь на базовые идеи НЭГ и новейшей международной торговли, НАТМ представляет систематизированный набор эмпирически подтвержденных взаимозависимостей, которые позволяют вводить простым и практичным способом в единую теоретическую структуру модели набор релевантных компонентов пространственной организации меж-, трансрегиональной торговли арктическими энергоресурсами для контрафактуальных оценок сравнительной динамики ожидаемых эффектов возрастающей отдачи экономического роста арктического добывающего производства и экономики в целом.

Структурированные вместе, эти соотношения описывают уникальное общее равновесие мультирегиональной пространственной системы, что не только облегчает количественную оценку ожидаемых эффектов роста для конкретного местоположения производства, но и позволяет на прочной теоретической основе

интерпретировать практические меры воздействия государственной политики на обеспечение конкурентного пространственного развития за счет совершенствования транспортно-логистической инфраструктуры или снижения других торговых барьеров физической и экономической географии, создающих «торговые трения» в меж-, трансрегиональных экономических отношениях.

Общий теоретический вывод, который следует из представленной модели (НАТМ), заключается в том, что трансрегиональная торговля арктическими энергоресурсами зависит от ценовых факторов издержек производства, местоположения (в нашем случае Арктической зоны Российской Федерации) и уровня торговых (транспортных) затрат на доступ к рынкам сбыта.

Новая аналитическая трейд-модель (НАТМ) в различных ее модификациях является базовым инструментом развиваемой нами Новейшей общей и специальной теории геоконвергентного развития арктической экономики, которую можно широко использовать в прикладных интерпретациях для контрфактуальных прогнозов эффектов роста арктического добывающего производства.

### **3. ЭМПИРИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ МОДЕЛИ**

Эмпирическому поиску решений в рамках представленной модели НАТМ должна предшествовать разработка количественных спецификаций и алгоритмов (в разрезе регионов, отраслей, видов промышленной продукции), учитывающих макроэкономические детерминанты спроса и предложения и пространственные экономико-географические факторы многостороннего сопротивления, характерные для торгующей пары стран (регионов) моделируемого мультирегионального экономического (рыночного) пространства.

#### **3.1. Общетеоретические положения расширенной спецификации гравитационной модели**

Гравитационное моделирование уже на протяжении длительного времени является одним из основных методов анализа межстрановых и межрегиональных торговых потоков. В гравитационных моделях используется стандартный набор параметров, который, как правило, включает в себя размер экономики стран как фактор, способствующий увеличению торгового оборота, а также расстояние, торговые барьеры и транспортные издержки, рост которых приводит к снижению торгового оборота.

В последние десятилетия эконометрический инструментарий гравитационного моделирования существенно расширился благодаря накоплению обширных данных о двусторонних торговых отношениях между странами и регионами, а также благодаря появлению теоретически обоснованных модификаций гравитационного уравнения, учитывающих различные пространственные аспекты и факторы многостороннего сопротивления, влияющие на движение и масштаб экспортно-импортных потоков.

Очевидно, что релевантность оценок эффектов масштаба торговых потоков, полученных из уравнения гравитации, сильно зависит от используемых функциональных форм и качества спецификаций, аппроксимирующих торговые издержки с учетом факторов многостороннего сопротивления, учитывающих конкретную экономико-географическую специфику для пары стран (или) регионов: торговые издержки состоят из различных подкомпонентов, которые потенциально взаимодействуют, пересекаются и/или дополняют друг друга.

В своем исследовании мы утверждаем, что стандартные спецификации уравнения гравитации не согласуются с реальными данными арктических условий хозяйствования, связанных с экономико-географическими факторами, производят смещенные оценки экономических эффектов торговли. Мы предлагаем двухэтапную процедуру оценки экспортного потенциала арктического добывающего производства.

На первом этапе производится оценка логлинейного уравнения, которое позволяет определить вероятность экспортного потока как функцию от наблюдаемых переменных. Спецификация этого уравнения базируется на теоретической модели НАТМ и включает наблюдаемые переменные прогнозируемых вариаций торговых потоков.

На втором этапе для оценки уравнения гравитации в логарифмически линейной форме мы используем расширенную спецификацию, учитывающую факторы многостороннего сопротивления (торговые барьеры), связанные

с арктической экономической географией и транспортной логистикой. Мы показываем, что эта процедура дает последовательные оценки параметров уравнения гравитации, таких как масштаб производства, предельное влияние расстояния, корректируя эффект масштаба на два типа потенциальных смещений — на арктическую экономическую географию, связанную с естественными природно-климатическими ограничениями навигации по Северному морскому пути и транспортной логистикой, и динамику мировых цен, определяющих маржинальный доход от экспорта.

На основе теоретических предсказаний, базирующихся на функциональных формах НАТМ, мы показываем, что поправка на смещение из-за пропущенных переменных, учитывающих особенности арктической экономики и географии, приводит к заметному снижению оценок коэффициентов эффекта масштаба роста добычи в Арктике.

Первое основное предсказание нашей теоретической модели НАТМ (10) заключается в том, что экспортный потенциал арктических энергоресурсов зависит от величины торговых издержек, влияющих на уровень ценовой конкурентоспособности арктических энергоресурсов и объемы продаж на рынках сбыта с монополистической конкуренцией. Это означает, что вероятность поставок арктических энергоресурсов на конкурентные потребительские рынки страны и мира зависит от издержек производства (для данного состояния технологии) и организованной близости доступа рынка и поставщика, определяющей величину торговых издержек по сравнению с уровнем издержек доставки альтернативных поставщиков.

Поэтому в нашей модели показатели организованной близости доступа рынка и поставщика являются эмпирически релевантными детерминантами, объясняющими производственную агломерацию (например, в форме МСЦ) и эффект масштаба роста арктического добывающего производства.

Второе вытекающее из теории гравитации предсказание состоит в том, что объемы торговли арктическими энергоресурсами подчиняются гравитационной структуре, которая функционально связывает торговые потоки между странами (и регионами), которые не линейно зависят от макроэкономических показателей, расстояния и факторов многостороннего сопротивления, учитывающих так называемые «торговые трения» (или торговые барьеры), которые влияют на распределение торговли общего равновесия между странами (Anderson, 2011)<sup>29</sup>. Гравитация связывает распределение торговли общего равновесия между странами с барьерами в торговле между странами, все это обусловлено наблюдаемыми распределениями потребления и производства (Anderson, van Wincoop, 2004, p. 695).

Третье — это возрастающая отдача роста арктического добывающего производства, которая зависит от инфраструктурной плотности и уровня развития магистральной транспортной логистики, влияющей на величину торговых издержек и удельных транспортных затрат доступа к рынкам сбыта. В то время как транспортные расходы, по сути, отражают качество национальной инфраструктуры, торговые расходы включают в себя все препятствия для торговли, т. е. международные транспортные расходы, тарифы и нетарифные

---

<sup>29</sup> Anderson J. The Gravity Model // *Annual Review of Economics*. 2011. Vol. 3. P. 133–160. DOI:10.1146/annurev-economics-111809-125114.

барьеры (Behrens, 2011, p. 958). Поэтому транспортная инфраструктура играет решающую роль в определении эффективности меж-, трансрегиональных торговых обменов, что предполагает учет собственной и транзитной инфраструктуры в оценке экспортных торговых потоков арктических энергоресурсов.

Многочисленные эмпирические исследования подтверждают, что развитие транспортной инфраструктуры и снижение торговых барьеров, как правило, положительно влияют на эффекты экономического роста (Anderson, van Wincoop, 2004, p. 710), что важно для наших последующих выводов о роли государства в обеспечении конкурентного пространственного развития Арктической зоны Российской Федерации. Андерсон и Винкуп подчеркивают, что слабые институты и плохая инфраструктура наносят ущерб торговле, причем по-разному, в зависимости от географии региона (Anderson, van Wincoop, 2004), а Фудзита и Тисс считают, что снижение торговых издержек за счет развития современной высокотехнологичной транспортной логистики открывает путь к глобальной интеграции (Fujita, Thisse, 2006).

В своем подходе к обоснованию структуры гравитации для эмпирического анализа ожидаемых эффектов масштаба роста арктического добывающего производства мы следуем логике НАТМ (10), рассматривая все издержки, понесенные между производством и конечным использованием.

Поэтому моделирование товарных потоков с торговыми издержками работает лучше всего, если оно движется назад от конечного потребления, при этом применяется гравитационная структура, учитывающая факторы многостороннего сопротивления, как у Андерсона и Винкупа (Anderson, van Wincoop, 2003):

$$x_{ij} = \frac{y_i y_j}{y^w} \left( \frac{t_{ij}}{P_{ij}} \right)^{1-\sigma}, \quad (11)$$

где  $x_{ij}$  — стоимостной объем экспорта из региона (страны)  $i$  в регион (страну)  $j$ ;  $y_i, y_j$  — ВВП региона (страны)  $i$  и  $j$ ;  $y^w$  — мировой ВВП;  $t_{ij}$  — издержки торговли между регионами (странами)  $i$  и  $j$ ;  $\sigma$  — эластичность замещения между товарами разных стран ( $\sigma > 1$ );  $P_{ij}$  — коэффициентная величина, характеризующая факторы многостороннего сопротивления торговле между регионами (странами)  $i$  и  $j$ .

В широком смысле торговые издержки  $t_{ij}$  включают все издержки, понесенные при доставке товара конечному потребителю, за исключением предельных издержек производства самого товара: транспортные издержки, торговые тарифы, трансакционные издержки на обеспечение исполнения контрактов, издержки конвертации валют, издержки на дистрибуцию (Anderson, Wincoop, 2004, p. 693).

Отталкиваясь от этой модели (11), мы расширяем ее функциональную связь путем добавления дополнительных объясняющих переменных многостороннего сопротивления, связанных с арктической географической и экономической спецификой. Арктическая географическая специфика включает переменные, учитывающие климатические факторы, связанные с сезонностью морской навигации по Северному морскому пути (СМП), что приводит к смещению оценок экономических показателей ожидаемого роста торговых потоков.

Экономическая специфика показывает зависимость торговых издержек от уровня развития транспортно-логистической инфраструктуры, что для Арктической зоны Российской Федерации имеет критически важное значение в силу ее географической удаленности от экономических центров страны и мира.

В нашей спецификации экспортный потенциал арктических энергоресурсов  $E(X_{ij})$  зависит от объема производства стандартным образом, а от расстояния — через показатели организованной близости доступа рынка и поставщика, определяющие смещенную величину торговых  $T_{ij}$  (или удельных транспортных  $t_{ij}$ ) расходов, которые мы моделируем в терминах арктических географических  $G$  и инфраструктурных  $Inf$  детерминант.

Значимость включения в спецификацию торговых потоков географических и инфраструктурных детерминант (объясняющих переменных) заключается не только в том, что они повышают прогностическую силу уравнений гравитации за счет устранения смещений оценочных коэффициентов, но и в том, что они показывают влияние конкретных географических и инфраструктурных детерминант на меж-, трансрегиональную торговлю арктическими энергоресурсами. Это крайне важно с точки зрения прикладных аспектов научно-методологического обоснования государственной арктической политики пространственного развития (что является одной из целей данного исследования), поскольку они в простой и наглядной количественно измеримой форме показывают комплементарно связанные стратегические направления комплементарного пространственного развития Арктического транспортно-интегрированного топливно-энергетического комплекса (АТИТЭК) и магистральной экспортпроводящей транспортно-логистической инфраструктуры (МИЭТЛС) (рис. 7), обеспечивающей экономически эффективный доступ к индустриальным центрам страны и мира, генерирующим платежеспособный спрос на энергоресурсы.

Таким образом, ключевым следствием уравнения теоретической гравитации является то, что «торговля между регионами определяется не только расстоянием (что очевидно), но и относительными (специфическими для конкретных стран и регионов) торговыми барьерами: торговля между двумя регионами зависит от двустороннего барьера между ними относительно средних торговых барьеров, с которыми сталкиваются оба региона со всеми своими торговыми партнерами» (Anderson, van Wincoop, 2003, p. 176).

Это утверждение имеет много следствий для правдоподобной оценки результатов влияния арктических торговых барьеров на товарные потоки энергоресурсов. Применительно к теме исследования речь идет о том, что стандартная формулировка гравитационной модели страдает от смещения пропущенных переменных, не учитывающих характерные для Арктической зоны экономико-географические факторы многостороннего сопротивления. Поэтому применение традиционных гравитационных спецификаций не обнаруживает влияния арктической специфики на неоднородность эффекта расстояния, как следствие, эконометрическое моделирование товарных потоков становится менее чувствительным к эластичности торговли по расстоянию, что искажает оценку экспортного потенциала арктических энергоресурсов и ожидаемых эффектов масштаба роста добывающего производства и экономики в целом.

Учет в эмпирическом моделировании характерных для Арктической зоны Российской Федерации торговых барьеров и оценка реальной чувствительности товарных потоков к факторам многостороннего сопротивления могут дать ключ к пониманию того, как обеспечить экономический рост на стратегически важных арктических территориях, обладающих высоким ресурсным потенциалом, за счет снижения торговых (транспортных) издержек.

Это предполагает пространственно комплементарное развитие арктического транспортного и топливно-энергетического комплекса (АТИТЭЖ) в комплементарной пространственно-временной связи с развитием магистральной интегрированной экспортпроводящей транспортно-логистической инфраструктуры (МИЭТЛС) (см. рис. 7).

### 3.2. Арктическая спецификация торгового уравнения гравитации

Наша расширенная спецификация базируется на простом допущении, вытекающем из теории и практики НЭГ, о том, что эффект масштаба экспортных потоков между парой регионов  $i$  и  $j$  зависит от величины спроса в импортирующем регионе  $j$  на промышленные сорта арктических энергоресурсов  $z$ , которая является результатом максимизации функции полезности производства и потребления  $U^{\max}(Q_{i,z}^A, C_{z,j})$  с постоянной эластичностью замещения  $\sigma_z$ , которая является результатом организованной близости доступа рынка и поставщика  $\mathfrak{M}_{ij}$ , определяющей уровень торговых затрат межрегиональных торговых обменов  $T_{ij}$ , влияющих на конкурентный потенциал арктических производителей.

Тогда экспортный потенциал роста арктических энергоресурсов для пары и двух регионов-партнеров можно представить в следующем функциональном виде:

$$EX_{izj} = \begin{cases} U(Q_{i,z}^A, C_{j,z}) \rightarrow \max \\ Q_{i,z}^A \equiv \omega_{i,z}(C_{j,z})^{\sigma/(\sigma-1)} \cong \mathfrak{M}_k(\hat{A}_{iz}^s T_{ij}^{-\eta} \hat{A}_{zj}^m)^{\psi} \end{cases}, \quad (12)$$

где  $E(X_{izj})$  — прогнозируемый объем экспорта промышленных сортов арктических энергоресурсов  $z$  в регион  $j$ ;  $C_j$  — совокупное потребление энергоресурсов (включая арктические  $z$ ), поставляемых в регион  $j$ ;  $\omega_{i,z}$  — весовой коэффициент (*weighting factor*) доли арктических энергоресурсов в общем региональном потреблении энергоресурсов;  $Q_{i,z}^A$  — совокупный объем арктического добывающего производства промышленных сортов энергоресурсов  $z$ ;  $\sigma$  — эластичность замещения промышленных сортов энергоресурсов;  $\mathfrak{M}_{ij}$  — функционал организованной близости доступа рынка  $\hat{A}_{zj}^m$  и поставщика  $\hat{A}_{iz}^s$ , характеризует в терминах торговых издержек  $T_{ij}$  эластичность торговли по расстоянию,  $\mathfrak{M}(\hat{A}_{iz}^s T_{ij}^{-\eta} \hat{A}_{zj}^m)^{\psi}$ ,  $k$  — количество активных экспортных направлений;  $\eta_{ij}$  — коэффициентная величина эластичности торговли по расстоянию, характеризует с учетом арктических торговых барьеров неоднородность эффекта расстояния на величину торговых потоков между экспортером  $i$  и импортером  $j$ ;  $\psi$  — фиктивная переменная доступа к рынку (1 — есть доступ, 0 — нет доступа).

Система уравнений (12) является частным случаем модели НАТМ (10) для пары торгующих регионов  $i$  и  $j$ , соответственно экспортера и импортера энергоресурсов, где агрегаторы доступа рынка  $\hat{A}_{zj}^m \cong C_{izj}^{(\sigma-1)/\sigma}$  и доступа поставщика  $\hat{A}_{iz}^s \Leftrightarrow Q_{i,z}^A$  характеризуют соответственно емкость рыночного спроса на

энергоресурсы  $\sum_j C_{izj}^{(\sigma-1)/\sigma} t_{ij}$ ,  $t_{izj}$  — издержки торговли между регионами  $i$  и  $j$  (включают тарифы и пошлины) и производственные мощности арктического добывающего производства  $Q_{i,z}^A = \sum_i (p_{i,z} q_{i,z}) T_{ij}$ , взвешенные транспортными издержками по расстоянию  $T_{ij}^{-\eta} / d_{ij}$ , где  $p_{i,z}$  — отпускная цена арктических энергоресурсов;  $q_{i,z}$  — объем производства промышленных сортов энергоресурсов  $z$ ,  $T_{ij}^{-\eta}$  — транспортные расходы доставки из  $i$  в  $j$ ;  $\eta_{ij}$  — показатель эластичности торговли по расстоянию между  $i$  и  $j$ , характеризующий с учетом арктических торговых барьеров неоднородность эффекта расстояния на величину торговых потоков.

Система (12) показывает, что местоположение производства с хорошим доступом к рынку сбыта создает высокий экспортный потенциал, который представляет собой совокупный объем производственных мощностей экспортера, взвешенных по торговым затратам выхода на конкурентные рынки, учитывающим факторы многостороннего сопротивления (арктические торговые барьеры), характерные для Арктической зоны Российской Федерации.

В общетеоретическом смысле это означает, что вероятность отгрузки с места производства в стране (регионе) — экспортере (при прочих равных условиях производственных издержек географического местоположения локации) снижается на величину совокупных затрат на преодоление торговых барьеров относительно альтернативных мест условно безбарьерной доставки по аналогичным экспортным товарным группам (Anderson, Wincoop, 2004, p. 712). В нашем подходе транспортные расходы, по сути, отражают качество национальной и транзитной инфраструктуры, а торговые расходы включают в себя все препятствия для международной торговли, в том числе тарифы и нетарифные барьеры.

Поскольку систему (12) нельзя применить в явном виде для соответствующих баз наблюдаемой (или прогнозируемой) статистики, то необходимо предложить эмпирически релевантную функциональную форму, позволяющую находить прогнозные значения торговых потоков и правдоподобно учитывающую арктические экономико-географические факторы многостороннего сопротивления (арктические торговые барьеры).

Для этого мы используем логлинейную интерпретацию (12), объединяющую в единой функциональной зависимости эмпирически релевантные детерминанты производства и потребления рассматриваемой пары регионов с торговыми издержками доступа рынка и поставщика, учитывающими факторы многостороннего сопротивления, характерные для АЗРФ. Тогда (12) можно записать в следующей логлинейной стохастической форме:

$$\ln E\hat{X}_{izj} = \alpha_0 + \alpha_1 (\ln Q_{iz} + \ln C_{jz})_{\Delta sm} + \alpha_3 (\ln d_{ij} + \ln b_G^A + \ln b_L^A)_{\Gamma_{ij}} + \varepsilon, \quad (13)$$

где  $\ln E\hat{X}_{i,z,j}$  — логарифм экспорта промышленных сортов энергоресурсов  $z$  из арктического региона  $i$  в регион  $j$ , характеризует прогнозируемое движение товарных групп;  $q_{i,z}$  — прогнозируемый (или статистически наблюдаемый  $q_{i,z}$ ) объем арктического добывающего производства промышленных сортов энергоресурсов  $z$ ;  $\hat{c}_{j,z}$  — прогнозируемый (или статистически наблюдаемый  $c_{j,z}$ ) объем потребления энергоресурсов в  $j$ ;  $d_{ij}$  — расстояние между регионами  $i$  и  $j$

от места отгрузки до места назначения (измеряется по конкретному маршруту с использованием всех видов транспорта);  $b_G^A$  — адвалорный нетарифный индекс (коэффициент) торгового барьера арктической географии, характеризует *адвалорный*<sup>30</sup> эквивалент арктических нетарифных удорожаний, связанных с экстремальными природно-климатическими условиями хозяйствования (сезонностью навигации по СМП и речным коммуникациям, природными аномалиями, обусловленными тяжелыми ледовыми условиями, другими факторами природного характера, повышающими стоимость торговли/транспортировки);  $b_L^A$  — адвалорный тарифный индекс (коэффициент) торгового барьера арктической транспортной логистики, характеризующий *адвалорный* эквивалент арктических тарифных удорожаний транспортной логистики доступа рынка и поставщика (зависит от уровня развития собственной и транзитной транспортно-коммуникационной инфраструктуры);  $\varepsilon$  — ошибка расчетов.

Правая часть (13) объединяет в логлинейной форме детерминанты пространственной комплементарности межрегиональных торговых отношений системы уравнений (12), а именно макроэкономические показатели добычи  $Q_{i,z}^A : (\alpha_1 \ln \hat{q}_{iz})$  и потребления  $C_{j,z} : (\alpha_2 \ln \hat{c}_{jz})$  энергоресурсов с торговыми издержками, доступ рынка и поставщика  $T_{ij}^b (A_j^m A_i^s)$ , учитывающие расстояние  $d_{ij}$  и арктические экономико-географические факторы торговых барьеров, связанных с географией  $b_G^A$  и транспортной логистикой  $b_L^A$  так, что  $T_{ij}^b : (\ln d_{ij} + \ln b_G^A + \ln b_L^A)$ .

Уравнение (13) подразумевает, что при оценке экспортных торговых потоков  $EX_{ij}$  между  $i$ -м и  $j$ -м регионами учитывается не только расстояние (как это принято в теории гравитации), но и характерные для Арктической зоны Российской Федерации экономико-географические факторы многостороннего сопротивления, показателями которых выступают барьерные коэффициенты арктической географии  $b_G^A$  и транспортной логистики  $b_L^A$ , которые вместе с расстоянием влияют на величину торговых издержек.

Тогда уравнение (13) можно переписать в следующем виде:

$$\ln EX_{ij} = \ln A^{sm} + b_L^G \ln d_{ij} + \varepsilon_{ij}, \quad (14)$$

где  $\ln A^{sm}$  — логарифм двухстороннего доступа рынка и поставщика, характеризует взвешенный по расстоянию суммарный объем производственных и рыночных (потребительских) мощностей арктических энергоресурсов  $\ln A^{sm} = \ln(Q_{i,z}^A + C_{j,z}^A) d_{ij}^{-1}$ ;  $d_{ij}$  — расстояние между торгующими регионами  $i$  и  $j$ ;  $b_L^G$  — барьерный коэффициент, учитывающий экономико-географические факторы многостороннего сопротивления, характерные для Арктической зоны Российской Федерации.

Поскольку априори не ясно, какая функциональная форма торговых издержек наиболее подходит для обоснования правдоподобной гипотезы эластичности торговли арктическими энергоресурсами по расстоянию ввиду

---

<sup>30</sup> Адвалорный налог (лат. «по стоимости») — это налог, размер которого зависит от стоимости сделки или имущества.

недостаточной изученности этого вопроса, необходимо дать эконометрическое обоснование параметров арктических торговых барьеров для их эмпирически релевантного учета в гравитационных спецификациях меж-, трансрегиональных торговых потоков.

### 3.2.1. Адвалорный барьерный коэффициент арктической географии

Функциональная зависимость для расчета адвалорного нетарифного барьерного коэффициента арктической географии  $b_G^A$  выглядит следующим образом:

$$b_G^A = \begin{cases} b_G^{\zeta} = Q_{i,z}^A / \sum_n \sum_m (m_{k,z}^{Ark} d_{k,z}^w), \zeta \rightarrow 0, b_G^A \rightarrow \min; \\ \zeta \rightarrow \infty, b_G^A \rightarrow \max \\ b_G^{\zeta=0} = \sum_{n=12} \sum_m (m_{k,z}^{Ice,Ark} d_{k,z}^w) \cong Q_{i,z}^A \sim [\text{Balance state}] \\ b_G^{\zeta>1} = \sum_{n=3} \sum_m (m_{k,z}^{Ice} d_{k,z}^w) \cong \zeta^{-1} Q_{i,z}^A \sim [\text{Unstable equilibrium}] \end{cases}, \quad (15)$$

где  $b_G^A$  — коэффициент нетарифного барьера арктической географии;  $\zeta$  — степенной показатель, характеризующий уровень отклонения наблюдаемого параметра арктической географии в терминах транспортного обеспечения торговых потоков от моделируемого (условно идеального) безбарьерного уровня;  $n$  — количество месяцев в году эксплуатации морских транспортных судов по СМП;  $m_{k,z}^{Ark}$  — количество  $k$ -го типа морских транспортных судов ледового класса (Arc4-Arc9) для транспортировки  $z$ -го вида промышленных сортов углеводородов;  $m_{k,z}^{Ice}$  — количество  $k$ -го типа морских транспортных судов без ледовых классов и с ледовыми классами (Ice1-Ice3);  $d_{k,z}^w$  — дедвейт (*deadweight cargo capacity, DWCC*)  $k$ -го вида морских транспортных судов с ледовыми классами (Arc4-Arc9) для транспортировки  $z$ -го вида углеводородов.

Коэффициент нетарифного барьера арктической географии  $b_G^A$  характеризует уровень развития арктического транспортного комплекса, способного обеспечить полноценную круглогодичную транспортировку промышленных сортов углеводородов, добываемых в АЗРФ ( $0 \leq b_G^A$ ).

Система уравнений (15) интерпретируется следующим образом: чем выше уровень развития арктического транспортного комплекса, тем меньше барьерный коэффициент:  $b_G^A = 0$  — характеризует сбалансированно устойчивое равновесие (*balance state*) торговли арктическими энергоресурсами с минимальным негативным влиянием географии Арктики, когда уровень развития арктического транспортного комплекса по количеству специализированных морских транспортных судов без ледовых классов (Ice1-Ice3) и с ледовыми классами (Ice1-Ice3; Arc4-Arc9) способен в полной мере (качественно и безопасно) обеспечить круглогодичную ( $n = 12$ ) транспортировку по СМП углеводородов, добываемых в Арктической зоне Российской Федерации,

$$b_G^{\min} = \sum_{n=12} \sum_m (m_{k,z}^{Ice, Ark} d_{k,z}^w) \cong Q_{i,z}^A, b_G^A \rightarrow 0; b_G^A > 1 \text{ — характеризует неустойчивое}$$

равновесие (*unstable equilibrium*) торговли арктическими энергоресурсами из-за негативного влияния фактора географии Арктики, когда уровень развития арктического транспортного комплекса по количеству специализированных морских транспортных судов (ледового и неледового классов) не способен в полной мере обеспечить круглогодичный грузопоток добываемых в АЗРФ углеводородов,  $b_G^{\zeta > 1} = \sum_n \sum_m (m_{k,z} d_{k,z}^w) \cong \zeta^{-1} Q_{i,z}^A, b_G^A \rightarrow \infty$ .

Показатель  $b_G^A$  является эмпирическим и всегда требует уточнения при оценке рассматриваемых контрфактуальных сценариев экспортного потенциала арктических энергоресурсов применительно к конкретным торговым маршрутам и видам углеводородов, требующим специализированного транспорта.

Современная ситуация в терминах представленной системы (15) является частным случаем неустойчивого равновесия развития Арктического транспортно-энергетического комплекса. Она характеризуется отсутствием достаточного количества специализированных транспортных судов арктического класса (Arc4-Arc9) и нехваткой современных ледоколов для обеспечения круглогодичной навигации (особенно в Восточном секторе Арктики, где традиционно складываются наиболее сложные ледовые условия), включая ледоколы проекта «Лидер», способные осуществлять проводку крупнотоннажных судов (водоизмещением > 150 тыс. тонн), и не позволяет в полной мере обеспечить потенциал роста арктического добывающего производства из-за неспособности круглогодичного обслуживания растущих потребностей арктического добывающего производства.

В этих условиях основной грузопоток энергоресурсов по СМП осуществляется во время летней навигации (с 1 июля по 15 ноября) с использованием специализированных морских транспортных судов преимущественно без ледовых классов (Arc4-Arc9) и с ледовыми классами (Ice1-Ice3), что определено Правилами плавания в акватории СМП<sup>31</sup> для летней навигации (критерии допуска судов в акваторию Северного морского пути представлены в приложении 3).

Динамическое равновесие меж-, трансрегиональной торговли арктическими энергоресурсами достигается при совпадении (в пространстве и времени) уровня комплементарного развития транспортного и топливно-энергетического секторов, когда возникает взаимно усиливающий эффект возрастающей отдачи роста, обусловленный петлей положительной обратной связи, что приводит к концентрации производственной деятельности вокруг разведанных арктических запасов полезных ископаемых с высоким экспортным потенциалом. Этот эффект взаимообусловленного развития транспортного и промышленного секторов находит подтверждение в ряде работ по НЭГ (см., например, Miguel, Fernando, 2021; Mori, Nishikimi, 2002).

<sup>31</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 18 сентября 2020 г. № 1487 «Об утверждении правил плавания в акватории Северного морского пути». URL: <https://nsr.rosatom.ru> (дата обращения: 03.05.2025).

В практической плоскости это означает, что уровень развития транспортного комплекса соответствует потенциалу роста арктического добывающего производства и способен обеспечить круглогодичную транспортировку всего объема и номенклатуры промышленных сортов энергоресурсов, добываемых в Арктической зоне.

С учетом приведенных выше обоснований и системы (15) формулу расчета барьерного коэффициента арктической географии можно записать в следующей логлинейной форме:

$$\ln b_G^A = \ln Q_{i,z}^A - \ln n - \ln m_{k,z}^{Arc} - \ln d_{k,z}^w, \quad (16)$$

где  $\hat{Q}_{i,z}^A$  — прогнозируемый (или статистически наблюдаемый  $Q_{i,z}^A$ ) объем арктического добывающего производства промышленных сортов энергоресурсов  $z$  (как в (13));  $m_{k,z}^{Arc}$  — количество  $k$ -го типа морских судов для транспортировки  $z$ -го вида углеводородов с ледовыми классами (Arc4-Arc9);  $n$  — количество месяцев в году эксплуатации судов по СМП;  $m_{k,z}^{Ark}$  — количество  $k$ -го типа морских транспортных судов ледового класса (Arc4-Arc9) для транспортировки  $z$ -го вида промышленных сортов углеводородов;  $d_{k,z}^w$  — дедвейт (*deadweight cargo capacity, DWCC*)  $k$ -го вида морских транспортных судов с ледовыми классами (Arc4-Arc9) для транспортировки  $z$ -го вида углеводородов.

Уравнение (16) также можно записать в более простой форме, удобной для укрупненного расчета прогнозируемых товарных потоков с учетом факторов сезонности и уровня развития арктического транспортно-коммуникационного комплекса:

$$\ln b_G^A = n^{-1} \ln DW_n, \quad (17)$$

где  $DW$  — совокупный годовой дедвейт специализированных морских судов, осуществляющих транспортировку углеводородов по СМП за время  $t$  в количестве  $n$  месяцев эксплуатации в году,  $t = 1, 2, \dots, n$ ,  $n = 12$ .

### **3.2.2. Адвалорный барьерный коэффициент арктической транспортной логистики**

Что касается эконометрической оценки барьерного коэффициента арктической транспортной логистики  $b_L^A$ , что для нас представляет наибольший интерес и основную методологическую трудность, то здесь мы опираемся на ряд публикаций, посвященных проблематике учета транспортной логистики в международной (и межрегиональной) торговле (например, Miguel, Fernando, 2021; Behrens, 2011; Limao, Venables, 2001 и др.), адаптируя результаты к специфике, характерной для Арктической зоны.

Так, например, установлено, что сокращение транспортных расходов вдвое увеличивает объем межтерриториальной торговли в пять раз, а улучшение инфраструктуры с 75-го до 50-го перцентиля увеличивает объем торговли на 50 % (Limao, Venables, 2001, p. 26), что является очень убедительным эмпирически подтвержденным результатом, чтобы методологически учитывать

инфраструктурные факторы в модельном проектировании пространственных эффектов масштаба экономического роста (например, при оценке экспортного потенциала арктических энергоресурсов).

Применительно к теме исследования важно, чтобы расчетный барьерный коэффициент арктической транспортной логистики  $b_L^A$  максимально корректно учитывал в гравитационных спецификациях доступа к рынкам сбыта инфраструктурную неоднородность пространства (многомерную специфику интер-, мультимодальной транспортной логистики), влияющую на величину торговых издержек. Сегодня накоплен достаточно обширный материал о типе функций торговых издержек, используемых в международной торговле. Наиболее часто используемые функциональные формы представлены в табл. 5.

Таблица 5

Функции торговых издержек, используемые в спецификациях международной (межрегиональной) торговли

Источник	Образец	Функция торговых издержек ( <i>trade cost function</i> )
<i>Прямая оценка (direct estimation)</i>		
Hanson (2005)	НАС округа	$T_{ij} = \exp(\tau D_{ij})$
Brakman et al. (2004)	Немецкие регионы	$T_{ij} = \tau^{D_{ij}}$
Brakman et al. (2006)	Европейские регионы	$T_{ij} = \tau D_{ij}^\delta$
Mion (2004)	Итальянские регионы	$T_{ij} = \exp(\tau D_{ij})$
<i>Двухэтапная оценка (two-step estimation)</i>		
Redding and Venables (2004)	Мировые страны	$T_{ij} = D_{ij}^\delta \exp(\alpha \beta_{ij})$ или $T_{ij} = D_{ij}^\delta \exp(\alpha B_{ij}) \exp(\beta_1 isl_i + \beta_2 isl_j + \beta_3 llock_i + \beta_4 llock_j + \beta_5 open_i + \beta_6 open_j)$
Кнаар (2006)	США	$T_{ij} = D_{ij}^\delta \exp(\alpha B_{ij})$
Breinlich (2006)	Европейские регионы	$T_{ij} = D_{ij}^\delta \exp\left(\alpha_1 L_{ij} + \sum_i \alpha_{2i} B_{ij}^i\right)$
Hering and Poncet (2007)	Китайские города	$T_{ij} = D_{ij}^\delta \exp(\alpha_1 B_{ij}^f + \alpha_2 B_{ij}^C + \alpha_3 B_{ij}^{fC})$

*Примечания.*  $D_{ij}$  — географическая мера расстояния;  $B_{ij}$  — фиктивная переменная, которая отражает предполагаемый положительный (или отрицательный) эффект межрегиональных торговых обменов для стран и регионов либо (возможно, специфичный) для конкретной страны (региона) эффект, характеризующий особые условия торговли (например, заградительные пошлины, пересечение границы и пр.).

Источник: составлено на основании (Bosker, Garretsen, 2007, p. 11).

В нашем подходе к анализу пространственной организации меж-, трансрегиональной торговли арктическими энергоресурсами мы исходим из следующих факторных детерминант, которые должны найти отражение в разрабатываемом агрегированном показателе арктического барьерного коэффициента

транспортной логистики  $b_L^A$ . Во-первых, это учет факторов транспортно-логистического обеспечения выхода к морю, что существенно увеличивает экспортный потенциал арктических энергоресурсов. Во-вторых, разбиение транспортировки на морскую и сухопутную составляющие (в разрезе видов транспорта), что повышает релевантность прогнозной оценки эффективности транспортной логистики к действующим и потенциальным рынкам сбыта. В-третьих, необходимо определить стандартизированный показатель единичной меры, характеризующий удельную базовую величину транспортных расходов, так называемого условно безбарьерного (*barrier-free*) доступа к рынку сбыта. В нашем подходе мы опираемся на методологию Лимао и Венейблса (Limaо, Venables, 2001) и принимаем цены f.o.b. и c.i.f. в качестве стандарта базбарьерной доставки арктических энергоресурсов на рынки сбыта. В-четвертых, мы учитываем собственную и партнерскую (транзитную) инфраструктуру, так как наш подход предполагает трансрегиональные торговые потоки при оценке экспортного потенциала арктических энергоресурсов.

На основе изложенных выше обоснований для расчета барьерного коэффициента арктической транспортной логистики будем использовать следующую относительно простую логлинейную форму:

$$\ln b_L^A = \beta^{-1} \ln D_{i,BH,j}^{Se.Ra.Ro} + \varepsilon, \quad (18)$$

где  $D_{i,bh,j}^{Se.Ra.Ro}$  — сумма расстояний между торговыми партнерами  $i$  и  $j$  через все границы и пункты пропуска  $B_{ij}$  с использованием мультимодальной транспортной логистики морского (*sea*), железнодорожного (*rail*) и автомобильного (*road*) транспорта (*sea, rail, road, Se.Ra.Ro.*),  $D_{i,BH,j}^{Se.Ra.Ro} = \sum_i^B \sum_j^H (d_{ij}^{Se} + d_{ij}^{Ra} + d_{ij}^{Ro})^{1/\beta}$ ,  $H$  — транспортные хабы (сетевые узлы) перегрузки на соответствующий вид транспорта для обеспечения интер-, мультимодальной доставки к пункту назначения;  $\beta_{ij}$  — параметр интермодальной транспортной доступности (эмпирическая коэффициентная величина), учитывающий сумму переменных уровня развития транс-, мультимодальной транспортной логистики *Se.Ra.Ro.*, влияющих на величину удельных транспортных издержек (стоимость перевозки на тонно-километр или стоимость перевозки на единицу товара на километр),  $0 < \beta_{ij} \leq 1$  (чем ближе  $\beta_{ij} \rightarrow 1$ , тем выше уровень и качество транспортной логистики по заданному экспортно-импортному маршруту,  $\beta_{ij} = 0$  означает отсутствие экономически значимого двухстороннего доступа рынка и поставщика);  $\varepsilon$  — ошибка расчетов.

Параметр интермодальной транспортной доступности по маршруту доставки из пункта отгрузки региона  $i$  к пункту назначения (выгрузки) региона  $j$  находим:

$$\beta_{ij} = \sum_{ij} (\beta_{Inf} + \beta_{Itran})^{Se.Ra.Ro.}, \quad (19)$$

где  $\beta_{Inf}$  и  $\beta_{Itran}$  — сумма переменных, характеризующих в терминах мультимодальной пространственной организации уровень развития и доступности собственной и транзитной инфраструктуры соответственно.

### 3.3. Количественные параметры транспортной логистики

Наиболее сложным и важным аспектом оценки развития транспортно-коммуникационной инфраструктуры и ее влияния на экспортный потенциал арктических энергоресурсов и экономику Арктической зоны Российской Федерации в целом является выбор корректных критериев и показателей, которые могут быть использованы в этом процессе (что является отдельной темой исследования, выходящей за рамки данной работы).

Формальный алгоритм комплексной оценки общего уровня развития интермодальной транспортной инфраструктуры по направлениям фактических и планируемых транспортных маршрутов можно выразить через целевой функционал, который в рамках рассматриваемой модели находится как:

$$\Pi_{ij}^{Se.Ra.Ro.} = f(L, S, P, Q, t) \equiv \frac{\sum_i^k \sum_j^k L_{ikj}}{\sqrt{S_{ikj} V_{ikj}}}, \quad (20)$$

где  $\Pi_{ij}^{Se.Ra.Ro.}$  — комплексный целевой показатель интермодальной инфраструктурной плотности мультирегионального экономического (рыночного) пространства;  $L_{ikj}^{Se.Ra.Ro.}$  — общая длина транспортных путей (морских, железнодорожных, автомобильных);  $k$  — количество учитываемых сухопутных территорий, имеющих административные границы,  $k = 1, 2, i, \dots, j$ ;  $S_{ikj}$  — площадь территории регионов по маршрутам товарных потоков в пределах административных границ,  $k = 1, 2, i, \dots, j$ ;  $TV_{ikj, t}$  — общий объем транспортировки грузов по территории регионов в период  $t$ ,  $k = 1, 2, i, \dots, j$ .

Расчет общего показателя развития транспортной инфраструктуры конкретного региона  $i$  осуществляется с учетом определенных коэффициентов степени влияния отдельных показателей на развитость инфраструктуры конкретного региона по формуле:

$$\hat{P}_i = \sum_{j=1}^n (p'_{ij} w_i), \quad (21)$$

где  $\hat{P}_i$  — общий (интегральный) показатель развития транспортной инфраструктуры  $i$ -го региона;  $p'_{i, k}$  — величина единичных показателей развития транспортной инфраструктуры региона по  $k$ -му оценочному параметру (изменение значения  $k$ -го параметра означает повышение или снижение степени развития транспортной инфраструктуры  $i$ -го региона);  $n$  — количество оценочных параметров;  $w_{i, k}$  — весовой коэффициент значимости оцениваемого параметра.

Данные различных подходов к перечню показателей (переменных), характеризующих уровень пространственного развития транспортно-коммуникационной инфраструктуры, которые можно использовать в разработке индекса барьерного коэффициента для оценки транспортно-логистической доступности рынка и поставщика и потенциала транспортной инфраструктуры в обеспечении меж-, трансрегиональных транспортных потоков, представлены в приложении 4.

Наш подход в рамках рассматриваемой эмпирической модели (12), (13) обосновывает оценку экспортного потенциала арктических энергоресурсов на основе так называемых «экономических» расстояний, которые определяют

величину транспортных издержек, необходимых для преодоления конкретных географических расстояний с использованием конкретного вида транспорта (морского, речного, железнодорожного, автомобильного) для доставки грузов между экспортерами и импортерами.

Поэтому здесь основной задачей является методологически релевантная замена переменных, характеризующих уровень развития (и доступности) собственной и транзитной инфраструктуры, переменными транспортными издержек (в разрезе видов транспорта), которые выступают прокси-показателями уровня интермодального развития транспортно-логистической инфраструктуры как по отдельным экспортным направлениям, так и в целом магистральной интегрированной экспортопроводящей транспортно-логистической сети (МИЭТЛС) (см. рис. 7).

С этих методических позиций оценка уровня развития транспортно-коммуникационной инфраструктуры в терминах экономического расстояния по показателю эластичности транспортных издержек к расстоянию (в разрезе видов транспорта) примет следующий вид:

$$MTL_{ij}^{\eta} = \left( v_{ij}^{Se} d_{ij}^{Se} k^{na} \right)^w + \left( v_{ij}^{Re} d_{ij}^{Re} k^{na} \right)^w + \left( v_{ij}^{Ra} d_{ij}^{Ra} \right)^w + \left( v_{ij}^{Ro} d_{ij}^{Ro} \right)^w, \quad (22)$$

где  $MTL_{ij}$  — показатель транспортного эквивалента мультимодальной транспортной логистики (*multimodal transport logistics*) доставки груза из региона  $i$  в регион  $j$  с учетом использования всех видов транспорта, *Se.Re.Ra.Ro.*;  $v$  — удельные транспортные издержки (стоимость перевозки на тонно-километр или стоимость перевозки на единицу товара на километр) по видам транспорта (соответственно морского, речного, железнодорожного, автомобильного, *Se.Re.Ra.Ro.*);  $d_{ij}$  — расстояния по видам транспорта *Se.Re.Ra.Ro.* соответственно;  $k^{na}$  — коэффициент сезонности морской, речной навигации;  $w$  — удельный весовой показатель значимости вида транспортировки для конкретного маршрута;  $\eta_{ij}$  — эластичность торговли по расстоянию.

На основании представленных обоснований в окончательном варианте базовая спецификация внешней торговли для эмпирической оценки экспортного потенциала арктических энергоресурсов будет иметь следующий вид:

$$\ln E\hat{X}_{i,z,j} = \psi_{ij}^k \ln A^{sm} - \eta_{ij}^A \ln T_{ij} + \varepsilon, \quad (23)$$

где  $\ln E\hat{X}_{i,z,j}$  — логарифм экспорта промышленных сортов энергоресурсов  $z$  из арктического региона  $i$  в регион  $j$ , характеризует прогнозируемое движение товарных групп;  $\ln A^{sm}$  — логарифм двухстороннего доступа рынка и поставщика, характеризует (как в (14)) взвешенный по расстоянию суммарный объем производственных и рыночных (потребительских) мощностей арктических энергоресурсов,  $\ln A^{sm} = \ln(Q_{i,z}^A + C_{j,z}^A) d_{ij}^{-1}$ ;  $\psi_{ij}^k$  — фиктивная переменная  $k$ -го маршрута доступа рынка и поставщика (1 — есть доступ, 0 — нет доступа);  $T_{i,z,j}$  — транспортные расходы доставки энергоресурсов из места отгрузки  $i$ -го региона-экспортера в пункт назначения  $j$ -го региона-импортера;  $\eta_{ij}^A$  — эмпирический показатель эластичности торговли по расстоянию с учетом факторов многостороннего

сопротивления, характеризующих торговые барьеры арктической географии  $b_G^A$  и транспортной логистики  $b_L^A$ ,  $\eta_{ij}^A \approx 1 + (b_G^A + b_L^A)$ ;  $\varepsilon$  — ошибка расчетов.

Чем больше  $\eta_{ij}^A$ , тем больше негативное влияние расстояния на величину торговых издержек  $T_{ij}$  доставки к потенциальным рынкам сбыта, снижающих экспортный потенциал арктических энергоресурсов.

Таким образом, через барьерные коэффициенты мы контролируем удаленность, чтобы проверить гипотезу о том, как торговые барьеры влияют на экспортный потенциал арктических энергоресурсов (Silva, Tenreiro, 2006, p. 651).

Наша гипотеза заключается в том, что высокая эластичность торговли по расстоянию, свойственная Арктической зоне Российской Федерации, включает географические и транспортно-логистические компоненты факторов многостороннего сопротивления, которые препятствуют межрегиональной и международной торговле арктическими энергоресурсами. Высокое значение коэффициента эластичности торговли по расстоянию является свидетельством слабого развития транспортной инфраструктуры, негативно влияющим на международную и межрегиональную торговлю, что также подтверждается рядом исследований (см., например, Тарелкина, 2020).

Напротив, низкая эластичность торговли по расстоянию может быть результатом комплексного развития транспортно-логистической инфраструктуры, интегрированной в глобальную систему транспортных коридоров, обеспечивающую беспрепятственный и экономически эффективный доступ арктических производителей к рынкам сбыта страны и мира, генерирующим платежеспособный спрос на энергоносители. Проще говоря, чем более развита транспортно-логистическая инфраструктура экономического (рыночного) пространства, тем меньше влияние удаленности на величину межрегиональных (международных) торговых отношений.

Таким образом, через арктические барьерные коэффициенты мы контролируем удаленность, чтобы проверить гипотезу о том, как торговые барьеры, связанные с арктической географией и транспортной логистикой, влияют на экспортный потенциал арктических энергоресурсов и эффект масштаба роста арктического добывающего производства. Наша спецификация (23) демонстрирует некоторые хорошо известные ограничения, связанные с арктической экономико-географической особенностью хозяйствования, прежде всего с Северным морским путем (СМП), который является основным магистральным маршрутом, формирующим опорный каркас всей транспортной логистики Арктической зоны Российской Федерации, обеспечивающей двухсторонние экспортно-импортные потоки географически распределенных покупателей и поставщиков.

К числу основных проблем, которые препятствуют надежной и всепогодной эксплуатации Северного морского пути, относятся: недостаточная развитость портовой и навигационной инфраструктуры; отсутствие достаточного количества современных ледоколов и транспортных судов ледового класса, способных круглогодично эксплуатироваться в экстремальных природно-климатических условиях Арктики; ограниченность срока навигации (по открытой воде максимум три месяца, с июля по октябрь) и необходимость ледокольного сопровождения в определенных районах, что приводит к существенному увеличению стоимости перевозки грузов; относительное мелководье арктических морей, особенно

Восточного сектора Российской Арктики (более чем на половине площади акватории моря Лаптевых и Восточно-Сибирского моря глубины не превышают 20 метров), что не позволяет осуществлять движение крупнотоннажным судам с большой осадкой по традиционным мелководным маршрутам (рис. 8) и требует развития высокоширотных маршрутов, в том числе их надежного навигационного обеспечения.



**Рис. 8.** Действующие и перспективный высокоширотный (глубоководный) маршрут Северного морского пути. *Источник:* составлено авторами на основе (Афонин, Тезикова, 2017)

В спецификации уравнения гравитации эти ограничения учитываются с помощью объясняющих прокси-переменных, количественно характеризующих арктические барьерные коэффициенты, влияющие на экономические показатели эффективности хозяйственной деятельности в Арктике.

В частности, речь идет о транспортных, сезонных и инфраструктурных ограничениях на перевозку грузов по Северному морскому пути, которые регулируются Правилами организации плавания судов в водах СМП<sup>32</sup>, определяющими в том числе критерии допуска судов в акваторию Северного морского пути с учетом ледового класса судов, а также экологических и технологических требований эксплуатации.

Так, действующими Правилами плавания в акватории Северного морского пути<sup>33</sup> регламентируется порядок организации плавания судов, в том числе приводятся требования к их ледовому классу.

Транспортно-технологические и инфраструктурно-логистические ограничения включают учет наличия (или отсутствия) специализированных транспортных

<sup>32</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 18 сентября 2020 г. № 1487 «Об утверждении правил плавания в акватории Северного морского пути». URL: <https://nsr.rosatom.ru> (дата обращения: 10.03.2025).

<sup>33</sup> Там же.

судов ледового класса, обеспечивающих круглогодичную транспортировку соответствующих грузов по альтернативным маршрутам СМП (включая ледоколы, осуществляющие круглогодичную ледовую проводку в том числе по высокоширотным глубоководным маршрутам (см. рис. 8)), а также уровень развития морской логистической инфраструктуры для круглогодичного портового и навигационного обслуживания грузопотоков, осуществляемых в том числе крупнотоннажными судами, что существенно снижает удельную себестоимость транспортных издержек. На рис. 8 представлена схема основных и перспективного высокоширотного глубоководного маршрута Северного морского пути. В таблице 6 приведено распределение глубин по площади арктических морей.

Таблица 6

Распределение глубин по площади арктических морей

Диапазон глубин, м	Доля площади, %			
	Карское море	Море Лаптевых	Восточно-Сибирское море	Чукотское море
0–10	3,5	11,1	14	1
10–20	5,3	37,4	47	1
20–30	10,1	22,7	25,5	6
30–40	9,3	17,8	13,1	8
40–50	3,8	11,0	—	55
50–100	18,3	—	—	30
100–200	20	—	—	30
>200	29,7	—	—	30

Примечание. Источник: Андреева, Исаулова, 2021, с. 32.

Таким образом, проведенное детальное численное моделирование влияния различных компонент факторов многостороннего сопротивления на экспортный потенциал арктических энергоресурсов позволяет на прочной методической основе выявить наиболее значимые проблемы комплементарного пространственного развития арктического транспортно-энергетического комплекса и разработать меры государственной пространственной политики, направленные на устранение торговых барьеров как на существующих маршрутах, так и на стратегически перспективных направлениях трансрегиональной торговли, обеспечивающих устойчивый и конкурентоспособный рост арктического добывающего производства и экономики в целом.

### 3.4. Государственное стратегическое планирование и управление негеоконвергентным экономическим развитием Российской Арктики

Общая методическая схема эмпирической проверки модели НАТМ может быть представлена в матрично-функциональном виде, включающем производственный  $\|Q_{ij}^A\|$ , транспортный  $\|T_{ij}^{M^+}\|$  и коалиционный  $\|S_{ij}\|$  блоки:

$$M|\Omega_{ij}^R = R, \left\{ \begin{array}{l} Q_{ij}, T_{ij}^{M^+}, S_{ij}, \\ \bar{b}_{ij}, \bar{a}_{ij} \end{array} \right\}_{Q \in R}, \quad (24)$$

где  $\Omega_{ij}^R$  — мультирегиональное экономическое (рыночное) N-пространство,  $R = (1, 2, \dots, n)$  — множество входящих в пространство регионов, где каждый регион  $Q_{ij} \in R$  описывается технологической матрицей «затраты — выпуск»  $|Q_{ij}|$  с применением CES-функций, характеризующих эластичность межрегиональной торговли в условиях монополистической конкуренции и произвольных торговых коалиций регионов-партнеров;  $\|Q_{ij}^A\|$  — производственный блок, характеризующий объем арктического промышленного производства (в разрезе отраслей) с учетом действующих и перспективных видов экономической деятельности, а также прогноза вовлечения в активный хозяйственный оборот высоколиквидных запасов минерально-сырьевых ресурсов;  $\|T_{ij}^{M^+}\|$  — транспортно-коммуникационный блок, характеризующий в терминах пространственной комплементарности организованной близости доступа рынка и поставщика, интерпретируемый как транспортно-экономический баланс межрегиональных торговых отношений, где  $\|TM_{ij}^{r+}\|$  и  $\|TM_{ij}^{-r}\|$  — матрицы торговых потоков для пары стран (регионов) соответственно ввоза и вывоза,  $\langle T_{ij}^{M^+} | M_{ij}^{r+}, M_{ij}^{-r} \rangle$ . Параметры транспортного блока определяют перспективный план развития арктической интегрированной транспортно-коммуникационной инфраструктуры, согласованный по своему построению с перспективами развития арктической и национальной экономики в целом;  $\|\mathfrak{S}_{ij}\|$  — коалиционный блок, характеризующий в терминах теории игр кооперационный потенциал и продуктивность торговых альянсов, формирующих контрактный рынок арктических энергоресурсов в рамках стратегически обусловленного торгово-экономического взаимодействия;  $\vec{b}_{ij}$  — вектор ограничений на ресурсы;  $\vec{\alpha}_{ij}$  — вектор отраслевой структуры затрат, характеризующий объемы текущего потребления отраслей экономики регионов, входящих в  $\Omega_{ij}^R$ .

Производственный блок  $\|Q_{ij}^A\|$  описывается через производственную CES-функцию (1), общую факторную производительность арктического добывающего производства в условиях монополистической конкуренции, которая отражает, насколько эффективно хозяйственный комплекс создает добавленную стоимость выпускаемой продукции, конкурентоспособной на мировых и национальных рынках.

Параметры транспортного блока  $\|T_{ij}^{M^+}\|$  задаются экзогенно и определяют перспективный план развития транспортно-коммуникационной инфраструктуры в стратегической концепции неогеококурентного развития промышленного комплекса Арктической зоны Российской Федерации, интегрированного в глобальные процессы создания добавленной стоимости в международном и национальном разделении труда, который по своему структурно-функциональному и пространственному построению согласуется с долгосрочными перспективами развития арктической и национальной экономики в целом.

В коалиционном блоке  $\|\mathfrak{S}_{ij}\|$  исследуются (и анализируются) в рамках моделируемого N-регионального экономического (рыночного) пространства

поведенческие аспекты возможного стратегического торгового партнерства с опорой на правдоподобные допущения о рациональном рыночном поведении, которое является следствием индивидуального рационального выбора участников рынка, направленного на максимизацию своей функции полезности. Свой выбор каждый участник останавливает на той коалиции, в которой значение его функции полезности максимально (Гранберг и др., 2008, с. 127).

Коалиционный анализ проводится с целью оценки перспектив и потенциала контрактного рынка на основе принципа комплементарности (взаимодополняемости) экономик регионов с учетом межрегиональных различий отраслевой структуры производства и потребления (Суслов и др., 2018, с. 1134).

Содержательно рациональным считается выбор действий, максимизирующих целевую функцию полезности  $\dot{U}_i(S, H, A, R, Z)$ , которая в детерминированном случае определяется следующим выражением (Новиков, Петраков, 1999, с. 15):  $P(f, A_i) = \underset{y \in A}{\text{Arg max}} f(y) = Z_j^r$ , где  $A_i$  — допустимое

множество действий (стратегий),  $y$  — фактическое действие (стратегия),  $y \in A$ ;  $R$  — множество возможных предпочтений,  $R(r_1, \dots, r_n)$ ;  $Z_i^r$  — результат действия, максимально удовлетворяющий индивидуальным интересам с учетом возможных предпочтений  $R$  в условиях заданных ограничений  $L(l_1, \dots, l_m)$ , связанных с общими коалиционными интересами, определяющими правила игры, когда выигрыш каждого игрока зависит как от его собственных действий (некооперативной стратегии<sup>34</sup>), так и от действий других игроков (кооперативной стратегии).

Ситуация равновесия Нэша в нашей модели НАТМ описывается через характеристическую функцию полезности  $u(\mathcal{G}_{ij}^k)$  кооперативной игры в мультирегиональном экономическом (рыночном) пространстве  $\Omega_i^R$  на множестве допустимых действий,  $u(\mathcal{G}_{ij}^k) = \langle I, \{S_i\}_{i \in I}, \{H_i\}_{i \in I} \rangle$ , где  $\mathcal{G}_{ij}^k$  — совокупный выигрыш торговых коалиций;  $I$  — множество участников игры (сторон экономических отношений);  $S_i$  — множество стратегий участников экономических отношений, когда каждый игрок  $i \in I$  выбирает стратегию  $s_i \in S_i$ ;  $H_i$  — функция выигрыша участника  $i$ , определенная на множестве ситуаций  $S_i = \prod_{i \in I} A_i s_i$ ,  $A_i$  — допустимое множество действий (стратегий).

Профиль стратегий  $s_i^* \in S_i$  является равновесием по Нэшу, если изменение своей стратегии с  $s_i^*$  на  $s_i$  ( $s_i^* \rightarrow s_i$ ) не выгодно ни одному игроку

<sup>34</sup> Некооперативной игрой называется математическая модель взаимодействия нескольких сторон (игроков), в процессе которого они не могут формировать коалиции и координировать свои действия. Игры как с нулевой, так и ненулевой суммой бывают кооперативными и некооперативными. Поэтому некооперативные игры можно разделить на игры с ненулевой суммой и игры с нулевой суммой. Некооперативная теория игр изучает то, как должны действовать игроки, чтобы прийти к тому или иному результату. Теория кооперативных игр исследует вопросы о том, каких результатов можно достичь и какие условия необходимы для их достижения, учитывая общие интересы участников коалиции.

$i \in I$ , т. е. для любого  $i$ :  $H_i(s^*) \geq H_i(s_i, s_{-i}^*)$ . Таким образом, выполняется условие рыночного равновесия по Нэшу:  $u_i(s_i^*, s_{-i}^*) \geq u_i(s_i, s_{-i}^*)$  for all  $s_i \in S_i$ .

Такая ситуация описывается системой бинарного игрового равновесия следующего вида:

$$\|\mathcal{N}_{ij}^\Omega\| = \begin{cases} \vec{y}_{ij}^N = (\bar{y}_i^N, \dots, \bar{y}_j^N, \dots, \bar{y}_n^N) \\ \vec{y}_{ij}^d = (y_i^d, \dots, y_j^d, \dots, y_n^d) \end{cases}, \quad (25)$$

где вектор  $\vec{y}_{ij}$  описывает ситуацию коалиционного равновесия Нэша, когда никому из активных рыночных игроков не выгодно изменять свою стратегию при условии, что остальные игроки не меняют своих стратегий, т. е. выполняется условие  $\forall_i \in I, \forall y_i \in A_i \Rightarrow f_i(y_i^N, y_{-i}^N) \geq f_i(y_i, y_{-i}^N)$ , а вектор  $y_{ij}^d$  — равновесие в доминантных стратегиях, т. е. когда индивидуальная (доминантная) стратегия, которая является оптимальной, не зависит от поведения (выбираемых стратегий) остальных игроков:  $\forall_i \in I, \forall y_{-i} \in A_{-i}, \forall y_i \in A_i \Rightarrow f_i(y_i^d, y_{-i}) \geq f_i(y_i, y_{-i})$ .

Коалиционный блок призван исследовать взаимосвязи между многоуровневым экономическим сотрудничеством, кумулятивными эффектами роста и концентрацией экономической деятельности (производства) в Арктической зоне. Показателем количественной меры коалиционных взаимоотношений является функция плотности контактов  $f(x_{ij}, \kappa_{ij})$  пространственно распределенных хозяйствующих субъектов (фирм)  $x_{ij}$ , формирующих контрактный рынок  $V(K_{ij}^A) A(V_{ij}, x_{ij})$  арктических энергоресурсов

(см. НАТМ):  $V(K_{ij}^A) = f(x_{ij}, \kappa_{ij}) = \sum_{x_{ij}} \sum_{\kappa_{ij}} x_{ij} \kappa_{ij} \equiv K_x^N(A)$ , где  $K_\Omega^A$  — показатель общей

массы контактов, формирующих контрактный рынок в мультирегиональном рыночном пространстве  $\Omega_i^R$ .

Показателем экономической эффективности межрегионального коалиционного взаимодействия регионов является так называемое торговое сальдо коалиционного взаимодействия (*trade balance of coalition interaction*,  $B_{ij}^K$ ), которое рассчитывается в процентом соотношении прироста макроэкономических показателей (например, ВРП, объем промышленного производства  $Q_i$ , конечного потребления  $C_j$  и т. д.) в разрезе регионов  $i, j$  и  $N$ -региональной экономической системы  $\Omega_{ij}^N$  в целом. Другими словами, необходимо найти вклад входящих в торговую коалицию регионов-партнеров в прирост конечного потребления  $c_i$  многорегиональной экономической (рыночной) системы: «...чем большее количество регионов объединяется в систему (чем шире общий рынок), тем выше при прочих равных условиях региональные объемы конечного потребления» (Гранберг и др., 2008, с. 125).

Матричная функция распределения результата трансрегиональной коалиционной деятельности, отражающей содержание эффектов масштаба межрегиональных взаимодействий, может быть записана следующим образом:

$$\aleph_{ij}^{\Omega}(B_{ij}^{\kappa}) = \left( \begin{array}{ccc} r(c)_{11} & \dots & r(c)_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r(c)_{m1} & \dots & r(c)_{mn} \end{array} \right)_{ij}^N, \text{ где вклад } r_i \text{ региона в прирост конечного}$$

потребления  $c_i$  регионов-партнеров показан по строке, а эффект, получаемый регионом от присоединения партнеров, — по столбцу. Эти эффекты показывают, как меняются целевые показатели экономического развития регионов в результате включения в систему торгово-экономических взаимодействий новых регионов; оценки таких эффектов получают в результате расчетов по всем возможным коалициям регионов (Гранберг и др., 2008, с. 126).

В соответствии с теорией кооперативных игр свой выбор каждый участник останавливает на той коалиции, в которой значение его функции полезности максимально  $u(\nu, \kappa) \rightarrow \max$  с точки зрения гарантированного (максимального<sup>35</sup>) выигрыша  $U_{\min ij}^{\max}$ .

Принимая во внимание теоретические обоснования конкурентного торгового равновесия модели НАТМ (10), распределение выигрыша в торговых коалициях между ее участниками (пространственно распределенными хозяйствующими субъектами) можно представить в следующем виде:

$$\mathcal{G}_{ij}^{\kappa}(R_{ij}, \mathfrak{Z}_{ij}^n) = \begin{cases} \mathcal{G}_{ij}^{\kappa}(a) = \sum_{ij} \nu_{ikj}^{\kappa} \equiv \sum_{ij} \hat{\pi}_k^r \lambda_{ikj}^r \equiv \sum_{ij} \hat{c}_{ij}^r \\ \kappa_l = \hat{\pi}_k, \dots, \hat{c}_{ij}, \dots, l \\ \mathbb{N} : (\nu\lambda)_{ik}^r \xleftarrow{\hat{c}_{ij}^r} (\nu\lambda)_{kj}^{r-} \end{cases}, \quad (26)$$

где  $\mathcal{G}_{ij}^{\kappa}$  — совокупный выигрыш торговых коалиций, оцененный в терминах целевого показателя  $f(a_i)$ , характеризующего эффект возрастающей отдачи экономического роста (например,  $f(a_i) = \hat{\pi}_k, \dots, \hat{c}_{ij}, \dots, l$ , где  $\hat{\pi}_k$  — приращение прибыли  $k$ -го участника торговой коалиции,  $\hat{c}_{ij}^r$  — прирост конечного потребления региона-партнера  $r$  пространства  $R_{ij}$ );  $\nu_{ij}^{\kappa}$  — индивидуальный выигрыш участника торговой коалиции  $\lambda_{ikj}^r$ ;  $\lambda_{ikj}^r$  — множество пространственно локализованных хозяйствующих субъектов, входящих в торговые коалиции  $\mathfrak{Z}_{ij}^n(\lambda_k^r)$ ;  $\mathfrak{Z}_{ij}^n(\lambda_k^r)$  — торговые коалиции в пространстве  $\Omega(R_{ij})$ ;  $R_{ij}$  — количество регионов-партнеров.

Таким образом, равновесие Нэша возникает, когда одностороннее отклонение от коалиционной стратегии (или выход из торговых соглашений/альянсов) автоматически уменьшает выигрыш любого из игроков или, другими словами, изменение своей (частной) стратегии невыгодно любому игроку, что вынуждает всех участников соблюдать правила игры, гарантирующие долю в общем выигрыше, которую участник считает для себя приемлемой.

<sup>35</sup> Максими́н в теории игр — это стратегия, при которой игроки стремятся максимально увеличить потенциальный выигрыш, минимизируя потери.

В рамках данного алгоритма межрегиональные торговые модели и структура транспортной сети определяются эндогенно на основе анализа комплементарной пространственной организации, обеспечивающей эффект масштаба в производстве и транспорте, обусловленный положительной обратной связью от размещения промышленности и растущей отдачи в транспорте, в частности экономией транспортных расходов за счет комплексного развития интермодальной транспортной логистики и диверсификации транспортных маршрутов, обеспечивающих беспрепятственный и всесезонный доступ арктических производителей к рынкам сбыта, генерирующим спрос на энергоносители и другие виды стратегического сырья.

### ***3.4.1. Общая постановка задачи стратегического планирования и управления неогеоко́нвергентным развитием экономического пространства Российской Арктики***

Определив в рамках указанных выше экономических теорий условия многомерного конкурентного торгового равновесия и принципы рационального (индивидуального и коллективного) поведения географически распределенных хозяйствующих субъектов, мы имеем возможность сформулировать в общем виде задачу стратегического планирования и проактивного управления геоко́нвергентным пространственным развитием мультирегиональной экономической (рыночной) системы Российской Арктики, интегрированной в глобальное пространство создания стоимости в международном и национальном разделении труда.

Формулируя общую задачу управления, мы исходим из того, что состояние активной экономической системы в рассматриваемый момент времени описывается через систему показателей  $Z_{ij}$ , характеризующих в терминах пространственной комплементарности  $\mathfrak{M}(z_{ij}, t)$  неогеоко́нвергентное развитие арктического экономического пространства, интегрированного в глобальные торговые процессы создания стоимости в международном и национальном разделении труда.

Соответственно, конкретизируется и модель системы  $M(Z_{ij}, \mathfrak{M}_{ij}, t)$  на множестве планируемых показателей целевого функционала  $\Phi(\mathfrak{R}, Z_{ij}, t)$ , характеризующего состояние системы в планируемый период времени по показателям  $Z_{ij, t}$  от управляющих в пространстве и времени воздействий  $\mathfrak{R}_Z(t)$ , которые должны учитывать проявления активности хозяйствующих субъектов.

В данном контексте задача государственного стратегического планирования заключается в разработке реалистичной и соответствующей вызовам времени проактивной модели неогеоко́нвергентного развития экономической системы, а задача проактивного управления — в выборе такого формата управления, который позволит максимально эффективно достичь поставленных целей  $\mathfrak{R}_Z(t) : M(Z_{ij}, \mathfrak{M}_{ij}) \rightarrow \max_{t \rightarrow \min}$  в минимально возможные сроки:  $t \rightarrow \min$ .

С учетом вероятностного характера развития экономики мы не можем знать, в каком состоянии будет находиться экономическая система в будущем, но мы можем допустить с определенной вероятностью  $0 < p < 1$  общую экономическую динамику, которая напрямую зависит от качества государственного стратегического планирования и управления развитием национальной (арктической) экономики. Применительно к теме исследования это обуславливает необходимость разработки

ключевых показателей эффективности (*key performance indicators* — KPI), релевантно отражающих пространственно комплементарное развитие геоэкономического пространства Российской Арктики, интегрированного в глобальные процессы создания стоимости в национальном и международном разделении труда. KPI является эффективным инструментом оценки качества управления и достижения поставленных целей.

В модельной интерпретации данный подход можно представить в следующем виде:

$$\mathbf{Z}_{ij}(\mathfrak{M}_t) = \left\langle \begin{array}{ccc|ccc} z_1 & \dots & z_{nm} & kpi_1 & \dots & kpi_{nm} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_k & \dots & z_{km} & kpi_k & \dots & kpi_{km} \end{array} \right\rangle = \mathbf{KPI}_{ij}(\mathfrak{M}_t), \quad (27)$$

где  $\mathbf{Z}_{ij}(\mathfrak{M}_{ij,t})$  — система целевых показателей негеоэкономического пространственного развития экономики Российской Арктики, характеризующих в терминах пространственной комплементарности  $\mathfrak{M}_{ij}$  организованной близости доступа рынка и поставщика мультирегиональное экономическое (рыночное) пространство создания стоимости в международном и национальном разделении труда, интегрированное в глобальные процессы создания стоимости в международном и национальном разделении труда;  $\mathbf{KPI}_{ij}(\mathfrak{M}_{ij,t})$  — система ключевых показателей эффективности государственного стратегического планирования и управления по достижению целей негеоэкономического пространственно комплементарного развития экономики Российской Арктики, интегрированной в глобальные процессы создания стоимости в международном и национальном разделении труда.

Содержательный смысл представленного подхода очевиден, так как он удовлетворяет теоретическим тождествам многомерной макроэкономической и пространственной сбалансированности модели НАТМ (10), условиям и принципам коалиционных торгово-экономических взаимодействий географически распределенных хозяйствующих субъектов, формирующих контрактный рынок арктических минеральных ресурсов.

На рисунке 9 представлен интерфейс концептуализации модельно-методической платформы НАТМ, иллюстрирующей упрощенный алгоритм стратегического планирования и проактивного управления геоэкономическим пространственным развитием мультирегиональной экономической (рыночной) системы Российской Арктики, интегрированной в глобальное пространство создания стоимости в международном и национальном разделении труда.

Эффекты масштаба экономического роста\* (см. рис. 9) показывают, как меняются целевые показатели экономического развития отдельных регионов и мультирегиональной экономической (рыночной) системы в целом в результате стратегически обусловленного долгосрочными интересами широкого меж-, трансрегионального торгово-экономического взаимодействия.

Таким образом, представленный алгоритм государственного стратегического планирования и управления отражает основные идеи модели НАТМ (10), которые заключаются в пространственной увязке материальных балансов арктического производства и сбыта в единой системе уравнений, характеризующих на твердой теоретической основе условия конкурентного торгового равновесия в мультирегиональном экономическом (рыночном) пространстве создания стоимости с монополистической структурой рыночной конкуренции.

Методологические подходы к анализу меж-, трансрегиональных взаимодействий и методологический аппарат такого анализа основаны на научном синтезе пространственной теории и практики НЭГ и моделей конкурентного равновесия и кооперативных игр.

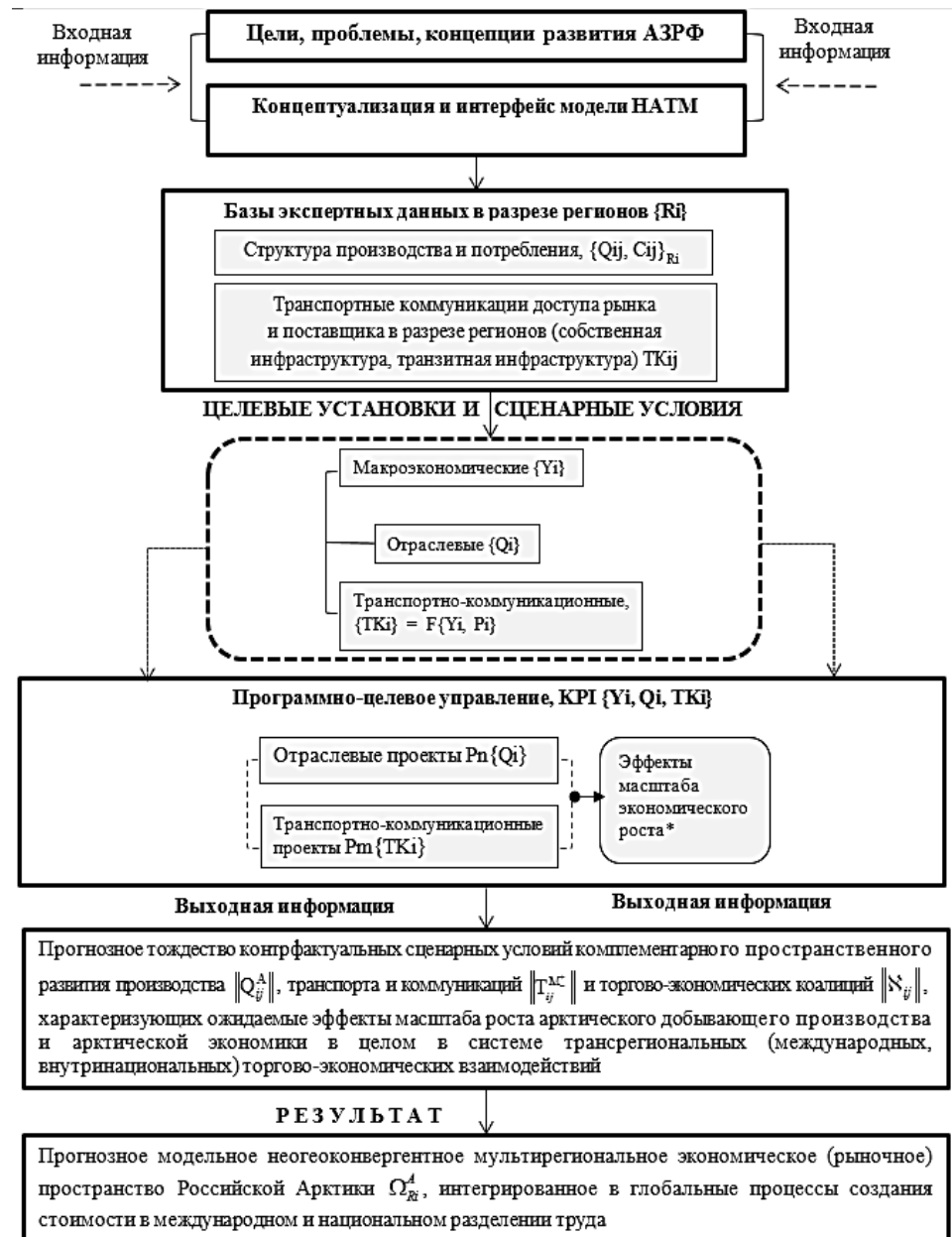


Рис. 9. Интерфейс концептуализации модельно-методической платформы НАТМ.  
 Источник: составлено авторами

## 4. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛИ

Количественный анализ разрабатываемой теоретической модели пространственной организации мультирегионального экономического (рыночного) пространства арктических энергоресурсов — модель НАТМ (10) — в ее частной интерпретации для пары из двух регионов (12) с использованием спецификации, учитывающей экономико-географические факторы многостороннего сопротивления (22), мы проведем на примере реального инвестиционного проекта, поддержанного на правительственном уровне, — создание и развитие Таймырского угольного минерально-сырьевого центра (далее — МСЦ).

### 4.1. Краткая характеристика ресурсного потенциала Арктической зоны Российской Федерации

В Арктической зоне Российской Федерации содержится порядка 25 % мировых запасов углеводородов, где более 87 % общих ресурсов углеводородов приходится на долю арктических морей (около 12 % — на дальневосточные моря и около 3 % — на другие моря, включая Северный Каспий) (Петренко и др., 2018, с. 2). В АЗРФ добывается 17 % российской нефти и 83 % российского газа, и эта доля будет только расти.

В таблице 7 представлены данные о ресурсном потенциале углеводородных запасов Арктической зоны в долевым соотношении добычи в Российской Федерации.

Таблица 7

Основные виды подтвержденных запасов энергоресурсов АЗРФ

Группа и вид полезного ископаемого	Количество МПИ	Запасы (А, В, С <sub>1</sub> )	% от запасов по РФ	Добыча в АЗРФ	% от добычи по РФ
Нефть, млн т	282	3879,5	20,8	69,3	13,2
Газы горючие (свободный газ), млрд м <sup>3</sup>	204	37417,5	76,3	607,5	87,4
Газы горючие (растворенный газ), млрд м <sup>3</sup>	264	390,7	25,2	9,2	1,3
Конденсат, млн т	157	1352,2	58	20,6	71,4
Уголь, млн т	45	7 162,7	3,6	8,1	2,0

*Примечание.* Источник: составлено авторами по: Справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы Арктической зоны РФ на 15.03.2021 г. URL: <https://www.rosnedra.gov.ru/data/Fast/Files/202104/45bb8bcc7b844220954744c0149a86f4.pdf> (дата обращения: 26.04.2025).

Как известно, минерально-сырьевые центры (МСЦ) стали новой формой пространственной организации хозяйственного освоения природно-ресурсного потенциала Российской Федерации, в том числе Арктической зоны, поддержанной на государственном уровне, что нашло отражение в Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года<sup>36</sup>: «минерально-сырьевой центр — территория одного или нескольких муниципальных образований и (или) акватория, в пределах которых расположена совокупность разрабатываемых

<sup>36</sup> Распоряжение Правительства РФ № 207-р от 31 августа 2019 г. «Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72074066/> (дата обращения: 15.04.2025).

и планируемых к освоению месторождений и перспективных площадей, связанных общей существующей и планируемой инфраструктурой и имеющих единый пункт отгрузки добываемого сырья или продуктов его обогащения в федеральную транспортную систему или региональную транспортную систему». В табл. 8 приведены данные о перспективах создания МСЦ в регионах АЗРФ.

Таблица 8

Прогнозируемые к созданию арктические минерально-сырьевые центры

Регион	Планируемый МСЦ	Пункты отгрузки	Запасы полезных ископаемых
Мурманская область, Республика Карелия	Карело-Кольский	Октябрьская железная дорога; порт Мурманск	Редкие цветные и черные металлы, запасы фосфатного сырья
Архангельская область	Ломоносовский	Северная железная дорога; Архангельский порт	Месторождения алмазов
	Павловский	Строящийся морской порт в прибрежной части акватории губы Безымянной Южного острова архипелага	Свинцово-цинковые руды
Республика Коми	Воркутинский	Северная железная дорога; речной порт Лабитнанги	Коксующийся и каменный (энергетический) уголь
Красноярский край	<b>Таймырский</b>	<b>Морской порт Диксон</b>	<b>Месторождения антрацитов и каменного угля</b>
	Норильско-Туруханский	Норильская железная дорога; речной порт Дудинка	Запасы платиноидов, никеля и кобальта; попутными компонентами в рудах являются медь, золото и серебро
Республика Саха (Якутия)	Томтор-Эбеляхский	Речные порты Хатанга и Юрюнг-Хая	Редкометалльное месторождение; месторождение россыпных алмазов
	Депутатский	Речные порты Нижнеянск и Усть-Куйга	Месторождение олова
Чукотский автономный округ	Западно-Чукотский	Морской порт Певек	Месторождения золота, серебра, олова
	Восточно-Чукотский	Морские порты Эгвекинот и Анадырь	Месторождения золота, вольфрама, олова
	Беринговский	Морские порты Беринговский и Анадырь	Каменноугольное месторождение

*Примечание.* Источник: составлено авторами на основе: Приказ Минприроды России от 09.06.2023 № 358 «Об утверждении Программы лицензирования участков недр твердых полезных ископаемых в Арктической зоне Российской Федерации на период до 2035 года, ресурсная база которых потенциально может обеспечить загрузку Северного морского пути». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406958202/>.

На рисунке 10 представлена карта арктических минерально-сырьевых запасов, дающая представление о перечисленных конкурентных преимуществах при создании Таймырского угольного МСЦ.

## Условные обозначения инфраструктуры Таймырского угольного МСЦ

МСЦ – минерально сырьевой центр

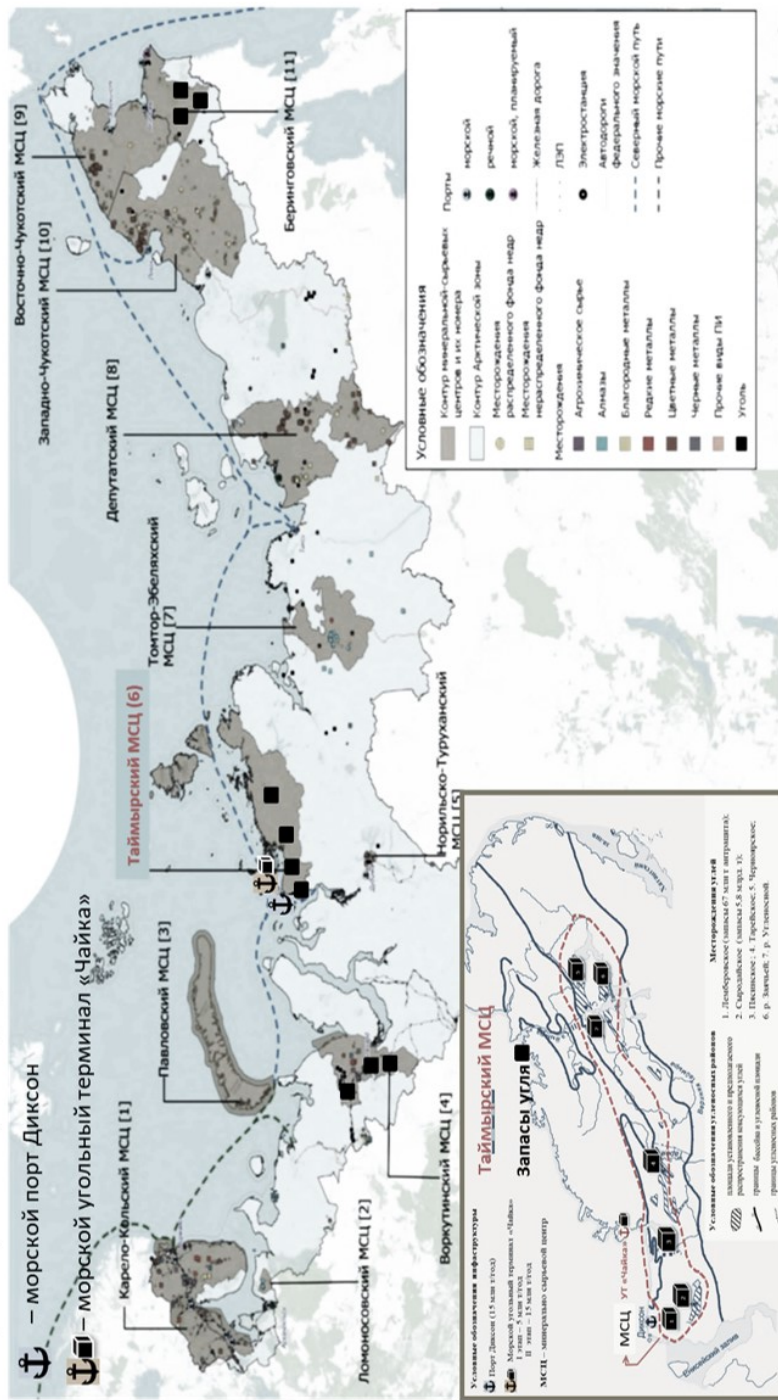


Рис. 10. Таймырский угольный минерально-сырьевой центр в системе планируемых МСЦ в Арктической зоне.

Источник: составлено автором на основе: Приказ Минприроды России от 09.06.2023 № 358 «Об утверждении Программы лицензирования участков недр твердых полезных ископаемых в Арктической зоне Российской Федерации на период до 2035 года, ресурсная база которых потенциально может обеспечить загрузку Северного морского пути». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406958202/>

#### 4.2. Экономическая эффективность хозяйственного освоения Таймырских угольных запасов (на примере Сырадасайского месторождения)

Создание Западно-Таймырского углепромышленного кластера, ориентированного на вывоз производимой продукции через акваторию Северного морского пути (Стратегия развития АЗРФ, 2020, с. 28)<sup>37</sup>, заявлено в качестве одного из главных приоритетов Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года.

В числе конкурентных преимуществ создания на базе угольных месторождений Таймырского угольного МСЦ следует отметить следующее. Во-первых, объем подтвержденных запасов (оценочно 185 млрд тонн угля), небольшая глубина залегания, что предполагает наиболее эффективную добычу открытым способом, и уникальность качественных характеристик. Существенную часть угольных запасов составляют коксующиеся угли, а также уникальный арктический антрацит («арктический карбон»), обладающий высокими теплотворными характеристиками. Коксующиеся угли пользуются большим спросом на мировых рынках для обеспечения потребностей металлургии. Во-вторых, географическая близость к морскому побережью с действующей портовой инфраструктурой, включенной в морские транспортные потоки по Северному морскому пути. В-третьих, высокий экономический потенциал за счет совокупности вышеперечисленных факторов, что снижает инвестиционные риски освоения, в том числе по причине широкомасштабных государственных программ по инфраструктурному развитию СМП и арктического транспортного комплекса, включая строительство современных судов ледового класса и атомных ледоколов, способных обеспечить круглогодичную навигацию по СМП. В-четвертых, проект создания Таймырского угольного МСЦ включен в государственную программу «План развития Северного морского пути на период до 2035 года»<sup>38</sup>, в рамках которого ООО «Северная звезда» (недропользователь Сырадасайского месторождения) обязуется перевезти по СМП в период с 2023 по 2035 г. 115,6 млн тонн угля, что составляет около ≈ 5 % (2251,38 млн тонн) от заявленного в целом прогноза грузопотока по СМП в аналогичный период.

Таймырский угольный бассейн — один из крупнейших угольных бассейнов России, находится на территории Красноярского края, на Таймырском полуострове, известен с 1843 г. Площадь бассейна 80 тыс. км<sup>2</sup>, прогнозные ресурсы — 185 млрд тонн угля. Количество угольных пластов мощностью от 1 до 12 метров достигает нескольких десятков. Часть угля пригодна для коксования и технологического использования, остальные относятся к энергетическим. В табл. 9 представлены данные о подтвержденных запасах Таймырского угольного бассейна.

---

<sup>37</sup> Указ Президента Российской Федерации № 645 от 26.10.2020 «О Стратегии развития Арктики Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202010260033> (дата обращения: 15.04.2025).

<sup>38</sup> Распоряжение Правительства РФ от 1 августа 2022 г. № 2115-р «Об утверждении плана развития Северного морского пути на период до 2035 г.». URL: <http://government.ru/docs/46171/> (дата обращения: 15.05.2025).

Таблица 9

Подтвержденные запасы Таймырского угольного бассейна, млрд тонн

Тип угля	Балансовые резервы по категориям, млн т		
	A + B + C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	Итого A + B + C <sub>1</sub> + C <sub>2</sub>
Таймырский угольный бассейн, <i>всего</i>	87,6	39,4	127,0
Бурый	60,7	25,5	86,2
Жесткий	26,9	13,9	40,7
В том числе коксующийся	9	4,5	13,5
Антрацит	0,03	0,03	0,05
В том числе для открытых горных работ	73,5	28	99,3
Бурый	57,7	22,6	80,3
Жесткий	13,6	5,4	19
В том числе коксующийся	2,2	0,4	2,6

Примечание. Источник: составлено авторами по (Чурашев, Маркова, 2021<sup>39</sup>; Агарков, Кошкарев, 2023).

На рисунке 11 проиллюстрировано пространственное размещение основных месторождений Таймырского угольного бассейна.

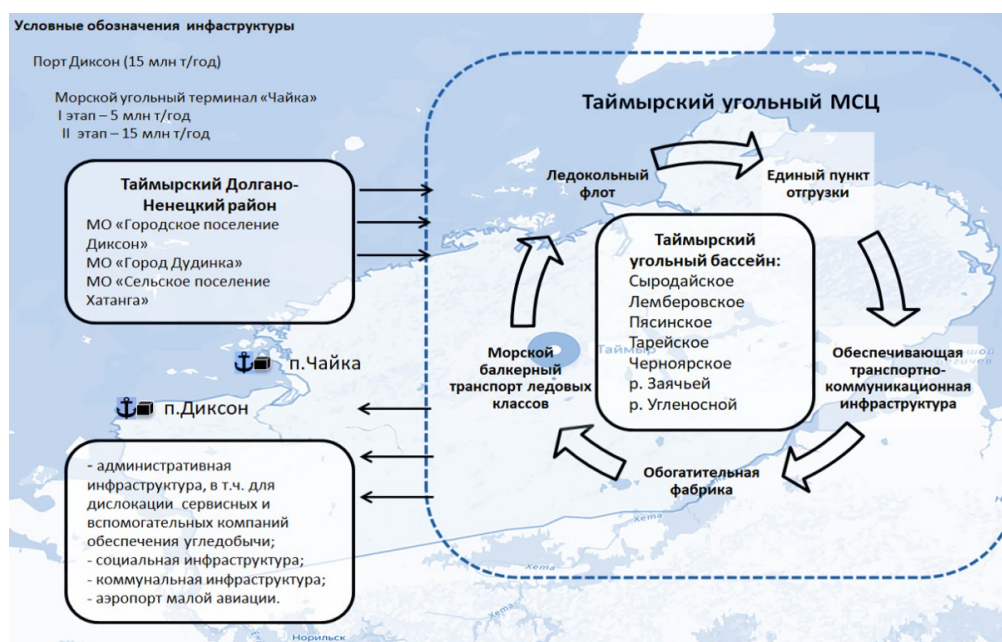


Рис. 11. Таймырский угольный бассейн в концепции пространственной организации МСЦ. Источник: Агарков, Кошкарев, 2023

На рисунке 12 представлена Таймырская промышленная агломерация, формируемая в рамках создания Таймырского угольного МСЦ.

<sup>39</sup> Чурашев А. В., Маркова Е. В. Угольные проекты в Арктической зоне России: эффективность и ориентированность // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2021. Т. 3, № 1. С. 107–118. DOI 10.33764/2618-981X-2021-3-1-107-118. EDN JCUONC.

Расчеты экономической эффективности хозяйственного освоения угольных месторождений Таймыра на примере запасов Сырадасайского месторождения (ООО «Северная звезда») подтверждают его высокий экспортный потенциал.



**Рис. 12.** Таймырская промышленная агломерация, создаваемая в рамках формирования Таймырского угольного МСЦ. *Источник:* Агарков, Кошкарев, 2023

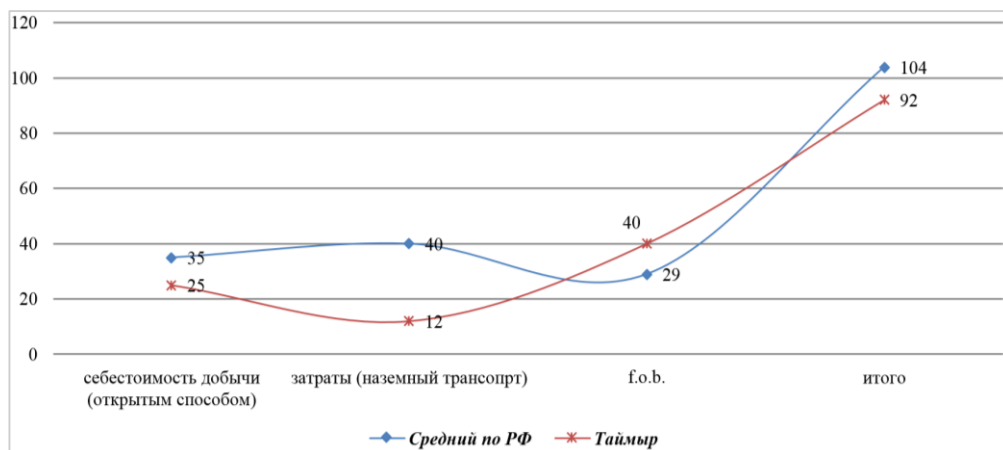
Так, если сравнивать ценообразование поставок таймырского угля на условиях f.o.b. (франко-борт) в порту погрузки (Диксон), то стоимость условной тонны таймырского угля получается несколько меньше по сравнению со среднероссийской примерно на ( $\pm 10-12\%$ ). Это объясняется сравнительно низкой себестоимостью добычи, осуществляемой открытым способом, и близостью к морскому порту Диксон, в то время как в цене угля, добываемого на традиционных российских месторождениях, высокая доля железнодорожных транспортных расходов на доставку в порты.

В приложении 5 приведена информация по основным угольным бассейнам России и направлениям отгрузки на внутренние и внешние рынки.

На графике (рис. 13) и в табл. 10 представлены данные, иллюстрирующие сравнительное ценообразование таймырского угля на условиях f.o.b. в порту погрузки Диксон (в сопоставлении со среднероссийскими показателями f.o.b.) и маржинальный доход после выхода на производственную мощность 10 млн тонн в год, что подтверждает коммерческую эффективность данного проекта и его высокий экспортный потенциал.

Таким образом, географическое расположение угольного бассейна в непосредственной близости от СМП определяет его высокий экспортный потенциал, поскольку Севморпуть открывает дополнительные перспективы его хозяйственного освоения, связанные в том числе с геополитической ситуацией в мире и секторальными ограничениями со стороны ЕС, закрывающими премиальные западные рынки для российских угольщиков.

При этом нами отмечается, что представленные данные оценки экономической эффективности проекта Таймырского МСЦ (см. рис. 13, табл. 10) не учитывают экономико-географические факторы многостороннего сопротивления, характерные для Арктической зоны Российской Федерации, что актуализирует проверку эффективности данного проекта в двух сценариях: без торговых трений (идеальная ситуация) и с торговыми трениями (реальная ситуация).



**Рис. 13.** Сравнительное ценообразование добычи и транспортировки Таймырского угля, долл. США / т. *Источник:* (Агарков, Кошкарев, 2023)

*Таблица 10*

Показатели эффективности реализации проекта Сырадасайского месторождения

Показатель	Сырадасайское месторождение
Плановая добыча/год, млн т	10
Расстояние транспортирования до порта Жичжао (Китай), км	9900
Средняя цена российского угля на рынках АТР (Китай, Индия), долл. США / т	120
Себестоимость добычи, долл. США / т	25
Затраты доставки на отгрузочный терминал в порт Диксон, долл. США / т	12
Стоимость транспортировки по СМП (летняя навигация), долл. США / т	15
Себестоимость доставки угля до порта Жичжао (Китай) на условиях f.o.b., долл. США / т	40
<i>Итого</i> себестоимость в порту Жичжао (Китай), долл. США / т <sup>1</sup>	92
Маржинальный доход поставки в АТР, долл. США / т	28
Маржинальный доход поставки в АТР, %	23
Рентабельность EBITDA, % <sup>2</sup>	≈20

*Примечание.* Источник: Агарков, Кошкарев, 2023.

<sup>1</sup> Стоимость рассчитана без учета тарифа ледокольной проводки.

<sup>2</sup> Оценка инвесторов.

Как показывает наш анализ, не учет факторов приводит к существенным смещениям эффектов масштаба, что делает оценки эффективности мало реалистичными.

### 4.3. Контрфактуальное тестирование модели

Наша базовая гипотеза заключается в том, что сложившаяся в АЗРФ ситуация, с точки зрения уровня развития транспортно-логистической инфраструктуры, является сдерживающим фактором развития арктического добывающего производства. Мы используем в рамках разрабатываемой нами методологии НАТМ (10) расширенную спецификацию гравитационного уравнения, учитывающую торговые барьеры, связанные с географическими и транспортно-логистическими факторами многостороннего сопротивления, характерными для Арктической зоны Российской Федерации.

Применительно к конкретному проекту разработки Сырадасайского месторождения (Таймыр) формула (23) примет следующий вид:

$$\ln E\hat{X}_{ij}^{Ac} = \ln q_y^{ac} - \eta_{ij}^A \ln(A_{ij}^{sm})^{\psi_{k,ij}}, \quad (28)$$

где  $\ln E\hat{X}_{ij}^{Ac}$  — логарифм планируемого физического потока (*physical flow*) экспорта добываемого на месторождении угля;  $q_y^{ac}$  — годовой объем добычи угля на Сырадасайском месторождении (Таймыр);  $A_{ij}^{sm}$  — гравитационный показатель организованной близости доступа рынка и поставщика, характеризующий взвешенный по расстоянию  $d_{ij}$  годовой объем арктического производства  $q_y^{ac}$ ,  $q_y^{ac} / d_{ij}$ , где  $d_{ij}$  — расстояние от  $i$ -го пункта отгрузки экспортера до  $j$ -го порта выгрузки импортера;  $\eta_{ij}^A$  — эмпирический показатель эластичности торговли по расстоянию между  $i$  и  $j$ , характеризующий с учетом арктических экономико-географических факторов многостороннего сопротивления (арктических торговых барьеров) неоднородность эффекта расстояния на величину торговых потоков,  $\eta_{ij}^A = 1 + (b_G^A + b_L^A)$ , где  $b_G^A$  — эмпирический барьерный коэффициент экономической географии, учитывающий арктическую высокоширотную географическую специфику  $G^A$ ;  $b_L^A$  — эмпирический барьерный коэффициент транспортной логистики, комплексно учитывающий факторы, характеризующие транспортно-логистическую специфику  $L_{ij}$  доставки грузов по конкретным маршрутам между  $i$  и  $j$ ;  $\psi_{ik}$  — фиктивная переменная  $k$ -го маршрута доступа рынка и поставщика (1 — есть доступ, 0 — нет доступа).

Чем больше  $\eta_{ij}^A$ , тем больше негативное влияние расстояния на экспортный потенциал арктических энергоресурсов.

В денежном эквиваленте физических торговых потоков (28) будет иметь следующий вид:

$$\ln E(\hat{x}_{ij}^{ef}) = \ln(q_y^{ac} p) - \eta_{ij}^A \ln(t_{ij})^{\psi_{k,ij}}, \quad (29)$$

где  $\ln E(\hat{x}_{ij}^{cf})$  — логарифм денежного эквивалента планируемого денежного потока (*cash flow*) от экспорта угля с Сырадасайского месторождения;  $t_{ij}$  — показатель удельных торговых издержек организованного доступа рынка и поставщика  $A_{ij}^{sm}$ , характеризующий взвешенный по расстоянию  $d_{ij}$  годовой объем добычи арктического угля  $q_{year}^{ac}$ , выраженный в отпускных ценах  $p$ ,  $t_{ij} = q_{year}^{ac} p / d_{ij}$ ;  $\eta_{ij}^A$  — показатель эластичности торговли по расстоянию между  $i$  и  $j$ , характеризующий с учетом арктических экономико-географических факторов многостороннего сопротивления (арктических торговых барьеров) неоднородность эффекта расстояния на величину торговых потоков;  $\psi_{ikj}$  — фиктивная переменная  $k$ -го маршрута доступа рынка и поставщика (1 — есть доступ, 0 — нет доступа).

Чем больше  $\eta_{ij}^A$ , тем больше негативное влияние расстояния на величину удельных торговых издержек  $t_{ij}$  доставки к потенциальным рынкам сбыта, снижающих экспортный потенциал арктических энергоресурсов.

В нашем подходе при отсутствии торговых барьеров  $b_{G,L}^A = 0$  показатель эластичности межрегиональной (международной) торговли равен единице ( $\eta_{ij}^A = 1$ ), что означает, что удельные торговые издержки доступа рынка и поставщика растут пропорционально расстоянию без дополнительных факторов удорожания, влияющих на экспортный потенциал (объем экспорта). Соответственно, торговые барьеры, связанные с арктической географией  $b_G^A$  и транспортной логистикой  $b_L^A$  доступа рынка и поставщика, увеличивают показатель эластичности торговли по расстоянию  $\eta_{ij}^A > 1$ , причем тем больше, чем хуже развита транспортно-коммуникационная (собственная и транзитная) инфраструктура в экономическом пространстве торгующих стран и регионов. Другими словами, влияние факторов торговых барьеров приводит к росту коэффициента эластичности, что усиливает влияние эффекта расстояния на объем экспорта.

В рамках представленных спецификаций мы тестируем модель, исходя из следующих реалистичных допущений.

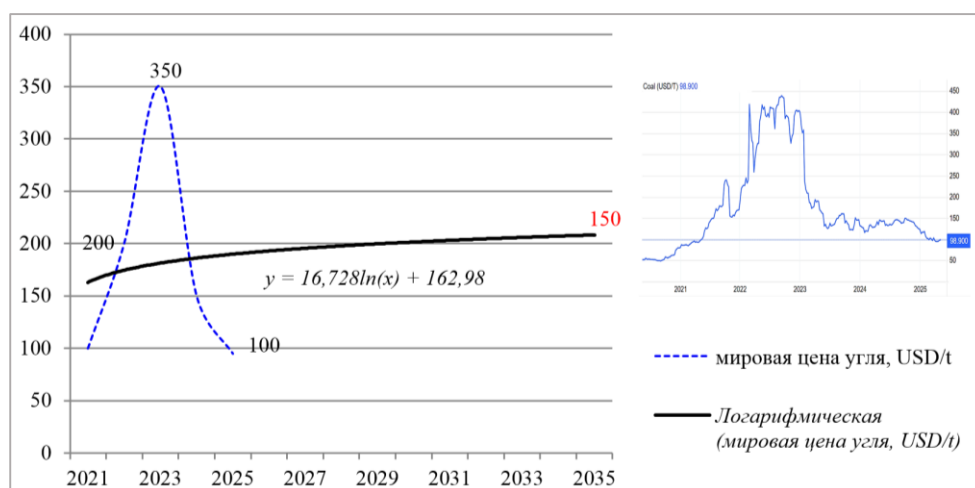
1. Заявленный ООО «Северная звезда» плановый объем производства после выхода на плановые производственные мощности составит от 10 до 12 млн тонн.

2. Диапазон варьирования арктического барьерного коэффициента  $b_{GL}^A$  мы эмпирически определяем от 1 до 3,2 ( $1 \leq b_{GL}^A \leq 3,2$ ), где:  $b_{GL}^A \approx 3,2$  (инерционный сценарий) — характеризует в терминах арктических барьеров современную экономико-географическую ситуацию в транспортно-энергетическом комплексе, когда отгрузка углеводородов, добываемых в АЗРФ, осуществляется преимущественно в период летней навигации (с 1 июля по 15 ноября) из-за отсутствия морских сухогрузов арктических классов (Arc4-Arc9), позволяющих осуществлять круглогодичную навигацию по СМП (см. приложение 3),  $b_{GL}^A \approx 3,2 \Rightarrow (navigat \leq 4 months)$ ;  $b_{GL}^A \approx 2,2$  (базовый модернистский сценарий) — характеризует в терминах арктических барьеров ситуацию, когда уровень обеспеченности специализированными транспортными судами с арктическими классами и количество ледоколов позволят обеспечить транспортировку добываемых в Арктике углеводородов по СМП не менее 8 месяцев,

$b_{GL}^A \approx 2,2 \Rightarrow (\text{navigation} \leq 8 \text{ month}); b_{GL}^A \approx 1$  (модернистский неоиндустриальный сценарий) — соответствует безбарьерным (*barrier-free*) условиям круглогодичной навигации (арктические факторы многостороннего сопротивления *асимптотически* стремятся к нулю  $b_{GL}^A \rightarrow 0$ ), когда уровень развития арктической транспортно-коммуникационной инфраструктуры и наличие специализированных транспортных судов, в том числе арктических классов (Arc4-Arc9), а также ледокольного и вспомогательного флота способны обеспечить круглогодичную навигацию и транспортную логистику на всех маршрутах (в том числе высокоширотных) (см. рис. 8) Северного морского пути,  $b_{GL}^A \approx 1 \Rightarrow (\text{all-year navigation})$ .

3. В основу расчетов мы закладываем следующие эмпирически значимые условия, которые представлены в табл. 9: годовой объем производства  $Q_i^{Ac}$ , равный 10 млн тонн угля (исходя из допущения, что он полностью востребован на рынках АТР); расстояние  $d_{ij}$  до порта выгрузки Жичжао (Китай) 9900 км, а также данные, заявленные в государственной программе «План развития Северного морского пути на период до 2035 года» (далее — План развития СМП)<sup>40</sup>, в рамках которой ООО «Северная звезда» обязуется перевезти по СМП в период с 2023 по 2035 г. 115,6 млн тонн угля.

4. Также нами экспертно был установлен прогнозный средний уровень цен на уголь на мировых рынках в период до 2035 г. (прогнозная мировая цена угля рассчитана на основе ретроспективной динамики мировых цен на уголь и логлинейной интерполяции на период до 2035 г.) (рис. 14).



**Рис. 14.** Прогноз мировой цены на уголь на период до 2035 г., USD/t.

*Источник:* составлено авторами по данным мировой статистики (Businessinsider). URL: <https://markets.businessinsider.com/commodities/coal-price> (дата обращения: 17.03.2025)

На основе этих допущений, расчетов (см. рис. 14) и данных Плана развития СМП нами сделан прогноз денежного потока от экспорта таймырского угля в заявленных объемах (табл. 11).

<sup>40</sup> Распоряжение Правительства РФ от 1 августа 2022 г. № 2115-р «Об утверждении плана развития Северного морского пути на период до 2035 г.». URL: <http://government.ru/docs/46171/> (дата обращения: 15.05. 2025).

Таблица 11

Прогнозируемый денежный поток от экспорта таймырского угля, добываемого на Сырадасайском месторождении, в плановый период до 2035 г.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Добыча и реализация, млн тонн	5,3	7	7	7	12	12
Прогнозная цена за тонну угля, долл. США	150	150	150	150	150	150
Денежный поток от экспорта, млн долл. США	795	1050	1050	1050	1800	1800
	2031	2032	2033	2034	2035	11 лет
Добыча и реализация, млн тонн	12	12	12	12	12	<b>113,8</b>
Прогнозная цена за тонну угля, долл. США	150	150	150	150	150	
Денежный поток от экспорта, млн долл. США	1800	1800	1800	1800	1800	<b>17070</b>

Примечание. Источник: составлено авторами на основе: Распоряжение Правительства РФ от 1 августа 2022 г. № 2115-р «Об утверждении плана развития Северного морского пути на период до 2035 г.». URL: <http://government.ru/docs/46171/> (дата обращения: 15.05.2025).

#### 4.3.1. Контрфактуальные сценарные допущения и количественные результаты

Мы составили три сценария, представляющие в терминах пространственной комплементарности организации доступа рынка и поставщика прогноз функционирования и развития арктического добывающего комплекса, где в качестве тестируемых переменных, характеризующих эффект масштаба экономического роста и экспортный потенциал арктических энергоресурсов, выступают показатели неоднородности экономической географии и транспортной логистики, характерные для Арктической зоны Российской Федерации.

1. Инерционный сценарий (*inertial scenario*, IS), характеризующий современное состояние и темпы развития арктического транспортно-энергетического комплекса,  $b_{GL}^A \approx 3,2 \Rightarrow (navigat \leq 4 \text{ months})$ .

2. Базовый модернизационный сценарий (*basic modernization scenario*, BMS), характеризуется умеренными темпами опережающего развития арктической транспортно-коммуникационной инфраструктуры и арктического флота, направленного на повышение пространственной связанности и транспортной доступности арктических территорий, обладающих высоким ресурсным потенциалом,  $b_{GL}^A \approx 2,2 \Rightarrow (navigation \leq 8 \text{ month})$ .

3. Неомодернизационный сценарий (*neo-modernization scenario*, NMS), ориентированный на опережающее и комплексное развитие арктической транспортной инфраструктуры, интегрированной в глобальные транспортные коридоры. В его основу положен неоиндустриальный тип развития арктической экономики, базирующийся на формировании в АЗРФ высокоширотного транспортно-энергетического комплекса, интегрированного через систему транспортных коридоров (см. рис. 7) в глобальные процессы (цепочки) создания стоимости, что предполагает соответствующий уровень государственного участия в стратегически важных направлениях перспективного развития интермодальной транспортной логистики и опережающего развития арктического судостроения,  $b_{GL}^A \approx 1 \Rightarrow (all - year \text{ navigation})$ .

Таким образом, мы оцениваем влияние арктических торговых барьеров на эффект масштаба экспортного потенциала таймырского угля в разрезе разработанных спецификаций (24), (25) в трех сценариях (для физического транспортного потока угля  $E(\hat{X}_{ij})$  и в денежном эквиваленте  $E(\hat{x}_{ij}^P)$  планируемого объема экспортных поступлений):

$$E(\hat{X}_{ij}, \hat{x}_{ij}^P, Q^{Ac}, b_{GL}^A) = \begin{cases} \text{InS: } b_{GL}^A \approx 3,2 \Rightarrow (\text{navigation} \leq 4 \text{ months}) \\ \text{BmS: } b_{GL}^A \approx 2,2 \Rightarrow (\text{navigation} \leq 8 \text{ month}) \\ \text{NmS: } b_{GL}^A \approx 1 \Rightarrow (\text{all-year navigation} \approx 12 \text{ month}) \end{cases}, \quad (30)$$

где  $Q_y^{Ac}$  — годовой плановый объем добычи угля на Сырадасайском месторождении (Таймыр);  $E(\hat{X}_{ij})$  — планируемый физический объем экспорта, добываемого на Сырадасайском месторождении угля;  $E(\hat{x}_{ij}^P)$  — денежный эквивалент планируемого объема финансовых поступлений от экспорта, добываемого на Сырадасайском месторождении угля; IS ( $b_{GL}^A \approx 3,2$ ), BMS ( $b_{GL}^A \approx 2,2$ ), NMS ( $b_{GL}^A \approx 1$ ) — рассматриваемые три сценария соответственно: инерционный (*inertial scenario*, IS), базовый модернизационный (*basic modernization scenario*, BMS) и неомодернизационный (*neo-modernization scenario*, NMS), где арктический барьерный коэффициент выступает управляющей переменной для контрфактуальных оценок эффекта масштаба экспортного потенциала таймырского угля.

В приложении 6 представлены контрфактуальные модельные данные проведенного тестирования, которые количественно подтвердили сильное мультипликативное (негативное/позитивное) влияние факторов арктической географии и транспортной логистики на эффект масштаба роста арктического добывающего производства и экспортный потенциал арктических энергоресурсов с точки зрения физического объема экспорта угля  $E(\hat{X}_{ij})$  и экспортной выручки от его реализации  $E(\hat{x}_{ij}^P)$ .

*Главный вывод, который подтвердил тестирование, заключается в том, что долгосрочное планирование хозяйственного освоения ресурсного потенциала должно учитывать факторы многостороннего сопротивления, характерные для АЗРФ.*

Так, например, модель с использованием методологически разработанных барьерных коэффициентов экономической географии показала, что заявленный в Плане развития Северного морского пути объем экспорта угля Сырадасайского месторождения на период до 2030 г. (см. табл. 8) невозможно достичь при существующем уровне развития транспортно-коммуникационного комплекса.

Максимальный уровень экспорта таймырского угля в инерционном сценарии № 1, описывающем современную ситуацию уровня развития транспортно-логистического комплекса, составит (оценочно) за период до 2035 г. не более 44,2 млн тонн, это 41 % от заявленного в Плане развития СМП объема в 108,8 млн тонн (см. табл. 4):  $\text{InS: } (b_{GL}^A 3,2 \xrightarrow[\text{navigation}]{\leq 4 \text{ months}} 41\% E(\hat{X})_{2035})$ .

Современная ситуация характеризуется полным отсутствием балкерных судов ледовых классов (не менее Arc4), что дает возможность транспортировки угля по СМП исключительно во время летней навигации, длящейся не более 4 месяцев (август-ноябрь). Таким образом, около 64,6 млн тонн (что составляет 60 % от заявленного объема) останутся невывезенными.

В базовом модернизационном сценарии № 2, предполагающем достаточное количество специализированных балкерных судов, в том числе ледовых классов (Arc4–Arc9), объем экспорта составит около 78 % (85 млн тонн) от заявленного в Плане развития СМП:  $VmS: \left( b_{GL}^A 2,2 \xrightarrow{\leq 8 \text{ month navigation}} 78\% E\hat{X}_{2035} \right)$ .

Как показало моделирование, только в неомодернистском сценарии № 3, предполагающем стратегию геоконкурентного развития арктического транспортно-энергетического комплекса, возможно достижение заявленных плановых показателей:  $NmS: \left( b_{GL}^A 2,2 \xrightarrow{: 12 \text{ month navigation}} 104\% E\hat{X}_{2035} \right)$ . В рамках этого подхода предполагается пространственно комплексное развитие арктического транспортного и топливно-энергетического комплекса (АТТЭК), что требует формирования магистральной (интегрированной) экспортно-проводящей транспортно-логистической сети (МИЭТЛС) (см. рис. 7).

Полученный результат модельной контрфактуальной оценки можно представить в следующем виде, характеризующем эффекты масштаба экспортного потенциала арктического угля Сырадасайского месторождения:

$$P\hat{X}(108,8_{\text{млн т}})_{2035} \left\langle \begin{array}{l} \text{InS:} \left( b_{GL}^A 3,2 \xrightarrow{\leq 4 \text{ months navigat}} 41\% E(\hat{X})_{2035} \right) E\hat{X}^{\text{mod}}(44,2_{\text{млн т}})_{2035}^{\text{test}} \\ \text{VmS:} \left( b_{GL}^A 2,2 \xrightarrow{\leq 8 \text{ month navigation}} 78\% E\hat{X}_{2035} \right) E\hat{X}^{\text{mod}}(85,0_{\text{млн т}})_{2035}^{\text{test}} \\ \text{NmS:} \left( b_{GL}^A 2,2 \xrightarrow{: 12 \text{ month navigation}} 104\% E\hat{X}_{2035} \right) E\hat{X}^{\text{mod}}(112,8_{\text{млн т}})_{2035}^{\text{test}} \end{array} \right\rangle, \quad (31)$$

где  $P\hat{X}$  — прогнозно-плановый показатель экспорта Сырадасайского угля в соответствии с Планом развития СМП<sup>41</sup>;  $E\hat{X}^{\text{mod}}$  — прогнозно-плановый показатель экспорта Сырадасайского угля в соответствии с тест-моделированием.

В таблице 12 представлены сводные результаты контрфактуального тестирования (полная версия в приложении б).

### 4.3.2. Результаты тестирования

1. Экспорт является функцией спроса, пороговых значений производительности, торговых издержек, связанных с расстоянием и факторами многостороннего сопротивления, которые существенно влияют на масштабы торговых потоков.

2. Подключив индексы арктических торговых барьеров к функции потенциального спроса и предложения на энергоресурсы из аналитической модели НАТЭМ (10), иллюстрирующей общетеоретическое торговое равновесие, мы определяем для пары двух регионов (12) величину торговых экспортных потоков таймырского угля на период до 2035 г. в трех сценариях («Инерционный», «Базовый модернизационный», «Неомодернистский») по отношению к показателям, заявленным в Плане развития Севморпути, утвержденном распоряжением Правительства РФ<sup>42</sup>, которые, по нашим оценкам, неоправданно завышены (оценочно в 2 раза).

<sup>41</sup> Распоряжение Правительства РФ от 1 августа 2022 г. № 2115-р «Об утверждении плана развития Северного морского пути на период до 2035 г.». URL: <http://government.ru/docs/46171/> (дата обращения: 15.05.2025).

<sup>42</sup> Там же.

Таблица 12  
Контрфактуальный сценарный прогноз экспортного потенциала Сырассайского угольного месторождения на плановый период до 2035 г. с учетом экономико-географических факторов многостороннего сопротивления, характерных для Арктической зоны Российской Федерации

Сценарий	Контрфактуальные показатели эффекта масштаба	2025	2030	2035	Итого	
					2035	%
Максимально возможный физический объем экспорта по СМП (с учетом арктических факторов многостороннего сопротивления) $E(\dot{X})^{max}$ , тыс. тонн						
Физический поток (РФ) по плану развития СМП	Объем физического экспорта по плану развития СМП, $E(\dot{X})^{max}$ , тыс. тонн	8,8	40,0	60,0	108,8	100
Сценарий № 1 (InS)	«Инерционный», $E(\dot{X})^{max}$ , тыс. тонн	7,4	18,4	18,4	44,2	41
Сценарий № 2 (BmS)	«Базовый модернизационный», $E(\dot{X})^{max}$ , тыс. тонн	14,2	35,4	35,4	85,0	78
Сценарий № 3 (NmS)	«Неомодернистский», $E(\dot{X})^{max}$ , тыс. тонн	18,8	46,9	46,9	112,6	104
Максимально возможный объем экспортной выручки (с учетом арктических факторов многостороннего сопротивления) $E(\dot{x}^f)^{max}$ , тыс. долл. США						
1. «ФИКСИНГ» — денежный поток (CF) от экспорта при фиксированной мировой цене на уголь, млн долл. США						
Денежный поток (CF) по плану развития СМП	Объем выручки по плану развития СМП, $P(\dot{x}^f)$ , тыс. долл. США	1320	6000	9000	16320	100
Сценарий № 1 (InS)	«Инерционный», $E(\dot{x}^f)^{max}$ , тыс. долл. США	1104	2761	2761	6626	41
Сценарий № 2 (BmS)	«Базовый модернизационный», $E(\dot{x}^f)^{max}$ , тыс. долл. США	2125	5314	5314	12753	78
Сценарий № 3 (NmS)	«Неомодернистский», $E(\dot{x}^f)^{max}$ , тыс. долл. США	2814	7035	7035	16883	104
2. «РОСТ» — денежный поток (CF) от экспорта с тенденцией роста мировых цен на уголь, млн долл. США						
Денежный поток (CF) по плану развития СМП	Объем выручки по плану развития СМП, $P(\dot{x}^f)$ , тыс. долл. США	1373	7700	14400	23473	100
Сценарий № 1 (InS)	«Инерционный», $E(\dot{x}^f)^{max}$ , тыс. долл. США	1141	3497	4417	9055	37
Сценарий № 2 (BmS)	«Базовый модернизационный», $E(\dot{x}^f)^{max}$ , тыс. долл. США	2196	6731	8502	17429	74
Сценарий № 3 (NmS)	«Неомодернистский», $E(\dot{x}^f)^{max}$ , тыс. долл. США	29077	89106	112555	230738	98,3
3. «ПАДЕНИЕ» — денежный поток (CF) от экспорта с тенденцией снижения мировых цен на уголь, млн долл. США						
Денежный поток (CF) по плану развития СМП	Объем выручки по плану развития СМП, $P(\dot{x}^f)$ , тыс. долл. США	1267	5010	6720	12997	100
Сценарий № 1 (InS)	«Инерционный», $E(\dot{x}^f)^{max}$ , тыс. долл. США	1067	2319	2061	5448	33
Сценарий № 2 (BmS)	«Базовый модернизационный», $E(\dot{x}^f)^{max}$ , тыс. долл. США	2055	4463	3968	10486	64
Сценарий № 3 (NmS)	«Неомодернистский», $E(\dot{x}^f)^{max}$ , тыс. долл. США	2720	5909	5253	13882	85

Примечание. Источник: составлено авторами на основании контрфактуального моделирования с использованием расширенной спецификации, учитывающей арктические торговые барьеры.

3. Используя функциональные формы, полученные из теоретической трейд-модели НАТМ (10) с применением поправочных коэффициентов, учитывающих арктические торговые барьеры экономической высокоширотной географии  $b_G^A$  и транспортной логистики  $b_L^A$  (28), (29), мы показываем, что поправки на смещения из-за пропущенных переменных арктических торговых барьеров оказывают измеримое статистически значимое влияние на конечный результат прогнозной оценки экспортного потенциала и эффекта масштаба роста арктического добывающего производства,

4. Предлагаемая нами функциональная форма расширенной спецификации уравнения гравитации одновременно корректирует два типа вариации потенциальных смещений: смещений от учета переменных арктической экономической географии (характеризуют сезонные ограничения по навигации СМП); смещений от переменных доступа рынка и поставщика, учитывающих инфраструктурные ограничения, влияющие на величину торговых издержек и, соответственно, на эластичность меж-, трансрегиональной торговли по расстоянию. Это смещение имеет значительные показатели, особенно для стран (регионов), не имеющих прямого доступа к морю, что объясняется ростом издержек из-за дорогостоящей сухопутной составляющей транспортных затрат, которые в условиях монополистической конкуренции в конечном итоге определяют потенциал торговых отношений и конвергенцию (дивергенцию) экономики для пары стран (регионов).

Более того, природа и степень этого смещения имеют гетерогенный эффект с точки зрения эндогенных и экзогенных факторов влияния. Так, степень смещения менее чувствительна к физическим потокам (*physical flow*, PhF), так как здесь максимальное влияние оказывает эффект неоднородности расстояния, учитывающий конкретную специфику инфраструктурного доступа рынка и поставщика между парами из двух стран (регионов), в то время как на величину денежного потока (*cash flow*, CF) влияют рыночные факторы ценовой конъюнктуры на мировом рынке угля, что подтверждают результаты контрфактической оценки трех рассматриваемых сценариев («Инерционного», «Базового модернизационного», «Неомодернистского») для фиксированной («фиксинг»), растущей («рост») и снижающейся («падение») мировых цен на уголь соответственно: «ФИКСИНГ» — характеризует прогнозируемый денежный поток (CF) от экспорта при фиксированной осредненной мировой цене на уголь (оценочно 150 долл. США за тонну (см. рис. 14); «РОСТ» — денежный поток (CF) от экспорта с тенденцией роста мировых цен на уголь; «ПАДЕНИЕ» — денежный поток (CF) от экспорта с нисходящей тенденцией мировых цен на уголь (подробно в приложении 6).

Физические ( $PhC$ )<sub>ij</sub> и финансовые ( $CF$ )<sub>ij</sub> потоки в прогнозируемый период учитывают коэффициенты эластичностей  $\eta_{ij}$  торговли по расстоянию  $d_{ij}$ , где за базовую единичную эластичность  $\eta_{ij} = 1,0$  был выбран сценарий Плана развития СМП<sup>43</sup>, неомодернистский сценарий, который предполагает безбарьерную (*barrier-free*) торговлю «без трений», что соответствует кругмановскому подходу

---

<sup>43</sup> Распоряжение Правительства РФ от 1 августа 2022 г. № 2115-р «Об утверждении плана развития Северного морского пути на период до 2035 г.». URL: <http://government.ru/docs/46171/> (дата обращения: 15.05.2025).

«айсберга» (Krugman, 1980<sup>44</sup>, 1981<sup>45</sup>; Krugman, Venables, 1995), когда часть стоимости любой партии товара «тает» при транспортировке в пути, при этом нами предполагается, что эта величина «условного таяния» асимптотически стремится к 0 ( $\eta_{ij} \rightarrow 0$ ), что соответствует, согласно нашему представлению, ситуации пространственно комплементарного развития арктического транспортного и промышленного комплекса, где в обоих случаях присутствует эффект масштаба, обусловленный положительной обратной связью.

В нашем подходе при отсутствии торговых барьеров  $b_{G,L}^A = 0$  показатель эластичности межрегиональной (международной) торговли равен единице:  $\eta_{ij}^A = 1$ . Это означает, что удельные торговые издержки доступа рынка и поставщика растут пропорционально расстоянию без дополнительных факторов удорожания, влияющих на экспортный потенциал (объем экспорта). Соответственно, торговые барьеры, связанные с арктической географией  $b_G^A$  и транспортной логистикой  $b_L^A$  доступа рынка и поставщика, увеличивают показатель эластичности торговли по расстоянию  $\eta_{ij}^A > 1$ , причем тем больше, чем хуже развита транспортно-коммуникационная (собственная и транзитная) инфраструктура в экономическом пространстве торгующих стран и регионов. Другими словами, влияние факторов торговых барьеров приводит к росту коэффициента эластичности, что усиливает влияние эффекта расстояния на объем экспорта.

Таким образом, мы видим, что прогнозируемые асимметрии достаточно велики и статистически значимы, что подтверждает объяснительную силу представленной методологии, учитывающей арктические экономико-географические торговые барьеры с точки зрения обоснования перспективных направлений экспорта арктических энергоресурсов и расчета правдоподобных торговых балансов. Это также подтверждает обозначенную в исследовании позицию авторов о необходимости адекватного времени научно-методического обеспечения пространственной организации геоконвергентного развития арктической экономики, которое должно стать теоретической основой для разработки долгосрочной стратегии социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации.

На графике (рис. 15) представлен контрфактуальный прогноз динамики физического объема арктического угля в трех сценариях развития арктического высокоширотного транспортно-энергетического комплекса («Инерционном», «Базовом модернизационном», «Неомодернистском»).

Графики (рис. 14–16) иллюстрируют степень прогнозируемых торговых асимметрий эластичности торговли арктическим углем с учетом характерных для АЗРФ факторов многостороннего сопротивления экономической географии и транспортной логистики (арктических торговых барьеров), учитывающих возможную динамику мировых цен на уголь («Фиксинг» — фиксированная цена, «Рост» — растущая цена, «Падение» — снижающаяся цена).

Таким образом, мы находим веские доказательства того, что методам оценки, основанным на логарифмической линеаризации уравнения гравитации,

---

<sup>44</sup> Krugman P. Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade // The American Economic Review. 1980. Vol. 70, No. 5. P. 950–959. URL: <http://www.jstor.org/stable/1805774> (accessed 25.03.2025).

<sup>45</sup> Krugman P. R. Intraindustry Specialization and the Gains from Trade // Journal of Political Economy. 1981. No. 89 (5). P. 959–973. DOI:10.1086/261015.

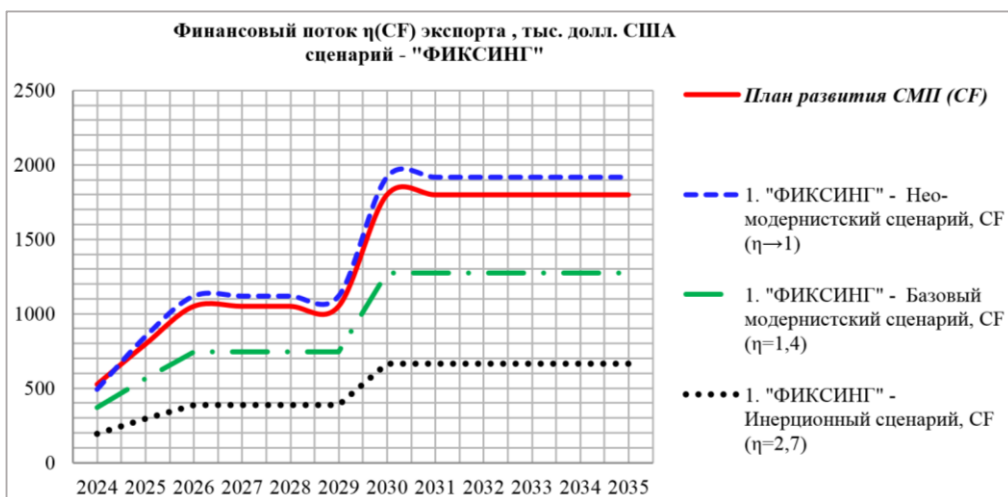
свойственна серьезная неточность спецификации из-за пропущенных переменных, что затрудняет интерпретацию результатов и приводит к несостоятельным оценкам.

Напротив, модели, оцененные с использованием расширенных спецификаций (23), (28), (29), учитывающих арктические торговые барьеры, значительно снижают отклонения, вызванные влиянием факторов многостороннего сопротивления, что повышает достоверность эмпирических выводов.



**Рис. 15.** Динамика прогнозируемого физического потока ( $PhF$ ) экспорта таймырского угля с учетом арктических экономико-географических барьеров на период до 2035 г.

*Источник:* составлено авторами на основе модельного эксперимента

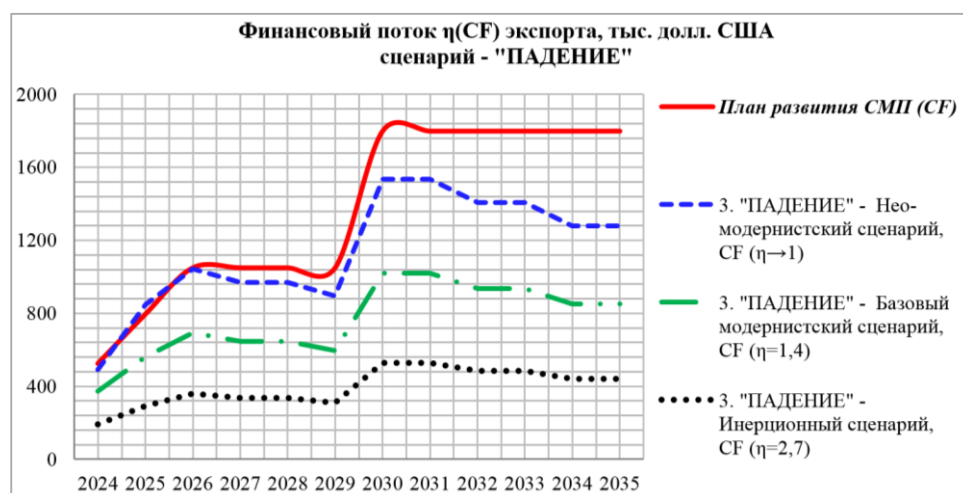


**Рис. 16.** Динамика прогнозируемого финансового потока ( $CF$ ) от экспорта таймырского угля с учетом арктических экономико-географических барьеров на период до 2035 г.

(сценарий с фиксированной ценой на уголь «Фиксинг»). *Источник:* составлено авторами на основе контрфактуального моделирования



**Рис. 17.** Динамика прогнозируемого финансового потока ( $CF$ ) от экспорта таймырского угля с учетом арктических экономико-географических барьеров на период до 2035 г. (в условиях роста мировых цен на уголь — сценарий «Рост»). *Источник:* составлено авторами на основе контрфактуального моделирования



**Рис. 18.** Динамика прогнозируемого финансового потока ( $CF$ ) от экспорта таймырского угля с учетом арктических экономико-географических барьеров на период до 2035 г. (в условиях падения мировых цен на уголь — сценарий «Падение»). *Источник:* составлено авторами на основе контрфактуального моделирования

Показатели эластичности торговли в традиционном уравнении гравитации систематически меньше, чем полученные с помощью логарифмически линеаризованных регрессий, учитывающих арктические торговые барьеры.

Таким образом, в результате проведенного исследования была эмпирически подтверждена гипотеза о том, что с развитием мультимодальной транспортной логистики, в том числе при обеспечении хозяйственной деятельности современными ледоколами и специализированными судами ледовых классов, факторы высокоширотной арктической географии и удаленности от рынков

сбыта перестают быть определяющими для поддержания устойчивых международных (и межрегиональных) торгово-экономических отношений Арктической зоны Российской Федерации. В экономико-математической интерпретации теории (и методологии) пространственной науки это будет означать снижение показателя эластичности торговли по расстоянию.

#### **4.3.3. Выводы по результатам тестирования**

В результате проведенного эмпирического исследования была проанализирована теоретическая основа для обоснования неогеоэкономической пространственной организации рыночной экономики Российской Арктики, которая нашла отражение в аналитической трейд-модели НАТМ (10), а также была разработана эмпирически подтвержденная гравитационная модель торговли арктическими минерально-сырьевыми ресурсами (23), учитывающая специфические экономико-географические факторы многостороннего сопротивления, характерные для Арктической зоны Российской Федерации.

Представленные методологические подходы были протестированы на примере хозяйственного освоения Сырадасайского угольного месторождения. По разработанной методике был произведен расчет коэффициентов эластичности торговли по расстоянию, учитывающий характерные для АЗРФ экономико-географические факторы многостороннего сопротивления, и подтверждена гипотеза о снижении влияния фактора расстояния на торговлю с течением времени по мере пространственно комплементарного развития транспортно-коммуникационной инфраструктуры, обеспечивающей беспрепятственный всесезонный доступ арктических добывающих компаний к рынкам сбыта страны и мира, генерирующим спрос на сырьевые ресурсы.

Введение индексов арктических торговых барьеров в уравнение гравитации является значимым нововведением, позволяющим расширить применимость гравитационной теории к арктическим условиям хозяйствования, в том числе повысить степень релевантности прогнозной оценки экспортного потенциала и ожидаемых эффектов роста арктического добывающего производства и экономики в целом.

Предложенный метод позволяет последовательно и с высокой точностью оценить теоретическое уравнение гравитации с учетом уникальных особенностей и специфики арктической экономической географии и транспортной логистики. Данный подход может быть успешно применен для анализа влияния других различных факторов многостороннего сопротивления на двусторонние торговые потоки и для оценки эффектов масштаба роста арктической экономики. Результаты необходимо будет развить и обобщить в последующих исследованиях.

Как видно из представленных выше графиков, достижение заявленных в Плане развития СМП показателей возможно в случае реализации неомодернистского сценария, который предполагает формирование на принципах пространственной комплементарности арктического высокоширотного транспортно-энергетического комплекса (АТИТЭК), интегрированного через систему транспортных коридоров (см. рис. 7) в глобальные процессы (цепочки) создания стоимости. Для этого необходим соответствующий уровень государственного участия в стратегически важных направлениях перспективного развития интермодальной транспортной логистики и опережающего развития арктического судостроения, в том числе ледокольного и вспомогательного флота.

## **5. КОЛЬСКАЯ НАУЧНАЯ ШКОЛА НЕОКОНВЕРГЕНТНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ (ОБЩИЕ ПОДХОДЫ И ТЕРМИНЫ)**

Теоретическим фундаментом Кольской научной школы новой (неогеоконвергентной) экономики Российской Арктики (КНШ НЭРА) может стать разрабатываемая парадигма Новейшей общей (и специальной) теории неогеоконвергентного экономического развития Российской Арктики (НО(С)ТНЭРА), которая раскрывает особенности и условия обеспечения глобальной конкурентоспособности арктической системы хозяйствования, интегрированной в глобальные процессы создания потребительской стоимости в международном и национальном разделении труда. Для этого необходим переход к *новым* императивам развития экономики Российской Арктики, которые должны соответствовать вызовам НБИК-конвергентной постсовременности, включая форматирование целевых ориентиров стратегического целеполагания, планирования и управления экономическим, социальным, научно-техническим, инновационным и другими аспектами деятельности, осуществляемой в рамках государственной арктической политики.

В данном контексте Кольская научная школа (КНШ НЭРА) призвана объединить в единую научно-методологическую экосистему стратегически перспективные направления фундаментальных и прикладных исследований, осуществляемых на принципах трансдисциплинарного научного синтеза, направленного на формирование новых знаний об Арктике, обеспечение устойчивого социально-экономического развития регионов Арктической зоны и глобальной конкурентоспособности арктической системы хозяйствования, интегрированной в мировые и национальные процессы создания потребительской стоимости в международном и национальном разделении труда.

Основные направления перспективных исследований Кольской научной школы пространственной экономики Арктики представлены в приложении 2.

### **5.1. Новейшая общая (и специальная) экономическая теория Российской Арктики**

Обоснование базовых теоретических положений, моделей и принципов развиваемой в нашем исследовании научной парадигмы неопостмодернизма — НО(С)ТНЭРА — базируется на научном синтезе фундаментальных положений западной и отечественной научной мысли новой экономической географии, новейшей теории международной торговли, пространственной экономики, нового регионализма, адаптированных к экономико-географическому положению Арктической зоны Российской Федерации с характерными для арктического макрорегиона множественными факторами, определяющими его уникальную пространственную и экономическую специфику.

НО(С)ТНЭРА включает два взаимосвязанных и взаимодополняющих направления: 1) Новейшую общую теорию неоконвергентного экономического развития Российской Арктики, которая развивает на основе научного синтеза общетеоретические базовые принципы геоконвергентной пространственной организации арктической экономики, интегрированной в глобальное

экономическое пространство создания стоимости в международном и национальном разделении труда; 2) Специальную экономическую теорию неогеоконкурентного промышленного роста (СЭТ НГКПР), раскрывающую неоиндустриальную концепцию глобально конкурентного развития арктического высокоширотного промышленного комплекса, интегрированного в мировые и национальные процессы (цепочки) создания стоимости.

Стратегической целью НО(С)ТНЭРА является создание теоретико-методологических основ формирования глобально конкурентоспособного экономического пространства Российской Арктики, интегрированного в мировое и национальное экономическое пространство. В рамках теоретических допущений НО(С)ТНЭРА осуществляется аналитическое моделирование мультирегиональных экономических (рыночных) систем для контрфактуального тестирования вероятностно ожидаемых эффектов масштаба роста арктического производства и арктической экономики в целом.

Междисциплинарность исследований заключается в расширении предмета анализа арктической экономики с синтезом понятийного аппарата, методологий и новых моделей для описания на рыночных принципах многомерной сбалансированности взаимодействия разных видов пространств в комплементарной целостности глобального и локального.

В фокусе внимания текущего и перспективного развития теоретических положений и практических механизмов НО(С)ТНЭРА находится глобальное видение проблематики пространственной организации арктического экономического пространства с учетом факторов многостороннего сопротивления меж-, трансрегиональной торговли. Основной акцент в исследованиях делается на существенных вопросах современного понимания неоднородности экономического пространства для обоснования концепции неогеоконвергентного экономического развития Российской Арктики, пространственно интегрированной в глобальные процессы создания стоимости в международном и национальном разделении труда.

В концептуальных рамках НО(С)ТНЭРА обосновывается аналитическая трейд-модель арктических энергоресурсов (НАТМ) (см. главу 2). НАТМ позволяет осуществлять контрфактуальное прогнозирование экспортного потенциала торговых потоков по действующим и стратегически перспективным маршрутам реализации арктических энергоресурсов.

При формировании концептуальных подходов НО(С)ТНЭРА мы отталкиваемся от дефиниции глобализации, данной экспертами МВФ, которая определяется растущей экономической взаимозависимостью стран мира в результате увеличения объема и разнообразия трансграничных потоков товаров, услуг и капитала, а также все более быстрого и повсеместного распространения идей, знаний и технологий, составляющих основу новой экономики (неоэкономики). В основе глобализации лежит интернационализация хозяйственной жизни различных стран и регионов, которая, как правило, не затрагивает национальной целостности и суверенитета государств (Базылев, Соболева, 2005, с. 101). В то время как интернационализация относится просто к географическому распространению экономической деятельности за пределы национальных границ, глобализация подразумевает степень функциональной интеграции между этими международно распределенными видами деятельности с учетом специализации в международном разделении труда (Gereffi, 1994, p. 96). Глобальные товарные цепи (*global commodity chains*, GCC) укоренены в производственных системах,

которые порождают определенные модели скоординированной трансрегиональной торговли (Gereffi, 1994, p. 96), где национальные стратегии пространственного развития играют важнейшую роль для формирования новых производственных отношений в глобальной производственной системе (Gereffi, 1994, p. 100).

Глобальный рынок породил возможность для отдельных его участников извлекать глобальную ренту и привел к борьбе за ее перераспределение. Глобальная рента представляет собой дополнительный доход (сверхприбыль), извлекаемый через неравные возможности (инвестиционные, технологические, инфраструктурные, институциональные и пр.) хозяйствования, опосредованные в том числе пространственной асимметричностью развития: «Периферийные регионы вынуждены платить “штраф” за удаленность, так как несут дополнительные расходы при поставке своей продукции на потребительские рынки» (Redding, Venables, 2004, p. 55).

Глобализация сложна и многомерна, поскольку барьеры на пути глобального обмена различаются по интенсивности и имеют региональные измерения. При этом важнейшим показателем глобализации является международная интеграция посредством торговли, что подтверждается данными мировой статистики, характеризующими отношение мирового экспорта к мировому ВВП, которое неуклонно и стремительно растет с каждым годом (Kaplinsky, Morris, 2003, p. 15).

Таким образом, ключевой вопрос развития национальной (и арктической) экономики заключается не в том, участвовать ли в глобальных рынках, а в том, как это сделать наилучшим для национальных интересов образом, чтобы извлечь максимальную пользу из глобализации для обеспечения устойчивого конкурентного роста национальной (и арктической) экономики. Это сложная научно-практическая задача, требующая активного участия научного сообщества, государства и бизнеса для концентрации интеллектуальных, материальных и организационных усилий на стратегически важных направлениях развития экономики Российской Арктики. При этом государство должно не только координировать деятельность, но и активно выполнять функцию собственника, являясь ключевым участником в создании транспортной и коммуникационной инфраструктуры, необходимой для обеспечения интеграции арктической системы хозяйствования в глобальные процессы создания добавленной стоимости в национальном и международном разделении труда.

С этих позиций формируются ключевые теоретические и научно-прикладные аспекты НО(С)ТНЭРА, объединяющей на основе научного синтеза актуальные идеи НЭГ, новейшей теории международной торговли и отечественные научные достижения в области пространственной экономики, где аналитическая трейд-модель трансрегиональной торговли арктическими энергоресурсами (НАТМ) выступает теоретическим фундаментом НО(С)ТНЭРА, иллюстрирующим в модельной интерпретации глобальное видение роли арктической экономики в национальном и мировом экономическом пространстве, включая необходимые условия для достижения целей неогеоконкурентного развития арктической хозяйственной системы, интегрированной в глобальные процессы создания потребительской стоимости.

## **5.2. Специальная экономическая теория неогеоконкурентного промышленного роста**

В Специальной экономической теории неогеоконкурентного промышленного роста, которая является частным случаем новейшей общеэкономической теории, обосновываются черты неоиндустриальной парадигмы глобально конкурентного (геоконкурентного) развития арктического транснационального промышленного комплекса в интеграционной целостности транспортно-коммуникационного и топливно-энергетического секторов, трактуемого в терминах пространственной комплементарности как Арктический транспортно-интегрированный топливно-энергетический комплекс (АТИТЭК), где имеет место кумулятивный эффект возрастающей отдачи, определяемый положительной обратной связью между производством и транспортом.

В основу целеполагания Специальной экономической теории неогеоконкурентного промышленного роста положен неоиндустриальный тип развития арктической экономики в концепции Индустрия 4.0, базирующегося на стратегической задаче формирования в Арктической зоне высокоширотного индустриального пояса высокотехнологичных производств, интегрированных в глобальные процессы (цепочки) создания потребительской стоимости.

При этом мы опираемся на фундаментальное понимание современных тенденций мирового развития Индустрии 4.0 с формированием нового типа НБИК-конвергентной экономики шестого технологического уклада, известной как четвертая промышленная революция (Шваб, 2016), которая представляет собой глобальную гиперконкурентную электронно-сетевую, социо-нейроморфную экономическую систему, имеющую интегративную, сложно выстроенную, распределенную, многоуровневую структурно-функциональную организацию (Дятлов, 2018).

Предлагаемый подход подразумевает проактивное участие государства в стратегически значимых областях глобально конкурентного пространственного развития, где оно выступает в роли основного актора, координирующего комплексное развитие интегрированной транспортной логистики, обеспечивающей беспрепятственный и экономически эффективный доступ арктических производителей к глобальным рынкам страны и мира, генерирующим спрос на энергоресурсы, продукты их переработки и обогащения (см. главу 2, рис. 7).

## **5.3. Понятийный аппарат Новейшей общей (и специальной) теории неогеоконвергентного экономического развития Российской Арктики**

Понятие «экономико-географическое положение» является ключевой категорией экономической географии, во многом определяющей свойства и потенциал территории в общей системе мирохозяйственных, межрегиональных и внутрирегиональных экономических связей, территориальную организацию общества, конкурентоспособность производства, уровень и качество жизни населения.

Экономико-географическое положение Арктической зоны Российской Федерации можно, с одной стороны, квалифицировать как уникальное по показателю ресурсного и транзитного потенциала, с другой — как крайне неблагоприятное с точки зрения так называемой экономической удаленности от индустриальных центров страны и мира, генерирующих спрос на энергоресурсы.

Рассматривая геостратегические перспективы глобально конкурентного экономического развития пространств и ресурсов АЗРФ, мы приходим к выводу, что столь сложный пространственный макрообъект с множеством специфических характеристик следует описывать в терминах неогеооноконвергентного развития арктического хозяйства, интегрированного в глобальные процессы создания стоимости в международном и национальном разделении труда. В данном контексте наша общетеоретическая и прикладная задача заключается в том, чтобы разработать методологическую платформу интегративного образа арктического хозяйства в глобальной системе геостратегических координат. Наша цель, как мы ее видим в рамках Кольской научной школы, — представить и теоретически обосновать арктическую систему хозяйствования, основанную на рыночных принципах сбалансированности, в качестве проактивного участника цепочек создания потребительской стоимости в международном и национальном разделении труда.

Здесь термин «*проактивный*» подразумевает формирование уникальных экономических трендов, определяющих с учетом производственно-отраслевой специализации арктической экономики выстраивание глобальных и национальных цепочек создания стоимости, которые начинаются в экономическом пространстве Арктической зоны Российской Федерации и ведут к индустриальным центрам страны и мира.

Термин «*интегративный*» означает пространственно комплементарную глокальную связь глобального и локального в международном (и национальном) разделении труда. Термин «*глокальный*» обозначает комплементарную природу глобального и локального экономического (рыночного) пространства.

Эти дефиниции нашли свое отражение во вновь введенном синтезированном понятии **пространственной комплементарности**, которое описывает в терминах *организованной близости доступа рынка и поставщика* сбалансированное взаимодействие разноуровневых ресурсных и пространственных факторов, формирующих глокально интеграционную целостность единого мультирегионального экономического (рыночного) пространства. Принцип **пространственной комплементарности** является фундаментальным понятием, которое играет ключевую роль в теоретическом обосновании и модельном проектировании пространственной организации неогеооноконвергентного экономического развития Российской Арктики.

Важным вновь введенным понятием является дефиниция *организованной близости доступа рынка и поставщика*, описывающая в терминах транспортных издержек неоднородность эффекта расстояния на величину двухсторонних торговых потоков.

Термин «*доступ к рынку*», по сути, является мерой рыночного потенциала, измеряющей экспортный спрос, с которым сталкиваются экспортеры (страны и регионы) с учетом их географического положения по отношению к импортерам, а *доступ поставщика* — это аналогичная мера со стороны импорта, так что общая производительность местоположения снижается на величину торговых (транспортных) издержек, которые влияют на ценовую конкурентоспособность производства.

Именно в организованной близости доступа рынка и поставщика мы видим ключ к успеху глобально конкурентного развития экономики Российской Арктики как периферийного региона со сложными экономико-географическими

условиями хозяйствования, где собственного рынка сбыта практически нет, а доступ к промышленным центрам страны и мира сильно ограничен естественными географическими факторами и в целом слабым развитием интегрированной транспортной логистики.

Чем выше уровень инфраструктурного обеспечения интермодальной транспортной логистики доступа рынка и поставщика в мультирегиональном экономическом (рыночном) пространстве, тем меньше влияние географического расстояния на эффект масштаба торгово-экономических отношений между странами и регионами и тем меньше влияние удаленности периферийных территорий, обладающих природно-ресурсным потенциалом, на концентрацию производства.

Периферийные регионы вынуждены платить «штраф» за удаленность, так как несут дополнительные расходы при поставке своей продукции на потребительские рынки (Redding, Venables, 2004, p. 55). Высокие транспортные расходы препятствуют межрегиональной торговой интеграции и конвергенции экономических систем (Krugman, 1991, p. 497).

Опираясь на положения теории и практики пространственной науки, мы строим базовую концепцию комплементарной пространственной организации неогеоконвергентного экономического развития Российской Арктики на том, что снижение транспортных издержек международной (межрегиональной) торговли за счет комплексного развития интегрированной системы интермодальной транспортной логистики, обеспечивающей беспрепятственный широко диверсифицированный и экономически эффективный доступ рынков и поставщиков, приведет к системному кумулятивному эффекту масштаба роста добывающего производства и арктической экономики в целом.

Неогеоконвергентный подход развивает идеи НЭГ и новейшей международной торговли применительно к экономическому пространству Арктики, методологически уточняя пространственную меру удаленности (экономического расстояния) с позиций уровня влияния арктических экономико-географических факторов многостороннего сопротивления на концентрацию производства, экспортный потенциал и эффекты масштаба роста арктического добывающего производства. Речь идет о критически важном для периферийной экономики Арктики понятии «экономическая удаленность», характеризующем уровень транспортных (и других) издержек на покрытие географического расстояния доступа рынка и поставщика.

Широко известный в теории НЭГ подход транспортировки «айсберг», когда часть товара «тает» подобно массе льда по мере приближения к пункту назначения (см. Krugman, 1998; Krugman, Venables, 1995), не учитывает неоднородность эффекта расстояния, в том числе связанную с арктическими экономико-географическими факторами. Это приводит к искажению показателей ожидаемых эффектов масштаба при контрфактической оценке экспортного потенциала торговых потоков. В рамках концепции «айсберга» пространство представляется как однородное, что не соответствует действительности, особенно когда речь идет о таком сложном и многосоставном макрообъекте, как АЗРФ.

Даже на уровне грубой интуиции очевидно, что пространство влияет на транспортные издержки не только *экстенсивно* (большее расстояние подразумевает более высокую стоимость доставки грузов), но и *интенсивно* за счет более высокого уровня развития транспортной логистики.

Растущая интеграция глобальных цепочек поставок требует все большего внедрения в производственный процесс моделей транспортной логистики «точно в срок», что с точки зрения конкурентоспособности единого экономического (рыночного) пространства делает критически важным развитие интер-, мультимодальной транспортной логистики, обеспечивающей надежный экономически эффективный доступ рынка и поставщика.

В рамках разрабатываемого неогеоэкономического подхода предлагается методологическая альтернатива, которая вводит кумулятивный эффект масштаба в производственный и транспортный процесс, что еще больше способствует росту деловой активности и концентрации экономической деятельности (см. например, Mori, Nishikimi 2002), определяя эффект возрастающей отдачи экономического роста как синергично обусловленный интеграционный процесс пространственно комплементарного развития производства и рынков сбыта.

Таким образом, с позиций стратегического целеполагания в концепции НО(С)ТНЭРА речь идет о создании условий для широкой рыночной и продуктовой диверсификации арктического экономического пространства, интегрированного в глобальные процессы мир-системных хозяйственных отношений.

Это предполагает в рамках неогеоэкономического подхода согласованное в пространстве и времени комплексное развитие арктического высокоширотного индустриального комплекса, объединяющего на принципах пространственной комплементарности производственный и транспортный сектора в единую производственную экспортпроводящую систему, интегрированную через систему транспортных коридоров, функционирующих на принципах интермодальной транспортной логистики, в глобальные процессы создания потребительской стоимости в международном и национальном разделении труда (см. глава 2, рис. 7). Параметры такой системы по своему пространственному развитию согласуются с перспективным планом пространственной организации производственной и транспортно-коммуникационной инфраструктуры стратегии пространственного развития национальной экономики.

В этих теоретических рамках мы развиваем концепцию Новейшей общей (и специальной) экономической теории неогеоэкономического развития Российской Арктики (НО(С)ТНЭРА), призванной сформировать (и обосновать) на прочной теоретической основе фундаментальные принципы глобально конкурентного развития арктической хозяйственной системы в международном и национальном разделении труда.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе исследования было установлено, что современный уровень развития арктического экономического пространства не отвечает стратегическим задачам экономического освоения ресурсного потенциала Арктической зоны. Слабое развитие арктической транспортно-коммуникационной инфраструктуры, как на отдельных стратегически важных экспортных направлениях, так и в целом, является сдерживающим фактором неоконкурентного развития арктического топливно-энергетического комплекса, интегрированного в мировые и национальные цепочки создания стоимости.

Предложенная аналитическая модель пространственной организации трансрегиональной торговли арктическими энергоресурсами (НАТМ) дает обобщенное представление о торговом равновесии арктических энергоресурсов в мультирегиональном экономическом пространстве с монополистической структурой рыночной конкуренции. НАТМ представляет систематизированный набор эмпирически подтвержденных теорией и практикой пространственной науки функциональных взаимозависимостей, которые позволяют вводить простым и практичным способом в единую теоретическую структуру НАТМ набор релевантных компонентов для контрфактуальных оценок сравнительной динамики ожидаемых эффектов масштаба арктического добывающего производства и арктической экономики в целом.

На теоретической базе НАТМ разработана системно-функциональная зависимость гравитационного типа, учитывающая в расширенной спецификации арктические экономико-географические факторы многостороннего сопротивления, включая нулевые торговые потоки между парами стран.

Проведена двухэтапная процедура оценки экспортного потенциала арктических энергоресурсов на примере хозяйственного освоения таймырских запасов Сырадасайского месторождения, в рамках которой используется расширенная спецификация, учитывающая арктические торговые барьеры, связанные с экономической географией и транспортной логистикой.

Полученный на основе разработанной авторской методики контрфактуальный прогноз экспортного потенциала Сырадасайского месторождения (Таймыр) резко контрастирует с показателями Плана развития СМП, утвержденного распоряжением Правительства РФ<sup>46</sup>, которые, по нашим оценкам, неоправданно завышены (примерно в два раза), что говорит об их нереалистичности и требует научно обоснованного уточнения.

*Теоретическая новизна исследования* состоит в разработке методологических подходов (и моделей) негеоэкономического развития экономики Российской Арктики, пригодных для контрфактуальной оценки экспортного потенциала арктических энергоресурсов и ожидаемых эффектов роста арктического добывающего производства в условиях монополистической конкуренции.

На этой теоретической основе разработана аналитическая трейд-модель (НАТМ) для анализа на рыночных принципах многофакторной сбалансированности

---

<sup>46</sup> Распоряжение Правительства РФ от 1 августа 2022 г. № 2115-р «Об утверждении плана развития Северного морского пути на период до 2035 г.». URL: <http://government.ru/docs/46171/> (дата обращения: 15.05.2025).

эффектов масштаба, которая позволяет оценивать в терминах пространственной комплементарности доступа рынка и поставщика экспортный потенциал арктических энергоресурсов и эффекты возрастающей отдачи роста арктического добывающего производства.

*Практическая новизна исследования* заключается в разработке новой пространственной меры неоднородности экономического пространства для оценки экономико-географических факторов многостороннего сопротивления, характерных для Арктической зоны, что позволяет повысить прогностическую силу контрфактуальной оценки экспортного потенциала арктических энергоресурсов и ожидаемых эффектов роста арктического добывающего производства.

Наш метод, основанный на методологическом базисе НЭГ и теории гравитации, достаточно прост в практическом применении, поскольку позволяет использовать в расширенных спецификациях параметрические и непараметрические детерминанты (объясняющие переменные), что обеспечивает исследовательскую гибкость и удобство в изучении пространственных эффектов масштаба экономического (промышленного) роста. Особенно важен подтвержденный путем эмпирического тестирования модели НАТМ вывод о том, что торговые барьеры различаются в зависимости от множества специфических факторов экономико-географического положения (ЭГП) стран и регионов, что определяет необходимость разработки спецификаций, позволяющих учитывать ЭГП в оценке и прогнозировании международной (и межрегиональной) торговли.

## ЛИТЕРАТУРА

*Агарков С. А.* Конвергенция инновационного пространства экономики: в поиске сильных идей для нового времени // Вопросы инновационной экономики. 2024. Т. 14, № 4. С. 1125–1150. DOI: 10.18334/vines.14.4.121923. EDN: VCIWRO.

*Агарков С. А., Иванова М. В.* Пространственные аспекты устойчивого освоения арктических топливно-энергетических ресурсов в условиях нового мирового порядка: глобальные вызовы и решения // Арктика и Север. 2024. № 56. С. 5–31. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2024.56.5. EDN: NWCDSP.

*Агарков С. А.* Научные подходы пространственной организации транспортных коммуникаций хозяйственного освоения энергоресурсов Арктики // Креативная экономика. 2023. Т. 17, № 12. С. 4867–4898. DOI 10.18334/ce.17.12.119777. EDN: BUDDLQ.

*Агарков С. А., Кошкарёв М. В.* Перспективное освоение угольных запасов Арктики на основе пространственной организации коммуникаций // Арктика и Север. 2023. № 53. С. 5–27. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2023.53.5. EDN: TYDORF.

*Агарков С. А., Матвишин Д. А.* Влияние освоения региональных ресурсов углеводородов на экологическое состояние Печорского моря // Изв. С.-Петерб. гос. экон. ун-та. 2019. № 2 (116). С. 58–67.

*Агеев А. И., Кабирова Л. И.* Геоэкономический образ Китая // Свободная мысль. 2023. № 3 (1699). С. 137–148. EDN: ZBZCQG.

*Андреева Е. В., Исаулова К. Я.* Перспективы развития СМП // Деловой журнал Neftegaz.RU. 2021. № 6 (114). С. 30–37. EDN: FOPMII.

*Афонин А. Б., Тезиков А. Л.* Концепция развития судоходных трасс акватории Северного морского пути // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. 2017. Т. 9, № 1. С. 81–87. doi: 10.21821/2309-5180-2017-9-1-81-87. EDN: YGJDHF.

*Базылев Н. И., Соболева Н. В.* Глобализация и «новая экономика» (соотношение понятий) // Проблемы современной экономики. 2005. № 1–2 (13–14). С. 99–105. EDN: OWOBMV.

*Биянков О. А.* Теория экономического пространства: методологический и региональный аспекты. Томск: Изд-во Томского университета, 2004. 151 с.

*Важенин С. Г., Важенина И. С.* Конкурентное сотрудничество и интеграционная зрелость территорий // Журнал экономической теории. 2015. № 4. С. 113–121. EDN: VCMQKN.

*Волчкова Н., Сулова Е.* Человеческий капитал, промышленный рост и ресурсное проклятие // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2008. Т. 12, № 2. С. 217–238. EDN: JSDCGL.

*Геополитические и геоэкономические перспективы Китая на период до 2030 года: Оценка формирования уникальной китайской модели «рыночного социализма» в среднесрочной перспективе // Институт международных политических и экономических стратегий Русстрат. 2021. URL: <https://russtrat.ru/reports/10-oktyabrya-2021-0010-6533> (дата обращения: 11.05.2025).*

*Глобальные тенденции освоения энергетических ресурсов российской Арктики / С. А. Агарков, В. Ф. Богачев, Н. П. Веретенников [и др.]. Ч. I. Апатиты : Кольский научный центр Российской академии наук, 2019а. 170 с. ISBN 978-5-91137-397-9. DOI 10.25702/KSC.978.5.91137.397.9-1. EDN: SFQZPL.*

*Глобальные тенденции освоения энергетических ресурсов российской Арктики / С. А. Агарков, В. Ф. Богачев, В. И. Богоявленский [и др.]. Ч. II. Апатиты : Кольский научный центр Российской академии наук, 2019б. 177 с. ISBN 978-5-91137-398-6. DOI 10.25702/KSC.978.5.91137.397.9. EDN: FFZTZO.*

*Гранберг А. Г. Основы региональной экономики: Учебник для вузов / Гос. ун-т — Высш. школа экономики. 3-е изд. М. : ГУ ВШЭ, 2003. 492 с.*

*Гранберг А. Г. Программа фундаментальных исследований пространственного развития России и роль в ней Северо-Западного региона // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2010. № 1 (38). С. 1–6. EDN UIZOHF.*

*Гранберг А. Г. Пространственная экономика в системе наук / Первый Российский экономический конгресс (РЭК-2009) // Новая экономическая ассоциация. 2009. URL: <https://www.econorus.org/cprogram.phtml?vid=prosections&sid=14&ssid=58&rid=1044> (дата обращения: 02.05.2025).*

*Гранберг А. Г. Экономическое пространство России // Экономика и управление. 2006. № 2 (23). С. 11–15. EDN: IBXVQP.*

*Гранберг А. Г., Суслов В. И., Суспицын С. А. Экономико-математические исследования многорегиональных систем // Регион: экономика и социология. 2008. № 2. С. 120–150. EDN: IYDAHR.*

*Губанов С. С. К политике неоиндустриализации России // Экономист. 2009. № 9. С. 3–20.*

*Губанов С. С. Державный прорыв. Неоиндустриализация России и вертикальная интеграция. М.: Книжный Мир, 2012. 224 с. (Серия «Сверхдержава»).*

*Дятлов С. А. Цифровая нейро-сетевая экономика: теоретические и методологические подходы к исследованию // Экономика и управление: проблемы, решения. 2018. Т. 3, № 3. С. 3–8. EDN: YTDHCL.*

*Дятлов С. А., Лобанов С. А. Конвергенция информационных пространств как фактор снижения цифрового неравенства в Евразийском экономическом союзе // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2017. № 2 (50). С. 3. EDN YTTTLR.*

*Ершов Ю. С., Мельникова Л. В., Суслов В. И. Практика применения оптимизационных мультирегиональных межотраслевых моделей в стратегических прогнозах российской экономики // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. 2009. Т. 9, № 4. С. 9–23. EDN: KYKTUL.*

*Иванова М. В. Северный морской путь в системе государственного стратегического планирования // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2021. Т. 17, № 10 (403). С. 1810–1829. DOI 10.24891/ni.17.10.1810. EDN SSDXOO.*

*Иванова М. В., Данилин К. П., Кошкарев М. В. Северный морской путь как пространство согласования интересов для устойчивого социально-экономического развития Арктики // Арктика: экология и экономика. 2022. Т. 12, № 4. С. 538–550. DOI 10.25283/2223-4594-2022-4-538-550. EDN PCTVVT.*

Каукин А. С., Павлов П. Н., Филличева Е. В. Моделирование пространственного распределения российских внешнеторговых потоков с учетом реальных издержек транспортировки // Российское предпринимательство. 2015. Т. 16, № 23. С. 4297–4310. DOI: 10.18334/гр.16.23.2158. EDN: VKSLTP.

Кожневиков С. А. Формирование технологических цепочек добавленной стоимости в форме вертикальной интеграции // Вопросы территориального развития. 2016. № 3 (33). С. 1–16. EDN: WCFPUF.

Кругман П. Р. Возвращение Великой депрессии? / пер. с англ. В. Н. Егоров. М. : Эксмо, 2009. 334 с. EDN: QTOEXD.

Кудрявцев А. М., Тарасенко А. А. Методический подход к оценке развития транспортной инфраструктуры региона // Фундаментальные исследования. 2014. № 6–4. С. 789–793. EDN: SWOEFV.

Минакир П. А. Экономический анализ и измерения в пространстве // Пространственная экономика. 2014. № 1. С. 12–39. EDN: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21459139>.

Новиков Д. А., Петраков С. Н. Курс теории активных систем. М., 1999. 105 с. EDN: PFGVQV.

Омельчук С. С. Постсовременность как социокультурный контекст межпрофессиональных дискурсов // Инновации в науке. 2016. № 6 (55). С. 134–140. EDN: WEAUAN.

Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу: утв. Президентом Российской Федерации 18.09.2008 № Пр-1969. URL: <http://government.ru/info/18359/> (дата обращения: 15.05.2025).

Петренко В. Е., Мирзоев Д. А., Богатырева Е. В., Дроздов А. В. Особенности проблем освоения нефтегазовых ресурсов континентального шельфа Арктики // Вестник Ассоциации буровых подрядчиков. 2018. № 2. С. 2–7. EDN: VBOQTG.

Полтерович В., Попов В., Тонис А. Экономическая политика, качество институтов и механизмы «ресурсного проклятия». М.: ИД ГУ ВШЭ, 2007. 98 с. EDN: QRWDAB.

Постановление Правительства Российской Федерации от 18 сентября 2020 г. № 1487 «Об утверждении правил плавания в акватории Северного морского пути». URL: <https://nsr.rosatom.ru> (дата обращения: 03.05.2025).

Приказ Минприроды России от 09.06.2023 № 358 «Об утверждении Программы лицензирования участков недр твердых полезных ископаемых в Арктической зоне Российской Федерации на период до 2035 года, ресурсная база которых потенциально может обеспечить загрузку Северного морского пути». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406958202/>.

Распоряжение Правительства РФ от 01.08.2022 г. № 2115-р «Об утверждении плана развития Северного морского пути на период до 2035 г.». URL: <http://government.ru/docs/46171/> (дата обращения: 15.05.2025).

Распоряжение Правительства РФ от 27.11.2021 № 3363-р «О Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года». URL: <https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-pravitelstva-rf-ot-27112021-n-3363-r-o-transportnoi/> (дата обращения: 25.04.2025).

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 09.06.2020 г. № 1523-р «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года». URL: <https://minenergo.gov.ru/node/15357> (дата обращения: 27.05.2025).

*Распоряжение* Правительство Российской Федерации от 1 февраля 2021 г. № 209-р «Перечень инвестиционных проектов, планируемых к реализации на территории Арктической зоны Российской Федерации». URL: <http://government.ru/docs/all/132620/> (дата обращения: 26.02.2025).

*Распоряжение* Правительства РФ от 22.12.2018 № 2914-р «Об утверждении Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года». URL: <https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-pravitelstva-rf-ot-22122018-n-2914-r-ob-utverzhdanii/> (дата обращения: 27.05.2025).

*Распоряжение* Правительства РФ от 22.11.2008 г. № 1734-р «О Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года». URL: <http://government.ru/info/4088/> (дата обращения: 25.04.2025).

*Распоряжение* Правительства РФ № 207-р от 31 августа 2019 г. «Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72074066/> (дата обращения: 15.04.2025).

*Серова Н. А.* Методический подход к оценке развития региональной транспортной инфраструктуры // *Фундаментальные исследования*. 2022. № 10-2. С. 229–232. DOI 10.17513/fr.43371. EDN YAFIHN.

*Сметанин А. В., Сметанина Л. М.* Реиндустриализация экономики России и арктический кластер: Необходимость новой индустриализации и особенности нового освоения Арктики // *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2016. Т. 197, № 1. С. 430–451. EDN: WAENFB.

*Справка* о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы Арктической зоны РФ на 15.03.2021 г. URL: <https://www.gosnedra.gov.ru/data/Fast/Files/202104/45bb8bcc7b844220954744c0149a86f4.pdf> (дата обращения: 26.04.2025).

*Старцев Е. Н.* Глокальность как фактор становления новой цивилизационной реальности // *Вестник Бурятского государственного университета*. 2010. № 6. С. 40–44. EDN MSVSCD.

*Суслов В. И.* Многорегиональная оптимизационная модель: реальное значение и современная спецификация // *Регион: Экономика и Социология*. 2011. № 2. С. 19–45. EDN: NXTDPB.

*Суслов В. И.* От макроэкономического прогноза к транспортной стратегии России // *Вестник транспорта*. 2003. № 12. С. 15–19. EDN: PUKFVD.

*Суслов В. И., Ибрагимов Н. М., Мельникова Л. В.* Коалиционный анализ и эффекты межрегиональной интеграции // *Экономика региона*. 2018. Т. 14, № 4. С. 1131–1144. DOI 10.17059/2018-4-6. EDN: YRPZYD.

*Тарелкина Н. А.* Исследование эластичности торговли по расстоянию как этап анализа международных торговых потоков // *Ученые записки Тамбовского отделения РoCMY*. 2020. № 19. С. 57–64. EDN: FITIQW.

*Указ* Президента Российской Федерации от 26.10.2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45972> (дата обращения: 03.03.2025).

*Указ* Президента РФ от 05.03.2020 г. № 164 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» (с изменениями и дополнениями). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202003050019> (дата обращения: 03.05.2025).

Указ Президента РФ от 02.05.2014 № 296 (ред. от 05.03.2020) «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_162553/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162553/) (дата обращения: 05.03.2025).

*Ховакко И. Ю., Шведов К. И.* «Ресурсное проклятие»: обзор точек зрения // Государственное управление: электронный вестник. 2017. № 64. С. 56–67.

*Чекмарев В. В.* Общее и единое экономическое пространство многофакторного бытия хозяйственных систем в искривленном времени // Вопросы политической экономии. 2023. № 1 (33). С. 127–139. DOI: 10.5281/zenodo.7850925. EDN: DBEEUN.

*Чурашев А. В., Маркова Е. В.* Угольные проекты в Арктической зоне России: эффективность и ориентированность // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2021. Т. 3, № 1. С. 107–118. DOI 10.33764/2618-981X-2021-3-1-107-118. EDN JCUOHC.

*Шваб К.* Четвертая промышленная революция: пер. с англ. М.: «Эксмо», 2016. 138 с. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01009454155> (дата обращения: 06.09.2023).

*Anderson J.* The Gravity Model // Annual Review of Economics. 2011. Vol. 3. P. 133–160. DOI:10.1146/annurev-economics-111809-125114.

*Anderson J., van Wincoop E.* Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle // American Economic Review. 2003. Vol. 93, No. 1. P. 170–192. DOI:10.1257/000282803321455214.

*Anderson J. E., van Wincoop E.* Trade costs // Journal of Economic Literature. 2004. Vol. 42, No. 3. P. 691–751. DOI: 10.1257/0022051042177649.

*Arezki R., Hadri K., Loungani P., Rao Yao.* Testing the Prebisch–Singer hypothesis since 1650: Evidence from panel techniques that allow for multiple breaks // Journal of International Money and Finance. 2014. Vol. 42. P. 208–223. DOI:10.1016/j.jimonfin.2013.08.012.

*Baldwin R., Cohen D., Sapir A., Venables A.* Market Integration, Regionalism and the Global Economy. Cambridge University Press, 1999. 337 p. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511599118>.

*Balland P.-A., Boschma R., Crespo J., Rigby D.* Smart specialization policy in the European Union: relatedness, knowledge complexity and regional diversification. Regional Studies. 2019. Vol. 53, No. 9. P. 1252–1268. DOI: 10.1080/00343404.2018.1437900.

*Behrens K.* International integration and regional inequalities: how important is national infrastructure? // The Manchester School. 2011. Vol. 79 (5). P. 952–971. DOI:10.2139/ssrn.660084 URL: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.2009.02151.x> (accessed 20.04.2025).

*Bernard A. B., Eaton J., Jensen J. B., Kortum S.* Plants and productivity in international trade // American Economic Review. 2000. Vol. 93, No. 4. P. 1268–1290. URL: <https://ssrn.com/abstract=229250> (accessed: 25.03.2025).

*Bosker M., Garretsen H.* Trade costs, market access and economic geography: Why the empirical specification of trade costs matters // CESifo working paper. 2007. No. 2071. 42 p. DOI:10.1017/CBO9780511762109.007.

*Brakman S., Garretsen H., Schramm M.* Putting New Economic Geography to the Test // Regional Science and Urban Economics. 2006. No. 36 (5). P. 613–635. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2006.06.004.

- Brakman S., Garretsen H., Schramm M.* The Spatial Distribution of Wages: Estimating the Helpman-Hanson Model for Germany // *Journal of Regional Science*. 2004. No. 44 (3). P. 437–466. DOI:10.1111/j.0022-4146.2004.00344.x.
- Brandenburger A., Nalebuff B.* Co-opetition: Revolutionary Mindset that Redefines Competition and Cooperation: The Game Theory Strategy that's Changing the Game of Business. Doubleday, New York, 1996. 290 p.
- Breinlich H.* The spatial income structure in the European Union—what role for Economic Geography // *Journal of Economic Geography*. 2006. Vol. 6 (5). P. 593–617. DOI:10.1093/jeg/lbl018.
- Cadot O., Carrere C., Strauss-Kahn V.* Trade Diversification, Income, and Growth: What Do We Know? // *Journal of Economic Surveys*. 2012. 27 (4). DOI:10.1111/j.1467-6419.2011.00719. URL: <https://EconPapers.repec.org/RePEc:fdi:wpaper:548> (accessed 19.09.2024).
- Carayannis E., Grigoroudis E.* Quadruple Innovation Helix and Smart Specialization: Knowledge Production and National Competitiveness. Foresight and STI Governance. 2016. Vol. 10, No. 1. P. 31–42. DOI: 10.17323/1995-459x.2016.1.31.42.
- Cartwright P.* Theory and Reality: An Introduction to the Philosophy of Science. 2nd ed. London: Routledge, 2001. 312 p.
- Corden W. M., Neary J. P.* Booming Sector and De-Industrialisation in a Small Open Economy // *The Economic Journal*. 1982. Vol. 92 (368). P. 825–848. DOI:10.2307/2232670.
- Eaton B. C., Kortum S.* Technology, geography, and trade // *Econometrica*. 2002. Vol. 70 (5). P. 1741–1779. DOI:10.1111/1468-0262.00352.
- Ferranti D., Perry G., Lederman D., Maloney W.* From Natural Resources to the Knowledge Economy. The World Bank. 2002. 186 p
- Fujita M., Thisse J.-F.* Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location and Regional Growth. Cambridge, MA: Cambridge Univ., 2006. 459 p.
- Foray D., David P., Hall B.* Smart specialisation—the concept // European Commission (Joint Research Centre). 2011.
- Gereffi G.* The Organization of Buyer-Driven Global Commodity Chains and Global Capitalism // *Commodity Chains and Global Capitalism*. 1994. P. 95–122. DOI:10.1017/9781108559423.003.
- Gomory R. E., Baumol W. J.* Global Trade and Conflicting National Interests // *The Quarterly Journal of Austrian Economics*. 2008. Vol. 10 (2). P. 180–188. DOI:10.1007/s12113-007-9013-3.
- Hanson G.* Market Potential, Increasing Returns and Geographic Concentration // *Journal of International Economics*. 2005. No. 67 (1). P. 1–24. DOI:10.1016/j.jinteco.2004.09.008.
- Harrison J.* Re-reading the new regionalism—a sympathetic critique // *Space and Polity*. 2006. 10 (1). P. 21–46. DOI:10.1080/13562570600796754.
- Harvey D., Kellard N., Madsen J. B., Wohar M. E.* Erratum to 'The Prebisch-Singer Hypothesis: Four Centuries of Evidence' (Review of Economics and Statistics, 2010, 92, 367-377) // *Electronic Journal*. 2012. DOI:10.2139/ssrn.2202900.
- Healey R.* Railroads, factor channelling and increasing returns: Cleveland and the emergence of the American manufacturing belt // *Journal of Economic Geography*. 2014. No. 15 (3). DOI:10.1093/jeg/lbu011.

- Helpman E., Melitz M., Yeaple S.* Export Versus FDI with Heterogeneous Firms // *American Economic Review*. 2004. No. 94 (1). P. 300–316. DOI:10.1257/000282804322970814.
- Henderson J. V., Shalizi Z., Venables A. J.* Geography and development // *Journal of Economic Geography*. 2001. No. 1 (1). P. 81–105. DOI:10.1093/jeg/1.1.81.
- Hering L., Poncet S.* Market Access Impact on Individual Wage: Evidence from China January // *Review of Economics and Statistics*. 2007. No. 92 (1). DOI:10.1162/rest.2009.11418.
- Hettne B., Söderbaum F.* Theorising the rise of regionness // *New Political Economy*. 2000. Vol. 5, No. 3. P. 457–472. DOI:10.1080/713687778.
- Hudson R.* Conceptualizing economies and their geographies: spaces, flows and circuits // *Progress in Human Geography*. 2004. Vol. 28. P. 447–471. DOI:10.1191/0309132504ph497oa.
- Kaplinsky R., Morris M.* Handbook for Value Chain Research. London: Institute of Development Studies (IDS), 2003.
- Khanna P.* China's infrastructure alliances // *Geo-Economics With Chinese Characteristics: How China's Economic Might Is Reshaping World Politics*. 2016. URL: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GeoEconomics\\_with\\_Chinese\\_Characteristics.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_GeoEconomics_with_Chinese_Characteristics.pdf) (accessed 06.07.2025).
- Knaap T.* Trade, location, and wages in the United States. *Regional Science and Urban Economics*. 2006. No. 36 (5). P. 595–612. DOI:10.1016/j.regsciurbeco.2006.06.003.
- Krugman P.* Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade // *The American Economic Review*. 1980. Vol. 70, No. 5. P. 950–959. URL: <http://www.jstor.org/stable/1805774> (accessed 25.03.2025).
- Krugman P. R.* Intraindustry Specialization and the Gains from Trade // *Journal of Political Economy*. 1981. No. 89 (5). P. 959–973. DOI:10.1086/261015.
- Krugman P.* Increasing Returns and Economic Geography // *The Journal of Political Economy*. 1991. Vol. 99, No. 3. P. 483–499. DOI:10.1086/261763. URL: <https://www.sci-hub.ru/10.1086/261763> (accessed 18.09.2024).
- Krugman P.* Space: The Final Frontier // *Journal of Economic Perspectives*. 1998. No. 12 (2). P. 161–174. DOI: 10.1257/jep.12.2.161. URL: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.12.2.161> (accessed 06.02.2025).
- Krugman P., Venables A.* The seamless world: a spatial model of international specialization and trade. Mineo, MIT. 1995. 37 p. DOI: 10.3386/W5220. URL: <https://doi.org/10.3386/W5220> (accessed 22.04.2025).
- Lai H., Trefler D.* The gains from trade with monopolistic competition: specification, estimation, and mis-specification // *NBER Working Paper*. 2002. No. 9169. URL: <https://ssrn.com/abstract=330308> (accessed 07.05.2025).
- Leverett F., Wu B.* The new silk road and China's evolving grand strategy // *China Journal*. 2017. No. 77 (2). DOI:10.1086/689684.
- Limao N., Venables A. J.* Infrastructure, geographical disadvantage, transport costs, and trade // *The World Bank Economic Review*. 2001. No. 15. P. 451–479. DOI:10.1093/wber/15.3.451. URL: <https://ssrn.com/abstract=629195>.
- Manzano O., Rigobon R.* Resource Curse or Debt Overhang? // *NBER working paper*. 2001. No. 8390. DOI 10.3386/w8390. URL: <http://www.nber.org/papers/w8390.pdf> (accessed 28.10.2024).

- Meyer D. R.* Emergence of the American Manufacturing Belt: An Interpretation // *Journal of Historical Geography*. 1993. Vol. 9, No. 2. P. 145–174. DOI: 10.1016/0305-7488(83)90220-7.
- Mayer T., Melitz M. J., Ottaviano G. I. P.* Market size, competition, and the product mix of exporters // *American Economic Review*. 2014. Vol. 104 (2). P. 495–536. DOI: 10.1257/aer.104.2.495.
- Mehlum H., Moene K. O., Torvik R.* Institutions and the Resource Curse // *Economic Journal*. 2005. Vol. 116, No. 508. P. 1–20. DOI:10.1007/978-3-540-79247-5\_13.
- Melitz M. J.* The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity // *Econometrica*. 2003. No. 71 (6). P. 1695–1725. DOI:10.1111/1468-0262.00467.
- Miguel P. A., Fernando S. G.* Transport costs in new economic geography models: A more realistic approach // *International Journal of Economic Theory*. 2021. Vol. 17, Iss. 3. P. 221–233. DOI:10.1111/ijet.12229. URL: <https://doi.org/10.1111/ijet.12229>.
- Mion G.* Spatial Externalities and Empirical Analysis: The Case of Italy // *Journal of Urban Economics*. 2004. Vol. 56. P. 97–118. DOI:10.1016/j.jue.2004.03.004.
- Moore J. F.* *The Death of Competition. Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems*. N. Y.: Harper Business, 1996.
- Mori T., Nishikimi K.* Economies of transport density and industrial agglomeration // *Regional Science and Urban Economics*. 2002. No. 32 (2). P. 167–200. DOI:10.1016/S0166-0462(01)00078-3.
- Moyer J. D., Meisel C. J., Matthews A. S., Bohl D., Burrows M. J.* China-US Competition: Measuring Global Influence. 2021. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3941475> (accessed 30.06.2024).
- Ottaviano G., Thisse J. F.* New Economic Geography: What About the N? CORE Discussion Paper. 2005. 31 p. DOI:10.2139/ssrn.660124. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.660124> (accessed 07.09.2024).
- Redding S. J., Rossi-Hansberg E.* Quantitative Spatial Economics // *Annual Review of Economics*. 2017. Vol. 9 (1). P. 21–58. DOI:10.1146/annurev-economics-063016-103713.
- Redding S. J., Sturm D. M.* The Costs of Remoteness-Evidence from German Division and Reunification // *American Economic Review*. 2008. Vol. 98 (5). P. 1766–1797. DOI:10.1257/aer.98.5.1766.
- Redding S., Venables A. J.* Economic geography and international inequality // *Journal of International Economics*. 2004. No. 62. P. 53–82. DOI:10.1016/j.jinteco.2003.07.001.
- Robert-Nicoud F.* The structure of simple 'New Economic Geography' models // *Journal of Economic Geography*. 2005. Vol. 5 (2). P. 201–234. URL: <https://doi.org/10.1093/jnlecg/lbh037> (accessed 30.03.2025).
- Robinson J. A., Torvik R., Verdier T.* Political Foundations of the Resource Curse // *Journal of Development Economics*. 2006. Vol. 79 (2). P. 447–468. DOI:10.1016/j.jdeveco.2006.01.008.
- Roco M. C., Bainbridge W. S.* Converging technologies for improving human performance // NSF/DOC-sponsored report. 2002. 404 p.
- Saritas O.* An OECD Horizon of Scan Megatrends and Technology Trends in Context of Future Research Policy // Danish Agency for Science, Technology and Innovation. 2016. 93 p. URL: <https://research.tue.nl/en/publications/an-oecd-horizon-scan-of-megatrends-and-technology-trends-in-the-c> (accessed 05.05.2025).

*Schummer J.* Anticipating Emerging Technologies: Philosophical and Ethical Aspects // In: Roco M. C., Bainbridge W. S. (eds.) *Converging Technologies for Improving Human Performance*. Dordrecht: Springer, 2009. P. 53–72. DOI:10.1007/978-1-4020-8501-4\_4.

*Spatial* organization of economic development of energy resources in the arctic region of the Russian federation / S. A. Agarkov, A. N. Saveliev, S. Y. Kozmenko [et al.] // *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2018. Vol. 9, No. 3 (27). P. 605–623. DOI: 10.14505/jemt.v9.3(27).21. EDN: YBJYXZ.

*Silva J. M., Tenreyro S.* The Log of Gravity // *The Review of Economics and Statistics*. 2006. Vol. 88 (4). P. 641–658. DOI:10.1162/rest.88.4.641.

*Torvik R.* Why Do Some Resource-abundant Countries Succeed While Others Do Not? // *Oxford Review of Economic Policy*. 2009. Vol. 25, No 2. P. 241–256. DOI:10.1093/oxrep/grp015.

*Wang S., Xue X., Zhu A., Ge Y.* The Key Driving Forces for Geo-Economic Relationships between China and ASEAN Countries // *Sustainability*. 2017. No. 9 (12). P. 23–63. DOI:10.3390/su9122363.

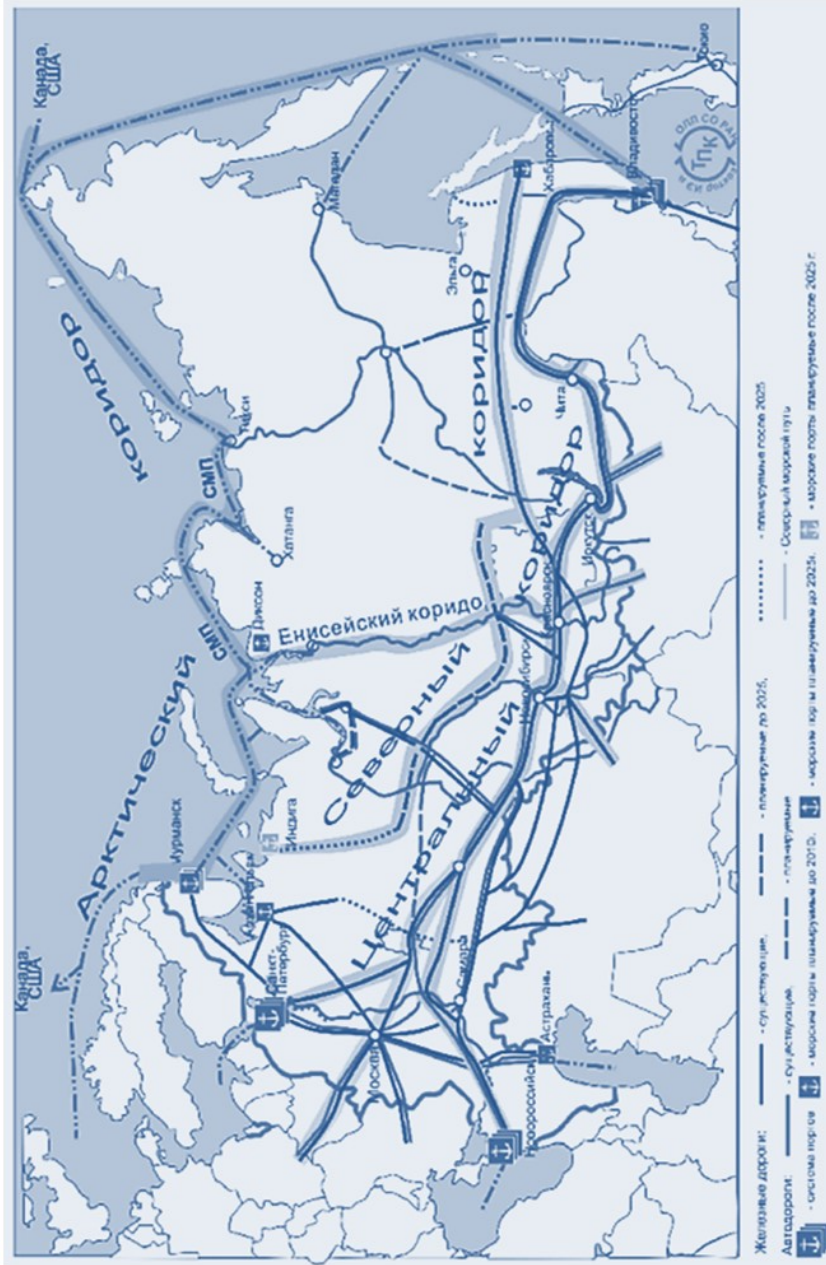
*Winters A., Chang W.* Regional integration and import prices: an empirical investigation // *Journal of International Economics*. 2000. No. 51 (2). P. 363–377. DOI:10.1016/S0022-1996(99)00010-0.

*Yeaple S. R.* A simple model of firm heterogeneity, international trade, and wages // *Journal of international economics*. 2005. Vol. 65, № 1. P. 1–20. DOI:10.1016/j.jinteco.2004.01.001.

*Zelinsky W., Pred A. R.* The Spatial Dynamics of U.S. Urban Industrial Growth, 1800–1914: Interpretive and Theoretical Essays // *Economic Geography*. 1968. No. 44 (4). P. 372–374. DOI:10.2307/142616.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Схема основных транспортных коридоров на территории России, развитие которых планировалось в первой четверти XXI в. в рамках транспортной стратегии России (макроэкономический прогноз)



Источники: (Сулов, 2003)

Основные теоретические положения, методологические подходы, модели и направления исследований Кольской научной школы новой (неогеоконвергентной) экономики Российской Арктики (КНШ НЭРА)

№ п. п.	Тематические заголовки (и названия)	Основные идеи, научные подходы и принципы
1	2	3
1	Новейшая общая (и специальная) теория неогеоконвергентного экономического развития Российской Арктики	
1.1	Новейшая общая (и специальная) экономическая теория неогеоконвергентного развития Российской Арктики (сокращенно — НО(С)ТНЭРА)	<p>Научное осмысление желаемого «образа будущего» Российской Арктики в глобальной системе геостратегических координат, привлекательного для национальной и мировой экономики</p> <p>Формирование научно-методологической платформы (и экономической модели) неогеоконвергентного экономического развития Российской Арктики, устойчивой к вызовам постсовременности (неопостмодернизма), характерной чертой которой стало, с одной стороны, широкая конвергенция пространств, потоков, технологий, знаний, капитала, с другой — рост энтропии мирового порядка, разрушение устоявшихся традиционных форм и моделей социокультурной и экономической среды</p> <p>Концептуально НО(С)ЭТРА представляет собой инновационный подход к анализу и пониманию сложных процессов, происходящих в арктическом регионе под воздействием глобальных трендов мирового развития</p> <p>Теория концептуально отражает современные реалии и вызовы мирового развития и базируется на междисциплинарном подходе научного синтеза, который позволяет обосновать методологический принцип интегративной конвергенции развития экономики Российской Арктики, согласно которому логика соотнесения разноуровневых аспектов национального, регионального и глобального развития рассматривается как диалектически комплементарное единство единичного, особенного и всеобщего</p> <p>НО(С)ТНЭРА объединяет на основе научного синтеза актуальные идеи, заимствованные из НЭГ, Новейшей теории международной торговли, нового регионализма, отечественной научной мысли пространственной экономики</p>
1.2	Стратегическая цель НО(С)ТНЭРА	Создание теоретико-методологических основ неогеоконвергентного экономического развития хозяйственной системы Российской Арктики, интегрированной в глобальные процессы (цепочки) создания стоимости в международном и национальном разделении труда

Продолжение приложения 2

1	2	3
1.3	Научное видение и содержание исследований НО(С)ТНЭРА	<p>В фокусе внимания текущего и перспективного развития теоретических положений и практических механизмов НО(С)ТНЭРА глобальное видение проблематики пространственной организации арктического экономического пространства, включая факторы многостороннего сопротивления трансрегиональной торговли, учитывающие пространственную экономико-географическую специфику</p> <p>Основной акцент в исследованиях делается на сущностных вопросах современного понимания неоднородности экономического пространства и его конкурентоспособности с учетом географических и технологических факторов в обеспечении миросистемных процессов создания потребительской стоимости для научно-методологического обоснования стратегического планирования неогеоконкурентного развития арктической системы хозяйствования, интегрированной в глобальные процессы (цепочки) создания стоимости в международном и национальном разделении труда</p>
1.4	Научно-методологическая (и прикладная) цель НО(С)ТНЭРА	<p>Научно-методологической целью НО(С)ТНЭРА является формирование базовых принципов изучения (и обоснования) на основе междисциплинарного научного синтеза фундаментальных и прикладных проблем неогеоконвергентного развития экономики Российской Арктики, интегрированной в мировое (и национальное) экономическое пространство создания добавленной стоимости</p> <p>Прикладной задачей НО(С)ТНЭРА является методологически формализованное непротиворечивое модельное описание рыночных условий сбалансированной пространственной организации глобально конкурентоспособного (геоконкурентного) развития арктической системы хозяйствования в интеграционной целостности локального и глобального</p>
2.	<p>Специальная (частная) экономическая теория неогеоконкурентного промышленного развития Российской Арктики</p>	
2.1	Специальная экономическая теория неогеоконкурентного промышленного роста (СЭТ НГКПР)	<p>В основу научного целеполагания СЭТ НГКПР положен неиндустриальный тип промышленного развития арктической экономики, базирующийся на стратегической задаче формирования в Арктической зоне высокоширотного индустриального пояса, интегрированного в глобальные и национальные процессы (цепочки) создания стоимости</p>

1	2	3
2.2	Методологическая цель СЭТ НГКПР	Обоснование неоиндустриальной парадигмы глобально конкурентного развития арктического хозяйственного комплекса в комплементарной целостности транспортно-коммуникационного и топливно-энергетического секторов, трактуемого в терминах пространственной комплементарности как <b>Арктический транспортно-интегрированный топливно-энергетический комплекс (АТИТЭК)</b> , где имеет место кумулятивный эффект возрастающей отдачи, определяемый положительной обратной связью между производством и транспортом
	Научно-прикладная цель СЭТ НГКПР	Обоснование с позиций рациональной пространственной организации хозяйственного освоения ресурсного потенциала Российской Арктики (прежде всего энергетических ресурсов), формирование магистральной интегрированной экспортпроводящей транспортно-логистической сети (МИЭТЛС). Это предполагает создание системы интегрированных энерготранспортных коридоров (ИЭТК 1, 2, 3, 4), обеспечивающих на принципах интер-, мультимодальной транспортной логистики беспрепятственный и экономически эффективный доступ арктических производителей к индустриальным центрам страны и мира, генерирующим спрос на энергоносители и другие виды стратегического сырья
		В этих условиях возникает необходимость исследования проблем влияния морского транспорта на развитие хозяйственной деятельности в Арктике и внешнеэкономических связей России на формирование и повышение эффективности функционирования единой интегрированной транспортной системы и ее отдельных территориальных сегментов, а также проблем интер-, мультимодального взаимодействия различных видов транспорта, повышения эффективности транспортного обеспечения хозяйственной деятельности (Агарков и др., 2019, с. 11)
3	Модели и спецификации НО(С)ТНЭРА	
3.1	Новая аналитическая трейд-модель трансрегиональной торговли арктическими энергоресурсами (сокращенно — НАТМ)	Новая аналитическая трейд-модель сбалансированной пространственной организации мультирегионального рыночного пространства трансрегиональной торговли арктическими энергоресурсами (НАТМ) позволяет осуществлять контрфактуальное прогнозирование экспортного потенциала торговых потоков по действующим и стратегически перспективным маршрутам моделируемого мультирегионального экономического (рыночного) пространства

1	2	3
3.2	Структура модели НАТМ	НАТМ предоставляет систематизированный набор эмпирически подтвержденных теорией и практикой пространственной науки функциональных взаимозависимостей, которые позволяют вводить простым и практичным способом в единую теоретическую структуру НАТМ набор релевантных компонентов для контрфактуальных оценок сравнительной динамики ожидаемых эффектов масштаба арктического добывающего производства и арктической экономики в целом
3.3	Научно-прикладная (методологическая) цель НАТМ	НАТМ дает обобщенное представление о конкурентном торговом равновесии арктических энергоресурсов в мультирегиональном экономическом пространстве с монополистической структурой рыночной конкуренции На теоретической базе НАТМ разработана системно-функциональная зависимость гравитационного типа, учитывающая в расширенной спецификации арктические экономико-географические факторы многостороннего сопротивления, включая нулевые торговые потоки между парами стран Применение расширенной спецификации, учитывающей арктическую экономико-географическую специфику, позволит повысить релевантность оценок ожидаемых (прогнозируемых) эффектов масштаба торговых потоков между парами стран (регионов) и в целом экспортный потенциал арктической хозяйственной системы
		Модель НАТМ описывает параметры условного конкурентного торгового равновесия спроса и предложения в мультирегиональном экономическом пространстве на основе рыночных принципов свободного ценообразования Это является ее принципиальным отличием от широко известных оптимизационных межотраслевых межрегиональных моделей (ОМММ) (Гранберг и др., 2008), основанных на нормативно-целевых принципах оптимизации межрегионального хозяйственного взаимодействия в рамках единого национального пространства с использованием инструментария межотраслевых балансов «затраты-выпуск»
		НАТМ в различных ее модификациях является базовым аналитическим инструментом НО(С)ТНЭРА, которую можно широко использовать в прикладных интерпретациях для контрфактуальных прогнозов эффектов масштаба роста арктической системы хозяйствования (в разрезе отраслей и пространственно-производственных локаций (агломераций), например в форме МСЦ)

1	2	3
4	Направления исследований Кольской научной школы новой (неогеоконвергентной) экономики Российской Арктики (КНШ НЭРА)	
4.1	Основные направления исследований в области пространственной и региональной экономики Российской Арктики	<p>Глобальное видение проблематики геоконвергентной организации арктического экономического пространства</p> <p>Эконометрическое (пространственное) моделирование на принципах сбалансированности спроса и предложения мультирегионального (рыночного) пространства арктических энергоресурсов</p> <p>Пространственное стратегирование геоконвергентного развития арктической экономики в единой системе стратегического планирования национальной экономики</p> <p>Моделирование оптимальной пространственной организации экономики арктического макрорегиона</p> <p>Разработка концептуальных и методических решений по формированию пространственной организации геоконкурентного развития арктической экономики (в разрезе отраслей и видов экономической деятельности)</p> <p>Человеческий капитал в неоиндустриальной стратегии (модели) развития арктической экономики</p> <p>Структурирование экономического пространства Арктической зоны</p> <p>Методологические аспекты интеграции, фрагментации, концентрации (агломерации) в экономическом пространстве Арктической зоны</p> <p>Особенности процессов взаимодействия и обеспечения связанности региональных экономик в условиях современных вызовов мирового развития</p> <p>Эмпирический анализ неоднородности эффекта расстояния, факторов многостороннего сопротивления для обоснования торговых потоков в межрегиональной и международной системах экономических отношений (цепочек создания стоимости)</p> <p>Разработка и апробация моделей общего равновесия для обоснования условий геоконкурентного развития арктической экономики</p> <p>Проблемы экологически устойчивого развития арктических территорий и секторов экономики, рационального природопользования в условиях перехода к неоиндустриальной модели развития</p>

*Примечание.* Основная идея концепции умной специализации (*smart specialization*), разработанной Д. Фореем, Р. Давидом и Б. Холл (Foray et al., 2011)<sup>47</sup>, — определение вектора развития для каждой региональной экономической системы с уникальными компетенциями территорий, позволяющими наращивать конкурентные преимущества, опираясь на сложившиеся потенциал и структуру экономики региона; по мнению П. Маркуса и К.

<sup>47</sup> Foray D., David P., Hall B. Smart specialisation—the concept // European Commission (Joint Research Centre). 2011.

Моргана, *«умная специализация является самой амбициозной пространственно ориентированной инновацией последних десятилетий»* (Balland et al., 2018)<sup>48</sup>.

Концепция постмодерна характеризует трансформирующееся глобальное экономическое пространство под воздействием Индустрии 4.0, часто называемой четвертой промышленной революцией (Шваб, 2016), формирующей новый тип NBIC-конвергентной экономики шестого технологического уклада, которая представляет собой глобальную гиперконкурентную электронно-сетевую, социо-нейроморфную экономическую систему, имеющую интегративную, сложно выстроенную, многоуровневую структурно-функциональную организацию (Дятлов, 2018).

---

<sup>48</sup> Balland P.-A., Boschma R., Crespo J., Rigby D. Smart specialization policy in the European Union: relatedness, knowledge complexity and regional diversification. *Regional Studies*. 2019. Vol. 53. №.9. P. 1252-1268. DOI: 10.1080/00343404.2018.1437900.

**Критерии допуска в акваторию Северного морского пути для судов  
без ледовых классов и с ледовыми классами Ice1-Ice3 с 1 июля по 15 ноября\***

		Для судов без ледовых классов и с ледовыми классами Ice1-Ice3 с 1 июля по 15 ноября																							
Ледовый класс судна	Способ ледового плавания	Районы акватории Северного морского пути																							
		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 Т С Л Ч	8, 9, 10, 11 Т С Л Ч	12, 13, 14 Т С Л Ч	15, 16, 17 Т С Л Ч	18, 19, 20, 21 Т С Л Ч	22, 23, 24, 27 Т С Л Ч	25, 26, 28 Т С Л Ч																	
Без ледового класса	СП	— +	— +	— +	— +	— +	— +	— +	— +	— +	— +	— +	— +	— +	— +	— +	— +	— +	— +	— +	— +	— +	— +		
	ПЛ	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	
Ice1	СП	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	
	ПЛ	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	
Ice2	СП	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	
	ПЛ	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	
Ice3	СП	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	
	ПЛ	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +	
		Для судов с ледовыми классами Arc4-Arc9																							
Ледовый класс судна	Способ ледового плавания	Районы акватории Северного морского пути																							
		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 Т С Л Ч	8, 9, 10, 11 Т С Л Ч	12, 13, 14 Т С Л Ч	15, 16, 17 Т С Л Ч	18, 19, 20, 21 Т С Л Ч	22, 23, 24, 27 Т С Л Ч	25, 26, 28 Т С Л Ч																	
Arc4	СП	- * + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +
	ПЛ	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
Arc5	СП	- * + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +
	ПЛ	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
Arc6	СП	* + + +	- * + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +	- + + +
	ПЛ	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
Arc7	СП	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
	ПЛ	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
Arc8	СП	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
	ПЛ	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
Arc9	СП	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
	ПЛ	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +

\* Постановление Правительства Российской Федерации от 18 сентября 2020 г. № 1487 «Об утверждении правил плавания в акватории Северного морского пути». URL: <https://nsr.rosatom.ru> (дата обращения: 03.05.2025).

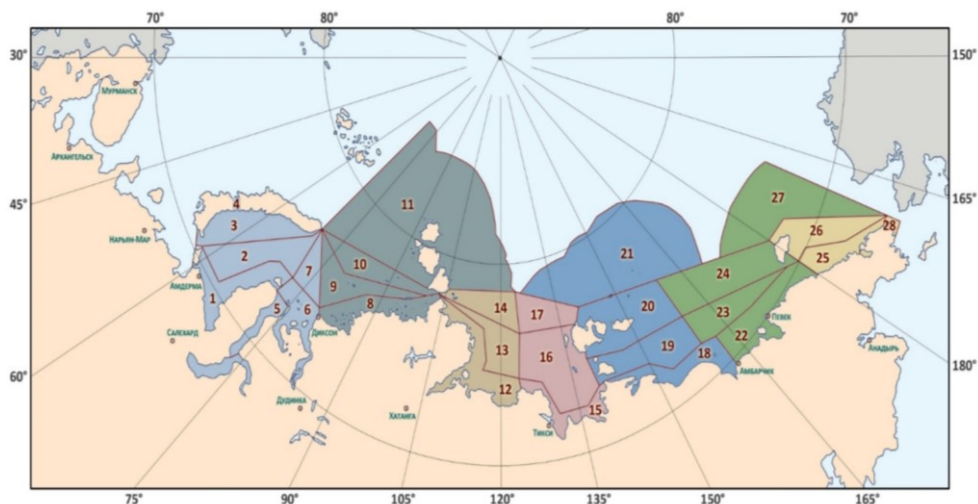
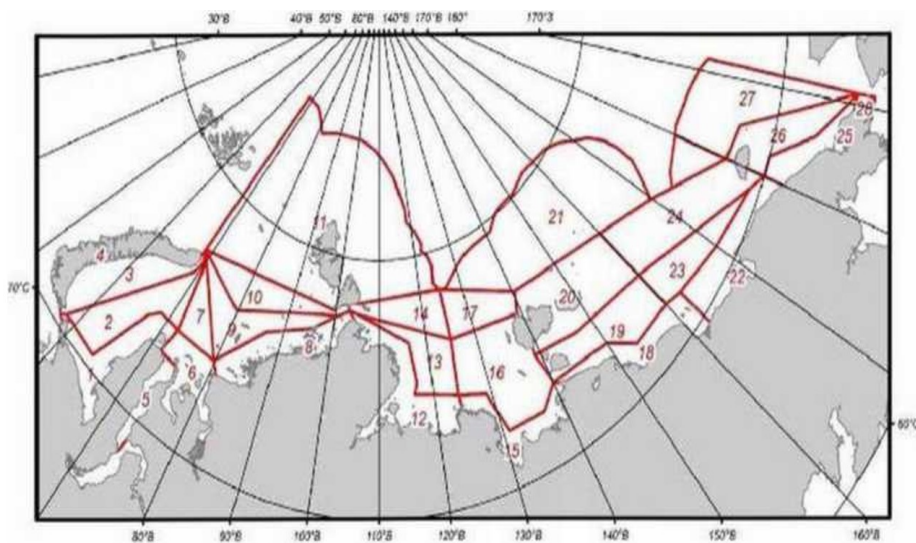


Схема расположения районов акватории Северного морского пути

Приложение 3.2

### Районы акватории Северного морского пути

#### I. Схема расположения районов акватории Северного морского пути



#### II. Описание границ районов акватории Северного морского пути

##### Район 1

Границы района проходят от мыса Рогатый ( $70^{\circ}15'$  северной широты и  $58^{\circ}26'$  восточной долготы (1)) по линии, соединяющей точки с координатами:  $70^{\circ}27'$  северной широты и  $57^{\circ}47'$  восточной долготы (2);  $70^{\circ}35'$  северной широты и  $58^{\circ}20'$  восточной долготы (3);  $70^{\circ}30'$  северной широты и  $64^{\circ}15'$  восточной

долготы (4); 73°30' северной широты и 67°00' восточной долготы (5); 74°00' северной широты и 68°30' восточной долготы (6); 74°00' северной широты и 72°15' восточной долготы (7); мыс Хэсаля (72°53' северной широты и 71°37' восточной долготы (8)); далее по северному и западному берегу полуострова Ямал на юг; далее по восточному и северному берегам Югорского полуострова до западной границы пролива Югорский Шар, проходящей по линии мыс Белый Нос (69°36' северной широты и 60° 12' восточной долготы (9)) и мыс Гребень острова Вайгач (69°39' северной широты и 59°59' восточной долготы (10)); далее по восточному берегу острова Вайгач до мыса Болванский Нос (70°28' северной широты и 59°05' восточной долготы (11)); далее по северному берегу острова Вайгач до мыса Рогатый.

### **Район 2**

Границы района проходят по линии, соединяющей точки с координатами: 70°35' северной широты и 58°20' восточной долготы (3); 76°15' северной широты и 69°15' восточной долготы (12); 76°45' северной широты и 69°45' восточной долготы (13); 77°15' северной широты и 68°35' восточной долготы (14); 76°45' северной широты и 70°15' восточной долготы (15); 74°00' северной широты и 72°15' восточной долготы (7); 74°00' северной широты и 68°30' восточной долготы (6); 73°30' северной широты и 67°00' восточной долготы (5); 70°30' северной широты и 64°15' восточной долготы (4); 70°35' северной широты и 58°20' восточной долготы (3).

### **Район 3**

Границы района проходят от мыса Кусов Нос (70°28' северной широты и 57°08' восточной долготы (16)) по северному побережью пролива Карские Ворота к мысу Меньшикова (70°42' северной широты и 57°37' восточной долготы (17)) острова Южный архипелага Новая Земля; далее по восточному берегу архипелага до мыса Желания (76°57' северной широты и 68°35' восточной долготы (18)); далее по линии, соединяющей точки с координатами 77°15' северной широты и 68°35' восточной долготы (14); 76°45' северной широты и 69°45' восточной долготы (13); 76°15' северной широты и 69°15' восточной долготы (12); 70°35' северной широты и 58°20' восточной долготы (3); 70°21' северной широты и 57°47' восточной долготы (2); далее на север к мысу Кусов Нос.

### **Район 4 (пролив Маточкин Шар)**

Границы района проходят от мыса Серебряный (73°2Г северной широты и 54°04' восточной долготы (19)) острова Северный архипелага Новая Земля на восток по берегу острова до мыса Выходной (73°14' северной широты и 56°44' восточной долготы (20)); далее через пролив Маточкин Шар до мыса Рок (73°09' северной широты, 56°34' восточной долготы (21)) острова Южный архипелага Новая Земля; далее по берегу острова до мыса Столбовой (73°17' северной широты и 53°53' восточной долготы (22)) и через пролив Маточкин Шар к мысу Серебряный.

### **Район 5 (Обская Губа)**

Границы района проходят от мыса Турысаля (72°48' северной широты и 74°50' восточной долготы (23)) северо-западной оконечности полуострова Явай; далее через залив Обская Губа до мыса Хэсаля (72°53' северной широты и 71°37'

восточной долготы (8)) северо-восточной оконечности полуострова Ямал; далее к югу по восточному берегу полуострова Ямал до мыса Каменный (68°30' северной широты и 73°35' восточной долготы (24)); далее через залив Обская Губа к мысу Трехбугорный (69°05' северной широты и 73°52' восточной долготы (25)) полуострова Явай; далее к северу по западному берегу полуострова Явай до мыса Турысаля.

#### **Район 6**

Границы района проходят по линии, соединяющей точки с координатами 74°00' северной широты и 72°15' восточной долготы (7); 74°00' северной широты и 79°45' восточной долготы (26); мыс Полынья (73°35' северной широты и 81°04' восточной долготы (27)) на побережье Берега Петра Чичагова; далее через порт Диксон по побережью Обь-Енисейского района, включая побережья полуостровов Олений и Явай, до мыса Турысаля (72°48' северной широты и 74°50' восточной долготы (23)) на северо-западной оконечности полуострова Явай; далее через залив Обская Губа до мыса Хэсаля (72°53' северной широты и 71°37' восточной долготы (8)) северо-восточной оконечности полуострова Ямал; далее на север к исходной точке 74°00' северной широты и 72°15' восточной долготы (7).

#### **Район 7**

Границы района проходят по линии, соединяющей точки с координатами: 77°15' северной широты и 68°35' восточной долготы (14); 74°00' северной широты и 79°45' восточной долготы (26); 74°00' северной широты и 72°15' восточной долготы (7); 76°45' северной широты и 70°15' восточной долготы (15); 77°15' северной широты и 68°35' восточной долготы (14).

#### **Район 8**

Границы района проходят от мыса Полынья (73°35' северной широты и 81°04' восточной долготы (27)) по Берегу Петра Чичагова, по Берегу Харитона Лаптева, по западному побережью полуострова Таймыр до мыса Челюскин (77°43' северной широты и 104°15' восточной долготы (28)); далее по линии, соединяющей точки с координатами: 78°00' северной широты и 103°15' восточной долготы (29); 77°43' северной широты и 100°30' восточной долготы (30); 77°00' северной широты и 95°30' восточной долготы (31); 76°10' северной широты и 86°45' восточной долготы (32); 74°00' северной широты и 79°45' восточной долготы (45); далее на юг к мысу Полынья.

#### **Район 9**

Границы района проходят по линии, соединяющей точки с координатами: 77°15' северной широты и 68°35' восточной долготы (14); 76°15' северной широты и 79°45' восточной долготы (33); 77°40' северной широты и 97°45' восточной долготы; 77°43' северной широты и 100°30' восточной долготы (30); 77°00' северной широты и 95°30' восточной долготы (31); 76°10' северной широты и 86°45' восточной долготы (32); 74°00' северной широты и 79°45' восточной долготы (26); 77°15' северной широты и 68°35' восточной долготы (14).

### **Район 10**

Границы района проходят от точки 77°15' северной широты и 68°35' восточной долготы (14) к мысу Неупокоева (77°55' северной широты и 99°34' восточной долготы (35)) острова Большевик; далее по южному берегу острова Большевик до мыса Таймыр (78°08' северной широты и 102°48' восточной долготы (36)); далее по линии, соединяющей точки с координатами: 78°00' северной широты, 103°15' восточной долготы (29); 77°43' северной широты, 100°30' восточной долготы (30); 77°40' северной широты и 97°45' восточной долготы (34); 76°15' северной широты и 79°45' восточной долготы (33); 77°15' северной широты и 68°35' восточной долготы (14).

### **Район 11**

Границы района проходят от точки с координатами 77°15' северной широты и 68°35' восточной долготы (14) по меридиану 68°35' восточной долготы до пересечения с линией границы 200-мильной исключительной экономической зоны Российской Федерации (далее — ИЭЗ РФ); далее на юго-восток по линии границы ИЭЗ РФ до точки с координатами 78°30' северной широты и 124°45' восточной долготы (37); далее к мысу Евгенова (78°18' северной широты и 104°49' восточной долготы (38)); далее по южному берегу острова Большевик к мысу Неупокоева (77°55' северной широты и 99°34' восточной долготы) к исходной точке 77°15' северной широты и 68°35' восточной долготы (14).

### **Район 12**

Границы района проходят от северной оконечности острова Дунай в дельте реки Лены (73°55' северной широты и 124°30' восточной долготы (39)) к западу по побережью моря Лаптевых, включая Оленекский, Анабарский, Хатангский заливы и восточный берег полуострова Таймыр, до мыса Челюскин (77°43' северной широты и 104°15' восточной долготы (28)); далее по линии, соединяющей точки с координатами: 78°00' северной широты и 103°15' восточной долготы (29); 77°54' северной широты и 105°23' восточной долготы (40); 76°45' северной широты и 116°15' восточной долготы (41); 75°10' северной широты и 117°10' восточной долготы (42); 74°45' северной широты и 116°30' восточной долготы (43); 74°20' северной широты и 124°20' восточной долготы (44); 73°55' северной широты и 124°30' восточной долготы (39).

### **Район 13**

Границы района проходят по линии, соединяющей точки с координатами: 77°54' северной широты и 105°23' восточной долготы (40); 76°30' северной широты и 125°00' восточной долготы (45); 74°20' северной широты и 124°20' восточной долготы (44); 74°45' северной широты и 116°30' восточной долготы (43); 75°10' северной широты и 117°10' восточной долготы (42); 76°45' северной широты и 116°15' восточной долготы (41); 77°54' северной широты и 105°23' восточной долготы (40).

### **Район 14**

Границы района проходят по линии, соединяющей точки с координатами: 78°30' северной широты и 124°45' восточной долготы (37); 76°30' северной широты и 125°00' восточной долготы (45); 77°54' северной широты и 105°23' восточной долготы (40); 78°00' северной широты и 103°15' восточной долготы (29); мыс Таймыр

(78°08' северной широты и 102°48' восточной долготы (36)); далее к востоку по берегу острова Большевик к мысу Евгенова (78°18' северной широты и 104°49' восточной долготы (38) и в исходную точку 78°30' северной широты и 124°45' восточной долготы (37).

#### **Район 15**

Границы района проходят от северной оконечности острова Дунай в дельте реки Лены (73°55' северной широты и 124°30' восточной долготы (39)) по линии, соединяющей точки с координатами: 74°20' северной широты и 124°20' восточной долготы (44); 74°00' северной широты и 129°00' восточной долготы (46); 72°15' северной широты и 131°00' восточной долготы (47); 72°15' северной широты и 137°00' восточной долготы (48); 73°00' северной широты и 140°00' восточной долготы (49); к мысу Святой Нос (72°52' северной широты и 140°43' восточной долготы (50)); далее на запад по побережью моря Лаптевых до острова Дунай.

#### **Район 16**

Границы района проходят от мыса Анисий (76°12' северной широты и 139°08' восточной долготы (51)) острова Котельный по линии, соединяющей точки с координатами: 76°30' северной широты и 125°00' восточной долготы (45); 74°20' северной широты и 124°20' восточной долготы (44); 74°00' северной широты и 129°00' восточной долготы (46); 72°15' северной широты и 131°00' восточной долготы (47); 72°15' северной широты и 137°00' восточной долготы (48); 73°00' северной широты и 140°00' восточной долготы (49); далее к мысу Кигилях (73°2Г северной широты и 139°52' восточной долготы (52)) острова Большой Ляховский и в точку 74°23' северной широты и 139°00' восточной долготы (53); далее к мысу Медвежий (74°38' северной широты и 139°06' восточной долготы (54)) по западному берегу острова Котельный до мыса Анисий.

#### **Район 17**

Границы района проходят от мыса Анисий (76°12' северной широты и 139°08' восточной долготы (51)) острова Котельный по линии, соединяющей точки с координатами: 77°00' северной широты и 140°30' восточной долготы (55); 78°30' северной широты и 124°45' восточной долготы (37); 76°30' северной широты и 125°00' восточной долготы (45) к мысу Анисий.

#### **Район 18**

Границы района проходят по линии, соединяющей точки с координатами: 73°00' северной широты и 140°00' восточной долготы (49); 73°00' северной широты и 143°40' восточной долготы (56); 72°45' северной широты и 150°00' восточной долготы (57); 71°45' северной широты и 153°30' восточной долготы (58); 71°45' северной широты и 160°00' восточной долготы (59); 71°30' северной широты и 162°30' восточной долготы (60); к мысу Медвежий (69°40' северной широты и 162°27' восточной долготы (61)) на побережье Чукотки; далее на запад по побережью Восточно-Сибирского моря через устье реки Кондратьева к мысу Святой Нос (72°52' северной широты и 140°43' восточной долготы (50)) в исходную точку 73°00' северной широты и 140°00' восточной долготы (49).

### **Район 19**

Границы района проходят по линии, соединяющей точки с координатами: 73°00' северной широты и 140°00' восточной долготы (49); 73°00' северной широты и 143°40' восточной долготы (56); 72°45' северной широты и 150°00' восточной долготы (57); 71°45' северной широты и 153°30' восточной долготы (58); 71°45' северной широты и 160°00' восточной долготы (59); 73°30' северной широты и 160°00' восточной долготы (62); 74°00' северной широты и 147°00' восточной долготы (63); 74°23' северной широты и 139°00' восточной долготы (53); далее от мыса Кигилях (73°2Г северной широты и 139°52' восточной долготы (52)) острова Большой Ляховский к исходной точке (49).

### **Район 20**

Границы района проходят по линии, соединяющей точки с координатами: 77°00' северной широты и 140°30' восточной долготы (64); 76°00' северной широты и 160°00' восточной долготы (65); 73°30' северной широты и 160°00' восточной долготы (62); 74°00' северной широты и 147°00' восточной долготы ; 74°23' северной широты и 139°00' восточной долготы (53); к мысу Медвежий (74°38' северной широты и 139°06' восточной долготы (54)) острова Котельный, далее по западному берегу острова Котельный через мыс Анисий (76°12' северной широты и 139°08' восточной долготы (51)) в исходную точку.

### **Район 21**

Границы района проходят от точки с координатами 78°30' северной широты и 124°45' восточной долготы (37) на северо-восток по линии границы ИЭЗ РФ до точки с координатами 74°45' северной широты и 169°30' восточной долготы (66); далее по линии, соединяющей точки с координатами: 76°00' северной широты и 160°00' восточной долготы (65); 77°00' северной широты и 140°30' восточной долготы (64); 78°30' северной широты и 124°45' восточной долготы (37).

### **Район 22**

Границы района проходят по линии, соединяющей точки с координатами: 70°00' северной широты и 180°00' (67); 70°30' северной широты и 178°00' восточной долготы (68); 71°00' северной широты и 170°00' восточной долготы (69); 71°30' северной широты и 162°30' восточной долготы (60); к мысу Медвежий (69°40' северной широты и 162°27' восточной долготы (61)); далее на восток по побережью Чукотки до пересечения со 180-м меридианом и в исходную точку (67).

### **Район 23**

Границы района проходят по линии, соединяющей точки с координатами: 73°30' северной широты и 160°00' восточной долготы (62); 70°30' северной широты и 178°00' восточной долготы (68); 71°00' северной широты и 170°00' восточной долготы (69); 71°30' северной широты и 162°30' восточной долготы (60); 71°45' северной широты и 160°00' восточной долготы (59); 73°30' северной широты и 160°00' восточной долготы (62).

### **Район 24**

Границы района проходят по линии, соединяющей точки с координатами: 70°00' северной широты и 180°00' (67); 70°30' северной широты и 178°00' восточной долготы (68); 73°30' северной широты и 160°00' восточной долготы (62); 76°00'

северной широты и 160°00' восточной долготы (65); 74°45' северной широты и 169°30' восточной долготы (66); 74°00' северной широты и 173°00' восточной долготы (76); 72°00' северной широты и 180°00' (70); далее на юг по 180-му меридиану до острова Врангеля, далее с запада по берегу острова до пересечения со 180-м меридианом на юге острова, далее в исходную точку (67).

#### **Район 25**

Границы района проходят по линии, соединяющей точки с координатами: 70°00' северной широты и 180°00' (67); 70°00' северной широты и 177°39' западной долготы (71); 68°00' северной широты и 174°00' западной долготы (72); 66°16' северной широты и 168°59' западной долготы (73); далее к мысу Уникын (66°22' северной широты и 170°35' западной долготы (74)) на Чукотке, далее на запад по берегу до пересечения со 180-м меридианом и в исходную точку (67).

#### **Район 26**

Границы района проходят от точки в проливе Лонга с координатами 70°00' северной широты и 180°00' (67) до точки пересечения 180-го меридиана с береговой линией на юге острова Врангеля, далее с восточной стороны по берегу острова до пересечения со 180-м меридианом на севере острова Врангеля, далее по линии, соединяющей точки с координатами: 72°00' северной широты и 180°00' (70); 71°45' северной широты и 175°30' западной долготы (75); 66°16' северной широты и 168°59' западной долготы (73); 68°00' северной широты и 174°00' западной долготы (72); 70°00' северной широты и 177°39' западной долготы (71); 70°00' северной широты и 180°00' (67).

#### **Район 27**

Границы района проходят от исходной точки (пересечения 180-го меридиана и границы ИЭЗ РФ) на восток по линии границы ИЭЗ РФ до пересечения с меридианом 168°59' западной долготы; далее на юг по этому меридиану до точки с координатами 66°16' северной широты и 168°59' западной долготы (73); далее по линии, соединяющей точки с координатами: 71°45' северной широты и 175°30' западной долготы (75); 72°00' северной широты и 180°00' (70); 74°00' северной широты и 173°00' восточной долготы (76); далее на северо-восток по линии границы ИЭЗ РФ до пересечения со 180-м меридианом; далее в исходную точку.

#### **Район 28 (Берингов пролив)**

Границы района проходят от мыса Уникын (66°22' северной широты и 170°35' западной долготы (74)) на побережье Чукотки к точке в Беринговом проливе с координатами 66°16' северной широты и 168°59' западной долготы (73); далее на юг до точки 65°26' северной широты и 168°59' западной долготы; далее на запад к мысу Кригуйгун (65°28' северной широты и 171°03' западной долготы (78)) на побережье Чукотки, далее на север по побережью Чукотки до мыса Уникын (74).

## Методические подходы к оценке развития транспортной инфраструктуры

Показатели, характеризующие транспортный потенциал региона

Показатель	Сущность показателя	Формула
Показатели энергетической эффективности		
Транспортная энергоэффективность $P_{ЭФ}$	Объем ВРП ( $V_{ВРП}$ ) на единицу потребленной энергии на транспорте ( $V_{ПЭ}$ )	$P_{ЭФ} = \frac{V_{ВРП}}{V_{ПЭ}}$
Транспортная энергоемкость $P_{ЭЕ}$	Объем потребленной энергии ( $V_{ПЭ}$ ) на транспорте к производству ВРП ( $V_{ВРП}$ )	$P_{ЭЕ} = \frac{V_{ПЭ}}{V_{ВРП}}$
Показатели экономической эффективности		
Транспортная производительность $P_T$	Объем ВРП ( $V_{ВРП}$ ) к объему грузовых и пассажирских перевозок ( $V_{ГПП}$ )	$P_T = \frac{V_{ВРП}}{V_{ГПП}}$
Транспортноемкость $T_E$	Объем грузопассажирских перевозок ( $V_{ГПП}$ ) к ВРП ( $V_{ВРП}$ )	$T_E = \frac{V_{ГПП}}{V_{ВРП}}$
Показатели системной эффективности		
Транспортная взаимодополняемость систем $T_{ВЭД}$	Доля видовых транспортных мощностей, способных взаимодополнять друг друга ( $D_{ВЭД}$ ) к общему объему транспортных мощностей региона ( $D_{ТР}$ )	$T_{ВЭД} = \frac{D_{ВЭД}}{D_{ТР}}$
Транспортная насыщенность региона $T_{НР}$	Сумма плановых ( $T_{пл.м}$ ) и прогнозных транспортных мощностей ( $T_{пр.м}$ ) в сопоставлении с перспективами потребностей региона ( $T_{м.потр.}$ )	$T_{НР} = \sum T_{пл.м} + \sum T_{пр.м}$ $T_{НР} \geq T_{м.потр.}$
Показатели рыночной эффективности		
Транспортная конкурентоспособность региона $T_{КР}$	Доля конкурентоспособных (высокая скорость, низкая стоимость) транспортных ресурсов ( $D_K$ ) к общему объему взаимодополняющих транспортных ресурсов региона ( $D_{ВЭД}$ )	$T_{КР} = \frac{D_K}{D_{ВЭД}}$
Транспортная востребованность региона $T_B$	Объем грузовых и пассажирских перевозок в прогнозном периоде ( $V_{ГПП.пр}$ ) по отношению к объему грузовых и пассажирских перевозок в базовом (текущем) периоде ( $V_{ГПП.Баз}$ )	$T_B = \frac{V_{ГПП.пр}}{V_{ГПП.Баз}}$
Показатели инновационной эффективности		
Транспортная инновационность региона $T_{ИР}$	Доля инновационных транспортных ресурсов ( $D_{ИТР}$ ) к общему объему транспортных ресурсов региона ( $D_{ТР}$ )	$T_{ИР} = \frac{D_{ИТР}}{D_{ТР}}$
Транспортная взаимозаменяемость систем $T_{ВЗ}$	Доля транспортных ресурсов, замена которых позволяет решить задачу транспортной обеспеченности региона иными транспортными ресурсами ( $D_{ВЗ}$ ), к общему объему транспортных ресурсов региона ( $D_{ТР}$ )	$T_{ВЗ} = \frac{D_{ВЗ}}{D_{ТР}}$

Примечание. Источник: составлено авторами на основании (Серова, 2022<sup>49</sup>).

<sup>49</sup> Серова Н. А. Методический подход к оценке развития региональной транспортной инфраструктуры // Фундаментальные исследования. 2022. № 10-2. С. 229–232. DOI: 10.17513/fr.43371. EDN YAFIHN.

Показатели развития транспортной инфраструктуры региона

Показатель	Метод расчета
1	2
Плотность транспортной сети на 1000 км <sup>2</sup> ( $p_1$ )	$p_1 = \frac{L_э \times 1000}{S}$ , где $L_э$ — протяженность эксплуатационной длины, км; $S$ — площадь территории, км <sup>2</sup>
Транспортная обеспеченность населения ( $p_2$ )	$p_2 = \frac{L_э \times 10000}{H}$ , где $H$ — численность населения, чел.
Развитость предпринимательства в регионе ( $p_3$ )	$p_3 = \frac{O_{\text{общ}} \times 10000}{H}$ , где $O_{\text{общ}}$ — общее число предприятий и организаций (в том числе малого и среднего бизнеса), ед.
Плотность грузовой массы в регионе ( $p_4$ )	$p_4 = \frac{Q_{\text{отп}} + Q_{\text{приб}}}{S}$ , где $Q_{\text{отп}}$ — объем отправленных грузов, тыс. т; $Q_{\text{приб}}$ — объем прибытия грузов, тыс. т
Коэффициент Энгеля ( $p_5$ )	$p_5 = \frac{L_э}{\sqrt{S \times H}}$ , где $L_э$ — протяженность транспортной сети в регионе, тыс. км; $S$ — площадь территории, км <sup>2</sup> ; $H$ — численность населения, чел.
Обеспеченность региона транспортной сетью (формула Успенского) ( $p_6$ )	$p_6 = \frac{L_э}{\sqrt[3]{S \times H \times Q}}$ , где $L_э$ — протяженность эксплуатационной длины, км; $S$ — площадь территории, км <sup>2</sup> ; $H$ — численность населения, чел.; $Q$ — количество грузов, тыс. т
Объем приведенного грузооборота, приходящийся на финансовый эквивалент ВРП, т-км, ( $p_7$ )	$p_7 = \frac{\sum PL_{\text{привед}}}{\text{ВРП}}$ , где $\sum PL_{\text{привед}}$ — приведенная продукция транспорта; ВРП — валовой региональный продукт, тыс. руб.; $\sum PL_{\text{привед}} = \sum QL_{\text{гр}} + k \sum HL_{\text{пасс}}$ , где $\sum QL_{\text{гр}}$ — грузооборот, т-км; $k$ — коэффициент приведения пасс-км к т-км; $\sum HL_{\text{пасс}}$ — пассажирооборот, пасс-км
Развитость межрегионального сотрудничества ( $p_8$ )	$p_8 = \frac{(P_{\text{ввоз}} + P_{\text{вывоз}}) \times 10000}{H}$ , где $P_{\text{ввоз}}$ — объем ввезенной в регион продукции, т; $P_{\text{вывоз}}$ — объем продукции, вывезенной за пределы региона, т
Объем инвестиций в транспортную инфраструктуру в общем объеме инвестиций региона ( $p_9$ )	$p_9 = \frac{I_{\text{т.н.}}}{I_{\text{общ}}}$ , где $I_{\text{т.н.}}$ — объем инвестиций в развитие транспортной инфраструктуры региона, тыс. руб.; $I_{\text{общ}}$ — общий объем инвестиций в развитие региона, тыс. руб.
Показатель уровня транспортного обслуживания структурных отраслей ( $p_{10}$ )	$p_{10} = \frac{\sum QL_{\text{гр}}}{\Pi_{\text{отг.с.}}}$ , где $\Pi_{\text{отг.с.}}$ — объем отгруженных товаров (выполненных работ и услуг) собственного производства хозяйствующих субъектов региона, тыс. руб.
Транспортная подвижность (мобильность) населения ( $p_{11}$ )	$p_{11} = \frac{\sum HL_{\text{пасс}}}{H}$

1	2
Транспортная дискриминация населения ( $p_{12}$ )	$p_{12} = \frac{H_{\text{дискр}}}{H} \times 100\%$ , где $H_{\text{дискр}}$ — численность населения пунктов, транспортная доступность которых до центров услуг социально гарантированного минимума превышает норму на 10 %

*Примечание.* Источник: составлено автором по (Кудрявцев, Тарасенко, 2014).

Показателем уровня развития инфраструктуры  $i$ -го региона является сравнение с результирующим средним итогового многомерного показателя  $\bar{p}_i$ :

$$\bar{p}_i = \frac{\left( \sum_{j=1}^n p_{ij} \omega_j + \sum_{j=1}^n p'_{ij} \omega_j \right)}{\sum_{j=1}^n \omega_j},$$

где  $\bar{p}_i$  — общий показатель развития транспортной инфраструктуры  $i$ -го региона;  $p'_{ij}$  — величина единичных показателей развития транспортной инфраструктуры региона по  $j$ -му оценочному параметру, изменение значения которого говорит о повышении (снижении) степени развития транспортной инфраструктуры  $i$ -го региона;  $n$  — число оценочных параметров;  $\omega$  — коэффициент значимости (характеризует значимость  $j$ -го оценочного показателя развития инфраструктуры,  $\sum \omega = 1$ ).

Если  $\bar{p}_i \geq 1$ , то уровень развития транспортной инфраструктуры региона выше относительно изучаемых регионов; если  $\bar{p}_i \leq 1$ , то уровень развития транспортной инфраструктуры региона ниже относительно изучаемых регионов.

#### Методика оценки потенциала развития транспортной инфраструктуры региона по К. Л. Терентьевой

Показатель	Метод расчета
Вес показателей	$a_i = \frac{K_i}{\sum_{i=1}^n K_i}$ , где $a_i$ — вес $i$ -го показателя; $K_i$ — связь $i$ -го показателя с показателем ВВП; $\sum_{i=1}^n K_i$ — сумма связей $i$ -й группы показателей с показателем ВВП по модулю
Обобщенные значения коэффициентов потенциала развития транспортной инфраструктуры региона	$I_{RTID} = \sum_{i=1}^n a_i x_i$ , где $I_{RTID}$ — коэффициент развития транспортной инфраструктуры региона; $x_i$ — $i$ -й показатель
Интегральная оценка потенциала развития транспортной инфраструктуры региона	$IA_{TID} = \sum_{i=1}^m \beta_j y_j$ , где $IA_{TID} - IA_{TID}$ — интегральная оценка потенциала развития транспортной инфраструктуры региона; $\beta_j$ — вес $j$ -го коэффициента; $y_j$ — $j$ коэффициент

*Примечание.* Источник: Терентьева К. Л. Инфраструктурное развитие региональных экономических систем: на примере транспортной инфраструктуры Республики Татарстан: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Казань, 2016. 24 с.

Переменные интегрального барьерного коэффициента арктической транспортной логистики для включения в модель гравитационного уравнения

№ п. п.	Переменная	Знак при коэффициенте	Содержательная гипотеза
1	ВВП страны — торгового партнера России $i$	Положительный	Характеризует производственные возможности экспортера
2	ВРП российского региона $j$	Положительный	Характеризует размер рынка импортера
4	Сумма расстояний через другие п/п (степень в знаменателе)	Положительный	Увеличение количества пунктов пропуска на фиксированном участке границы приводит к большему «дроблению» потока товаров
5	Наличие опорной станции Транссибирской магистрали в регионе назначения	Положительный	Наличие крупной транспортной артерии снижает издержки грузоотправителя
6	Наличие опорной железнодорожной станции Транссибирской магистрали в регионе расположения пункта пропуска	Положительный	Наличие крупной транспортной артерии снижает издержки грузоотправителя
7	Протяженность автомобильных дорог федерального значения в регионе РФ, взвешенная на численность населения в данном регионе	Положительный	Разветвленная сеть дорог способствует выбору наиболее короткого маршрута, снижая издержки грузоотправителя
8	Стоимость перевозки морским транспортом из страны $i$ в пункт пропуска $\mu^1$	Отрицательный	Составляющая издержек торговли
9	Стоимость перевозки автомобильным транспортом из пункта пропуска $\mu$ в субъект РФ $j^2$	Отрицательный	Составляющая издержек торговли
10	Стоимость перевозки железнодорожным транспортом из пункта пропуска $\mu$ в субъект РФ $j$	Отрицательный	Составляющая издержек торговли
11	Максимальная допустимая осадка судов в морском порту	Положительный	Более крупные грузовые партии связаны с меньшими издержками для грузоотправителя
12	Площадь крытых складов в морском порту	Положительный	Повышает привлекательность порта для грузоотправителя по целому ряду товарных позиций
13	Пропускная способность пунктов пропуска через госграницу РФ	Положительный	Увеличивает скорость прохождения границы, что снижает издержки грузоотправителя

*Примечание.* Источник: составлено авторами на основании (Каукин и др., 2015).

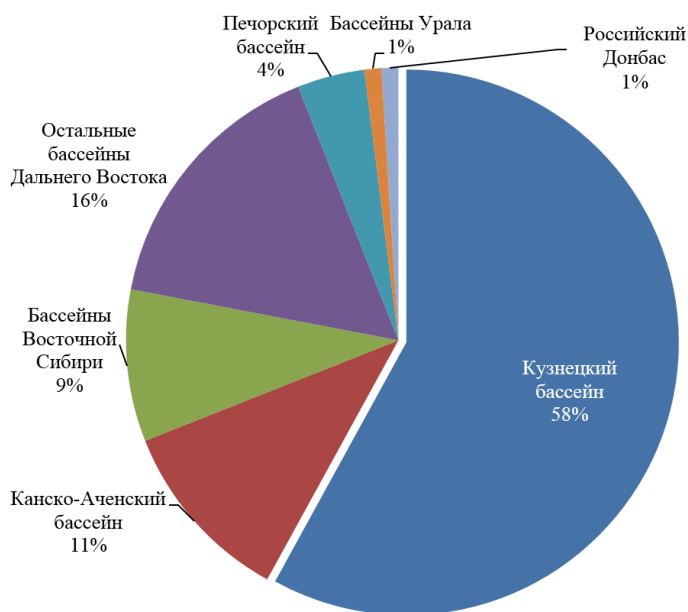
<sup>1</sup> Расстояние морской перевозки рассчитано по фактическим морским маршрутам на базе специализированных онлайн-сервисов: [www.searates.ru](http://www.searates.ru); [www.ports.ni](http://www.ports.ni).

<sup>2</sup> Здесь и далее расстояние от пункта пропуска на госгранице до региона назначения поставки рассчитано как расстояние до столицы соответствующего субъекта РФ по автомобильным дорогам, аналогично для железнодорожного транспорта.

### Основные месторождения угля в России и основные направления поставок на внутренние и внешние рынки



### Основные месторождения угля в России и основные направления поставок на внутренние и внешние рынки



Доля угольных бассейнов в общероссийской добыче. *Источник:* составлено авторами

**Тестовая модель контрафактуальной оценки экспортного потенциала арктических энергоресурсов  
(на примере освоения Сырдайского месторождения на Таймыре)**

Допущения и расчетные коэффициенты контрафактуальной сценарной оценки экспортного потенциала арктических энергоресурсов (на примере освоения Сырдайского месторождения на Таймыре)

Пояснение к переменным модели	Заданные параметры модели	Контрафактуальный прогноз													Итого
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	Годовой объем добычи (плановые производственные мощности) $Q_i^{ac}$ , тыс. тонн	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	120 000	
	Физический объем экспорта по Плану развития СМП, $EX$ , тыс. тонн	3500	5300	7000	7000	7000	7000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	108 800	
Характеризует условно «идеальный» вариант свободы торговли «без трений» (барьеров нет)	Ожидаемый физический экспорт $EX$ «без трений», тыс. тонн	9380	9380	9380	9380	9380	9380	9380	9380	9380	9380	9380	9380	112 555	
<b>Расчетные параметры логлинейной спецификации</b>															
Логарифм годового объема добычи арктического угля	$\ln q_y^x$	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	
Логарифм организованной близости доступа рынка и поставщика $A^{sm1}$	$\ln A^{sm} = \ln(q_y^{ac} / d_{ij})$	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	
<b>Индексы торговых барьеров арктической экономической географии<sup>2</sup></b>															
Срок навигации по СМП в году															
12 мес.	$\ln b^A (b^A = 1,0)$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
8 мес.	$\ln b^A (b^A = 2,2)$	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	
4 мес.	$\ln b^A (b^A = 3,2)$	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
			<b>Расчетные параметры</b>											
Логарифм объема экспортов угля с учетом величин арктических торговых барьеров	$\ln(qt)b_{1,0}^A$	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1
	$\ln(qt)b_{2,2}^A$	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4
	$\ln(qt)b_{3,2}^A$	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
			<b>Расчетные параметры</b>											
	<b>Эластичность трансрегиональной торговли <math>\eta_0^A</math> с учетом арктических торговых барьеров</b>													
$\ln q_y^{ac} / (\ln q_y^{ac} b_{G,L}^A)$	$\eta_{ij}^{A,b}$	2,7												
	$\eta_{ij}^b$	1,4												
	$\eta_{ij}^b$	1,1												

1  $A_{ij}^{sm}$  — гравитационный показатель организованной близости доступа рынка и поставщика, характеризующий взвешенный по расстоянию  $d_{ij}$  годовой объем производства  $q_y^{ac}$ ,  $q_y^{ac} / d_{ij}$  (см. формулу 24);  $t_{ij}$  — показатель удельных торговых издержек организованного доступа рынка и поставщика  $A_{ij}^{sm}$ , характеризующий взвешенный по расстоянию  $d_{ij}$  годовой объем добычи арктического угля  $q_{year}^{ac}$ , выраженный в отпускных ценах  $P$ ,  $t_{ij} = q_y^{ac} p / d_{ij}$  (см. формулу 25).

2 Индексы торговых барьеров арктической экономической географии, характеризующие факторы многостороннего, связанного с арктической географической и транспортной логистикой доступа рынка и поставщика.

**Контрфактуальный сценарный прогноз экспортного потенциала Сырдасайского угольного месторождения на плановый период до 2035 г. с учетом факторов экономической географии, характерных для Арктической зоны (расширенный по годам, год к году)**

Сценарий	Контрфактуальные показатели эффекта масштаба	Контрфактуальный прогноз											Итого	%				
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034			2035			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
Максимально возможный физический объем экспорта по СМП (с учетом арктических факторов многостороннего сопротивления) $E(\hat{X})^{\max}$ , тыс. тонн																		
Физический объем (PnF) экспорта по Плану развития СМП, $E\hat{X}$ , тыс. тонн																		
Сценарий № 1	«Инерционный», $E(\hat{X})^{\max}$ тыс. тонн	3500	5300	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	108800	100	
Сценарий № 2	«Базовый модернизационный», $E(\hat{X})^{\max}$ , тыс. тонн	3681	3681	3681	3681	3681	3681	3681	3681	3681	3681	3681	3681	3681	3681	44172	40,6	
Сценарий № 3	«Неомодернистский», $E(\hat{X})^{\max}$ , тыс. тонн	7085	7085	7085	7085	7085	7085	7085	7085	7085	7085	7085	7085	7085	7085	85018	78,1	
Максимально возможный объем экспортной выручки (с учетом арктических факторов многостороннего сопротивления) $E(\hat{x}^{ef})^{\max}$ , тыс. долл. США																		
<b>1. «ФИКСИНГ» — денежный поток (CF) от экспорта при фиксированной мировой цене на уголь, млн долл. США</b>																		
Объем выручки по Плану развития СМП $P(\hat{x}^{ef})$ , тыс. долл. США																		
Сценарий № 1	«Инерционный», $E(\hat{x}^{ef})^{\max}$ , тыс. долл. США	525000	795000	1050000	1050000	1050000	1050000	1050000	1050000	1050000	1050000	1050000	1050000	1050000	1050000	1800000	16320000	100
Сценарий № 2	«Базовый модернизационный», $E(\hat{x}^{ef})^{\max}$ , тыс. долл. США	552150	552150	552150	552150	552150	552150	552150	552150	552150	552150	552150	552150	552150	552150	6625802	40,6	
Сценарий № 3	«Неомодернистский», $E(\hat{x}^{ef})^{\max}$ , тыс. долл. США	1062727	1062727	1062727	1062727	1062727	1062727	1062727	1062727	1062727	1062727	1062727	1062727	1062727	1062727	12752729	78,1	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	<b>2. «РОСТ» — денежный поток (CF) от экспорта с тенденцией роста мировых цен на уголь, млн долл. США</b>														
	Объем выручки по Плану развития СМП $P(x^{cf})$ , тыс. долл. США	525000	848000	1190000	1260000	1330000	1400000	2520000	2640000	2760000	2880000	3000000	3120000	23473000	100
<i>Сценарий № 1</i>	«Инерционный», $E(x^{cf})^{max}$ , тыс. долл. США	552150	588960	625770	662580	699390	736200	773010	809820	846630	883440	920250	957060	9055262	38,6
<i>Сценарий № 2</i>	«Базовый модернизационный», $E(x^{cf})^{max}$ , тыс. долл. США	1062727	1133576	1204424	1275273	1346121	1416970	1487818	1558667	1629515	1700364	1771212	1842061	17428730	74,3
<i>Сценарий № 3</i>	«Неомодернистский», $E(x^{cf})^{max}$ , тыс. долл. США	14069369	15007327	15945285	16883243	17821201	18759159	19697117	20635074	21573032	22510990	23448948	24386906	230737651	98,3
	<b>3. «ПАДЕНИЕ» — денежный поток (CF) от экспорта с тенденцией к снижению мировых цен на уголь, млн долл. США</b>														
	Объем выручки по Плану развития СМП $P(x^{cf})$ , тыс. долл. США	525000	742000	910000	910000	910000	840000	1440000	1440000	1440000	1320000	1320000	1200000	12997000	100
<i>Сценарий № 1</i>	«Инерционный», $E(x^{cf})^{max}$ , тыс. долл. США	552150	515340	478530	478530	478530	441720	441720	441720	441720	404910	404910	368100	5447881	41,9
<i>Сценарий № 2</i>	«Базовый модернизационный», $E(x^{cf})^{max}$ , тыс. долл. США	1062727	991879	921030	921030	921030	850182	850182	850182	850182	779333	779333	708485	10485578	80,7
<i>Сценарий № 3</i>	«Неомодернистский», $E(x^{cf})^{max}$ , тыс. долл. США	1406937	1313141	1219345	1219345	1219345	1125550	1125550	1125550	1125550	1031754	1031754	937958	13881777	106,8

Контрфактуальный сценарный прогноз экспортного потенциала Сырдадаскского угольного месторождения на плановый период до 2035 г. с учетом факторов экономической географии, характерных для Арктической зоны (пятилетний цикл)

Сценарий	Контрфактуальные показатели эффекта масштаба	2025	2030	2035	Итого	%
Максимально возможный физический объем экспорта по СМП (с учетом арктических факторов многостороннего сопротивления) $E(\hat{X})^{max}$ , тыс. тонн						
Физический поток (Pbf) по Плану развития СМП	Объем физического экспорта по Плану развития СМП, $E(\hat{X})^{max}$ , тыс. тонн	8,8	40,0	60,0	108,8	100
Сценарий № 1 (ImS)	«Инерционный», $E(\hat{X})^{max}$ , тыс. тонн	7,4	18,4	18,4	44,2	41
Сценарий № 2 (BmS)	«Базовый модернизационный», $E(\hat{X})^{max}$ , тыс. тонн	14,2	35,4	35,4	85,0	78
Сценарий № 3 (NmS)	«Неомодернистский», $E(\hat{X})^{max}$ , тыс. тонн	18,8	46,9	46,9	112,6	104
Максимально возможный объем экспортной выручки (с учетом арктических факторов многостороннего сопротивления) $E(\hat{x}^d)^{max}$ , тыс. долл. США						
<b>1. «ФИКСИНГ» — денежный поток (CF) от экспорта при фиксированной мировой цене на уголь, млн долл. США</b>						
Денежный поток (CF) по Плану развития СМП	Объем выручки по Плану развития СМП, $P(\hat{x}^d)$ , тыс. долл. США	1320	6000	9000	16320	100
Сценарий № 1 (ImS)	«Инерционный», $E(\hat{x}^d)^{max}$ , тыс. долл. США	1104	2761	2761	6626	41
Сценарий № 2 (BmS)	«Базовый модернизационный», $E(\hat{x}^d)^{max}$ , тыс. долл. США	2125	5314	5314	12753	78
Сценарий № 3 (NmS)	«Неомодернистский», $E(\hat{x}^d)^{max}$ , тыс. долл. США	2814	7035	7035	16883	104
<b>2. «РОСТ» — денежный поток (CF) от экспорта с тенденцией роста мировых цен на уголь, млн долл. США</b>						
Денежный поток (CF) по Плану развития СМП	Объем выручки по Плану развития СМП, $P(\hat{x}^d)$ , тыс. долл. США	1373	7700	14400	23473	100
Сценарий № 1 (ImS)	«Инерционный», $E(\hat{x}^d)^{max}$ , тыс. долл. США	1141	3497	4417	9055	37
Сценарий № 2 (BmS)	«Базовый модернизационный», $E(\hat{x}^d)^{max}$ , тыс. долл. США	2196	6731	8502	17429	74
Сценарий № 3 (NmS)	«Неомодернистский», $E(\hat{x}^d)^{max}$ , тыс. долл. США	29077	89106	112555	230738	98,3
<b>3. «ПАДЕНИЕ» — денежный поток (CF) от экспорта с тенденцией снижения мировых цен на уголь, млн долл. США</b>						
Денежный поток (CF) по Плану развития СМП	Объем выручки по Плану развития СМП, $P(\hat{x}^d)$ , тыс. долл. США	1267	5010	6720	12997	100
Сценарий № 1 (ImS)	«Инерционный», $E(\hat{x}^d)^{max}$ , тыс. долл. США	1067	2319	2061	5448	33
Сценарий № 2 (BmS)	«Базовый модернизационный», $E(\hat{x}^d)^{max}$ , тыс. долл. США	2055	4463	3968	10486	64
Сценарий № 3 (NmS)	«Неомодернистский», $E(\hat{x}^d)^{max}$ , тыс. долл. США	2720	5909	5253	13882	85

Контрафактуальный сценарий прогноз экспортного потенциала Сырдасайского угольного месторождения на плановый период до 2035 г. с учетом факторов экономической географии, характерных для Арктической зоны (пятилетний цикл)

Сценарий	Контрафактуальные показатели эффекта масштаба	2025	2030	2035	Итого	%
Максимально возможный физический объем экспорта по СМП (с учетом арктических факторов многостороннего сопротивления) $E(\hat{X})^{\max}$ , тыс. тонн						
Физический поток (P <sub>ф</sub> ) по плану развития СМП	Объем физического экспорта по плану развития СМП, $E(\hat{X})^{\max}$ , тыс. тонн	8,8	40,0	60,0	108,8	100
Сценарий № 1 (InS)	«Инерционный», $E(\hat{X})^{\max}$ , тыс. тонн	7,4	18,4	18,4	44,2	41
Сценарий № 2 (BmS)	«Базовый модернизационный», $E(\hat{X})^{\max}$ , тыс. тонн	14,2	35,4	35,4	85,0	78
Сценарий № 3 (NmS)	«Неомодернистский», $E(\hat{X})^{\max}$ , тыс. тонн	18,8	46,9	46,9	112,6	104
Максимально возможный объем экспортной выручки (с учетом арктических факторов многостороннего сопротивления) $E(\hat{x}^{\phi})^{\max}$ , тыс. долл. США						
<b>1. «ФИКСИНГ» — денежный поток (CF) от экспорта при фиксированной мировой цене на уголь, млн долл. США</b>						
Денежный поток (CF) по плану развития СМП	Объем выручки по плану развития СМП, $P(\hat{x}^{\phi})$ , тыс. долл. США	1320	6000	9000	16320	100
Сценарий № 1 (InS)	«Инерционный», $E(\hat{x}^{\phi})^{\max}$ , тыс. долл. США	1104	2761	2761	6626	41
Сценарий № 2 (BmS)	«Базовый модернизационный», $E(\hat{x}^{\phi})^{\max}$ , тыс. долл. США	2125	5314	5314	12753	78
Сценарий № 3 (NmS)	«Нео-модернистский», $E(\hat{x}^{\phi})^{\max}$ , тыс. долл. США	2814	7035	7035	16883	104
<b>2. «РОСТ» — денежный поток (CF) от экспорта с тенденцией роста мировых цен на уголь, млн долл. США</b>						
Денежный поток (CF) по плану развития СМП	Объем выручки по плану развития СМП, $P(\hat{x}^{\phi})$ , тыс. долл. США	1373	7700	14400	23473	100
Сценарий № 1 (InS)	«Инерционный», $E(\hat{x}^{\phi})^{\max}$ , тыс. долл. США	1141	3497	4417	9055	37
Сценарий № 2 (BmS)	«Базовый модернизационный», $E(\hat{x}^{\phi})^{\max}$ , тыс. долл. США	2196	6731	8502	17429	74
Сценарий № 3 (NmS)	«Неомодернистский», $E(\hat{x}^{\phi})^{\max}$ , тыс. долл. США	29077	89106	112555	230738	98,3
<b>3. «ПАДЕНИЕ» — денежный поток (CF) от экспорта с тенденцией снижения мировых цен на уголь, млн долл. США</b>						
Денежный поток (CF) по плану развития СМП	Объем выручки по плану развития СМП, $P(\hat{x}^{\phi})$ , тыс. долл. США	1267	5010	6720	12997	100
Сценарий № 1 (InS)	«Инерционный», $E(\hat{x}^{\phi})^{\max}$ , тыс. долл. США	1067	2319	2061	5448	33
Сценарий № 2 (BmS)	«Базовый модернизационный», $E(\hat{x}^{\phi})^{\max}$ , тыс. долл. США	2055	4463	3968	10486	64
Сценарий № 3 (NmS)	«Неомодернистский», $E(\hat{x}^{\phi})^{\max}$ , тыс. долл. США	2720	5909	5253	13882	85

## СПИСОК РИСУНКОВ

- Рис. 1. Распределение ресурсов нефти Российской Федерации и сопредельных акваторий
- Рис. 2. Нефтегазовые провинции арктического шельфа России
- Рис. 3. Наибольшее геоэкономическое влияние ведущих стран мира в 2000 г.
- Рис. 4. Наибольшее геоэкономическое влияние ведущих стран мира в 2020 г.
- Рис. 5. Прогноз изменения доли стран в мировом валовом национальном продукте до 2030 г.
- Рис. 6. Основные торговые партнеры Китая
- Рис. 7. Концептуализация комплементарной пространственной организации магистральной интегрированной экспортопроводящей транспортно-логистической сети (МИЭТЛС)
- Рис. 8. Действующие и перспективный высокоширотный (глубоководный) маршрут Северного морского пути
- Рис. 9. Интерфейс концептуализации модельно-методической платформы НАТМ
- Рис. 10. Таймырский угольный минерально-сырьевой центр в системе планируемых МСЦ в Арктической зоне
- Рис. 11. Таймырский угольный бассейн в концепции пространственной организации МСЦ
- Рис. 12. Таймырская промышленная агломерация, создаваемая в рамках формирования Таймырского угольного МСЦ
- Рис. 13. Сравнительное ценообразование добычи и транспортировки Таймырского угля, долл. США / уг.
- Рис. 14. Прогноз мировой цены на уголь на период до 2035 г., USD/t
- Рис. 15. Динамика прогнозируемого физического потока ( $PhF$ ) экспорта таймырского угля с учетом арктических экономико-географических барьеров на период до 2035 г.
- Рис. 16. Динамика прогнозируемого финансового потока ( $CF$ ) от экспорта таймырского угля с учетом арктических экономико-географических барьеров на период до 2035 г. (сценарий с фиксированной ценой на уголь «Фиксинг»)
- Рис. 17. Динамика прогнозируемого финансового потока ( $CF$ ) от экспорта таймырского угля с учетом арктических экономико-географических барьеров на период до 2035 г. (в условиях роста мировых цен на уголь — сценарий «Рост»)
- Рис. 18. Динамика прогнозируемого финансового потока ( $CF$ ) от экспорта таймырского угля с учетом арктических экономико-географических барьеров на период до 2035 г. (в условиях падения мировых цен на уголь — сценарий «Падение»)

## СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1 — Основные показатели европейской и азиатской частей России

Таблица 2 — Основные виды запасов полезных углеводородных ископаемых Арктической зоны России

Таблица 3 — Распределение арктических нефтегазоносных провинций и областей по уровню эффективности экономического освоения

Таблица 4 — Научные подходы к сущности феномена «экономическое пространство»

Таблица 5 — Функции торговых издержек, используемые в спецификациях международной (межрегиональной) торговли

Таблица 6 — Распределение глубин по площади арктических морей

Таблица 7 — Основные виды подтвержденных запасов энергоресурсов АЗРФ

Таблица 8 — Прогнозируемые к созданию арктические минерально-сырьевые центры

Таблица 9 — Подтвержденные запасы Таймырского угольного бассейна, млрд тонн

Таблица 10 — Показатели эффективности реализации проекта Сырадасайского месторождения

Таблица 11 — Прогнозируемый денежный поток от экспорта таймырского угля, добываемого на Сырадасайском месторождении, в плановый период до 2035 г.

Таблица 12 — Контрфактуальный сценарный прогноз экспортного потенциала Сырадасайского угольного месторождения на плановый период до 2035 г. с учетом экономико-географических факторов многостороннего сопротивления, характерных для Арктической зоны Российской Федерации

## **СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ**

Приложение 1 — Схема основных транспортных коридоров на территории России, развитие которых планировалось в первой четверти XXI в. в рамках транспортной стратегии России (макроэкономический прогноз)

Приложение 2 — Основные теоретические положения, методологические подходы, модели и направления исследований Кольской научной школы негеоэкономической экономики Российской Арктики (КНШ НЭРА)

Приложение 3.1 — Критерии допуска в акваторию Северного морского пути для судов без ледовых классов и с ледовыми классами Ice1-Ice3 с 1 июля по 15 ноября

Приложение 3.2 — Районы акватории Северного морского пути

Приложение 4 — Методические подходы к оценке развития транспортной инфраструктуры

Приложение 5 — Основные месторождения угля в России и основные направления поставок на внутренние и внешние рынки

Приложение 6 — Тестовая модель контрфактуальной оценки экспортного потенциала арктических энергоресурсов (на примере освоения Сырдайдского месторождения на Таймыре)

## **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ НОВЕЙШЕЙ ОБЩЕЙ (И СПЕЦИАЛЬНОЙ) ТЕОРИИ НЕОГЕОКОНВЕРГЕНТНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ**

**Арктический транспортно-интегрированный топливно-энергетический комплекс (АТИТЭК)** представляет собой совокупность производств и предприятий топливно-энергетического и транспортно-коммуникационного секторов, объединенных в интегрированную хозяйственную систему сопряженных производственных и сервисных отношений в рамках конкретных территориальных границ Арктической зоны, интегрированную через систему производственно-транспортных коридоров в глобальное экономическое (рыночное) пространство создания стоимости в международном и национальном разделении труда. АТИТЭК включает в себя топливно-энергетические предприятия (газовой, нефтяной, угольной промышленности), объекты транспортной инфраструктуры и транспортные средства.

**Глокальный** (глобальный и локальный) — сочетающий черты глобального и локального, связывающий, сближающий всемирное и местное.

**Глокальное экономическое пространство** интерпретируется как коммуникационно связанное, транснациональное мультирегиональное экономическое пространство, где «мир потоков» и «мир мест» образуют устойчивую экономическую связь, дополняя и усиливая друг друга (Старцев, 2010). Термин «глокальный» в описании глокально интегрированных систем указывает на комплементарную природу пространственного взаимодействия глобального и локального, то есть на адаптацию глобальных тенденций к специфике местных условий. В рамках исследования неогеконвергентного развития экономики Российской Арктики понятие «глокальный» может быть интерпретировано в терминах стратегического целеполагания, направленного на глобальную локализацию арктического экономического пространства, что подразумевает учет глобального контекста деловой активности при разработке стратегий перспективного экономического развития, принимая во внимание специфические условия и особенности конкретного региона.

**Кольская научная школа новой (неогеконвергентной) экономики Российской Арктики (КНШ НЭРА)** — объединение научных теорий, подходов, моделей и методов, определяющих на принципах междисциплинарного научного синтеза базовые приоритеты и направления фундаментальных и научно-прикладных исследований в области изучения Арктики, направленных на создание новых знаний об Арктике как о целостном интегративном объекте хозяйственной деятельности для обеспечения комплексного развития пространств и ресурсов Арктической зоны в интеграционной целостности мировой системы международного и национального разделения труда, рационального природопользования, формирование новой экономики, основанной на знаниях и технологиях, создание социально-экономических и производственных систем, соответствующих передовому уровню мирового развития. С точки зрения неогеконвергентного подхода это означает, что для

эффективного включения арктического хозяйственного комплекса в систему национального и международного разделения труда экономическое пространство Арктической зоны по структурно-качественным характеристикам развития, параметрам социальной среды, уровню технологий, пространственной организации интегрированной системы транспортной логистики должна соответствовать неогеконвергентным принципам пространственной комплементарности.

**Коконкуренция** (сотрудничество и конкуренция) представляет собой новую логику соконкурентного взаимодействия между участниками рынка, характерную для современных высокоинтегрированных рыночных систем, где конкуренция принимает форму симбиотического взаимодействия, основанного на принципах взаимозависимости и взаимодополняемости, подобно функционированию природных экосистем. Вместо стратегии, нацеленной на создание односторонних преимуществ (так называемая игра с нулевой суммой), необходимо «выращивать» и поддерживать хозяйственную экосистему, в которой сочетаются влияние внешней среды, конкуренция и эволюция. Этот феномен симбиотических хозяйственно-экономических отношений типа «выиграл-выиграл» Д. Мур назвал коэволюцией. Сама же хозяйственная экосистема трактуется как устойчивый механизм координации и современная технология бизнеса и экономики в целом.

**Конкурентоспособность (неогеконвергентная) арктической экономики** — способность создавать на коконкурентных принципах востребованную на международных рынках добавленную стоимость, пространственно интегрированную в глобальную систему международного и национального разделения труда.

**Магистральная интегрированная экспортпроводящая транспортно-логистическая сеть (МИЭТЛС)** — система интегрированных производственно-транспортных коридоров, обеспечивающих на принципах интер-, мультимодальной транспортной логистики беспрепятственный и экономически эффективный доступ арктических производителей к индустриальным центрам страны и мира, генерирующим спрос на энергоносители и другие виды стратегического сырья.

**Методологическая конвергенция** представляет собой междисциплинарный интегративный подход к исследованию, основанный на синтезе знаний и методологических принципов различных направлений экономической мысли, направленный на преодоление ограниченности теоретического и методологического инструментария индустриально-рыночной парадигмы классического экономикса и обоснование современных принципов устойчивого и конкурентоспособного экономического и социального развития, а также условий и способов, благодаря которым эти принципы могут быть применены в условиях вызовов постсовременного мира. **Методологическая конвергенция в области управления экономическим развитием** предполагает гибкое и сбалансированное использование рыночных, плановых, сетевых и интеграционных подходов к организации, управлению и координации экономической деятельности.

**Неогеконвергентный принцип** (экономического развития Российской Арктики) — синтезированное комплексное понятие, характеризующее комплементарную природу новой экономической реальности (неоэкономики), согласно которому разноуровневые аспекты национального, регионального и глобального развития рассматриваются как диалектически комплементарные

единство единичного, особенного и всеобщего. Постулируется, что национальные границы лишь формируют такой специфический тип пространственных экономических систем, как национальные экономики, являющиеся подсистемой глобальной экономики, включающие в себя подсистемы более низких (региональных и муниципальных) уровней (Минакир, 2014).

**Неогеоконвергентный подход** (экономического развития Российской Арктики) — это комплексный подход к пространственной организации арктического экономического (рыночного) пространства для эффективного включения арктического хозяйственного комплекса в глобальную систему создания стоимости в национальном и международном разделении труда. Неогеоконвергентный подход предполагает обеспечение совершенной мобильности факторов производства (информационных и физических ресурсов, труда и капитала, продуктов и услуг), что подразумевает системное единство и интеграционную целостность глобального и локального (глокального) рыночного пространства.

**Неоэкономика** (неоконвергентная экономика, НГК-экономика) характеризует новую стадию НБИК-конвергентного научно-технологического экономического развития, формирующего новейший (шестой) технологический уклад. Представляет собой глобальную гиперконкурентную электронно-сетевую, социо-нейроморфную экономическую среду, имеющую интегративную, сложно организованную, распределенную, многоуровневую структурно-функциональную организацию, для которой характерно появление целого ряда новых закономерностей, механизмов функционирования и регулирования, включая возникновение качественно новых процессов, продуктов, услуг и эффектов (Дятлов, 2018).

**НБИК-технологии** — это взаимодействие нано-, био-, инфо- и когнитивных технологий. Нанотехнологии основаны на использовании отдельных атомов и молекул. Биотехнологии направлены на решение технологических задач путем изучения потенциалов использования живых организмов и продуктов их жизнедеятельности. Генная инженерия занимается созданием живых организмов с необходимыми свойствами. Когнитивная наука — комплекс междисциплинарных исследований познавательных процессов, то есть процессов восприятия, мышления, памяти, а также взаимодействия человека с его окружением.

**НБИК-конвергенция** — это процесс сближения и взаимопроникновения технологий, когда границы между отдельными технологиями стираются, а новые результаты возникают на пересечении областей.

**Неогеоконвергентное экономическое развитие Российской Арктики** представляет собой инновационную модель комплексного пространственно комплементарного развития арктической экономики как интегративно целостного объекта широко диверсифицированной хозяйственной деятельности, включенного в глобальные процессы мир-системных экономических отношений создания стоимости в международном и национальном разделении труда.

**Новейшая общая (и специальная) теория неогеоконвергентного экономического развития Российской Арктики НО(С)ТНЭРА** — инновационный подход к анализу и пониманию сложных процессов, происходящих в арктическом регионе под воздействием глобальных трендов мирового развития. НО(С)ЭТРА концептуально отражает современные реалии и вызовы мирового развития и базируется на метадисциплинарном подходе научного синтеза, который позволяет обосновать методологический принцип

интегративной конвергенции развития экономики Российской Арктики, согласно которому логика соотнесения разноуровневых аспектов национального, регионального и глобального развития рассматривается как диалектически комплементарное единство единичного, особенного и всеобщего. НО(С)ЭТРА объединяет на основе научного синтеза актуальные идеи, заимствованные из НЭГ, новейшей теории международной торговли, нового регионализма, отечественной научной мысли пространственной экономики.

**Организованная близость доступа рынка и поставщика** описывает в терминах транспортных издержек неоднородность эффекта расстояния на величину двухсторонних торговых потоков. Доступ к рынку в модельном проектировании конкурентного торгового равновесия мультирегиональных экономических систем является соответствующим образом взвешенной по расстоянию мерой рыночного потенциала, измеряющей экспортный спрос страны (региона) с учетом ее (его) географического положения по отношению к торговым партнерам (Redding, Venables, 2003). Доступ поставщика — это аналогичная доступу к рынку мера со стороны импорта. Измеряет взвешенный по расстоянию производственный потенциал регионов-импортеров.

**Полисегментарная пространственная организация** — это упорядоченное размещение элементов (компонентов) на территории с учетом межкомпонентных связей и сопряжений их собственных пространств.

**Постсовременность** — новейшая стадия общественно-экономического развития, сменившая индустриальную эпоху, для которой характерно появление новых закономерностей, механизмов функционирования и регулирования, включая возникновение качественно новых процессов, эффектов и форм. Отличительными признаками постсовременности глобального мира стали нестабильность (*volatility*), неопределенность (*uncertainty*), сверхсложность (*super complexity*), неоднозначность (*ambiguity*), многополярность (*multipolarity*). Она соотносится с постиндустриализмом, информатизацией и глобализацией. Постсовременность характеризуется, с одной стороны, широкой конвергенцией мирового пространства, материальных, интеллектуальных, информационных потоков, знаний, технологий, труда и капитала, формирующих новую экономическую реальность — НБИК-конвергентную экономику (неоэкономику), технологическим ядром которой стали НБИК-конвергентные технологии, с другой стороны, ростом энтропии мирового порядка, разрушением устоявшихся традиционных форм и моделей социокультурной и экономической среды.

**Пространственная комплементарность** — комплексное понятие, которое отражает глокальную природу рыночных связей, проявляющуюся в интеграции региональной специфики экономических условий, формируемых на конкретной территории («мир мест»), в глобальные потоки создания стоимости («мир потоков») (Старцев, 2010). Предполагает системную взаимосвязанность (и взаимодополняемость) в пространстве и времени организационно-экономических процессов создания стоимости в международном и национальном разделении труда, что приводит к возникновению синергетических интеграционных эффектов масштаба, влияющих на динамику и темпы экономического роста в границах единого коммуникативно связанного многорегионального экономического (рыночного) пространства. С позиций неогеконвергентного подхода пространственная комплементарность характеризует в терминах торговых издержек организованную близость доступа рынков и поставщиков,

обеспечивающую совокупный экономический процесс многоуровневого меж-, трансрегионального экономического взаимодействия, при этом возникают синергетически обусловленные интеграционные эффекты масштаба экономического роста. Количественной мерой пространственной комплементарности выступают торговые (или транспортные) издержки доступа рынков и поставщиков, зависящие от уровня развития собственной (национальной) и транзитной (международной) транспортно-логистической инфраструктуры. Чем ниже удельные транспортные издержки доступа рынка и поставщика, тем выше уровень инфраструктурной организации трансрегионального экономического (рыночного) пространства.

**Принцип пространственной комплементарности** является фундаментальным понятием, которое играет ключевую роль в теоретическом обосновании и модельном проектировании пространственной организации неогеконвергентного экономического развития Российской Арктики. Применение принципа пространственной комплементарности подразумевает формирование системного единства и интеграционной целостности арктического экономического пространства, интегрированного в глобальное (и национальное) экономическое пространство, где географически удаленные хозяйствующие субъекты регионов страны и мира участвуют в товарообмене на основе спроса и предложения, формируемого в условиях свободного рыночного ценообразования. В практической плоскости принцип пространственной комплементарности реализуется через внедрение в транспортный процесс передовых транс-, мультимодальных технологий, которые позволяют экономически эффективно интегрировать регионально локализованный экономический потенциал в мировую систему хозяйствования.

**Синергичное стратегическое целеполагание** неогеконвергентного экономического развития Российской Арктики — процесс постановки и формулировки конкретных стратегических целей и приоритетов государственной арктической политики, направленных на создание условий для перехода в установленные сроки к новой полисегментарной структуре арктической экономики, характеризующей качественно новую пространственно комплементарную организацию интегрированного транснационального экономического (рыночного) пространства Российской Арктики. Экономическим содержанием такой интеграции является объединение арктической экономики с учетом межкомпонентных связей и сопряжений локальных пространственных хозяйственных систем, занимающих сегментированное место в системе экономических связей, в единый воспроизводственный хозяйственный комплекс, интегрированный в глобальные процессы создания потребительской стоимости в международном и национальном разделении труда.

**Специальная экономическая теория неогеконкурентного промышленного роста (СЭТ НГКПР)** — частный случай Новейшей общей экономической теории неогеконвергентного развития Российской Арктики с акцентом на факторы, определяющие условия глобально конкурентного развития арктического хозяйственного комплекса в комплементарной целостности транспортно-коммуникационного и топливно-энергетического секторов, трактуемого в терминах пространственной комплементарности как Арктический транспортно-интегрированный топливно-энергетический комплекс (АТИТЭК),

где имеет место кумулятивный эффект возрастающей отдачи, определяемый положительной обратной связью между производством и транспортом.

**Экосистема** (в экономике и бизнесе) — это совокупность независимых и самостоятельных организаций, осуществляющих производство взаимодополняющих компонентов ценностного предложения, при этом компоненты формируют соответствующую структуру отношений без вертикальной интеграции. Координация организаций в экосистеме реализуется через комплексную инженерную координацию или формирование единой среды обмена информацией и ресурсами. Особенностью экосистемы как формы организации взаимодействия участников является то, что одним из ее основных компонентов выступает технологическая платформа.

**Экосистемный подход** (в экономике и бизнесе) отражает коконкурентные отношения (одновременное сотрудничество и конкуренция) на базе научно-технических и организационно-управленческих инноваций, что проявляется в переплетении отраслей и видов экономической деятельности, отходе от линейного развития. Конкуренция в форме стремительно появляющихся технологических, управленческих и товарных инноваций свидетельствует об интеллектуализации труда и капитала, увеличении информационной емкости экономики. Экосистема трактуется как устойчивый механизм координации и современная технология бизнеса.

Научное издание

**Агарков** Сергей Анатольевич,  
**Иванова** Медея Владимировна

Экономическое пространство Российской Арктики  
в эпоху постсовременности XXI века:  
теория, методология, практика

Редактор Е. Н. Еремеева  
Технический редактор В. Ю. Жиганов  
Корректор Е. Н. Еремеева

Подписано в печать 25.12.2025. Формат бумаги 70 × 108 1/16.  
Усл. печ. л. 19,88. Заказ № 91. Тираж 300 экз.

Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр РАН».  
184209, Апатиты, Мурманская область, ул. Ферсмана, 14.  
Отпечатано в Федеральном исследовательском центре  
«Кольский научный центр РАН».

ISBN 978-5-91137-555-3



**Агарков Сергей Анатольевич** — главный научный сотрудник Отдела экономической политики, морской и хозяйственной деятельности в Арктике и районах Крайнего Севера Института экономических проблем им. Г.П. Лузина ФИЦ КНЦ РАН, доктор экономических наук, профессор. Область научных интересов: теория и практика устойчивого экономического развития регионов Арктической зоны РФ; эконометрический инструментарий пространственного (гравитационного) моделирования мультирегиональных экономических (рыночных) систем, международной (межрегиональной) торговли арктических минерально-сырьевых ресурсов в условиях монополистической конкуренции; решение научно-методологических проблем негеооконвергентного развития экономики Российской Арктики, комплементарной пространственной организации мультирегиональных экономических (рыночных) систем, формирования и развития интегрированной системы интермодальных транспортных коммуникаций доступа рынка и поставщика глобально интегрированного арктического экономического (рыночного) пространства; решение научных проблем организации конвергентного инновационного пространства, воспроизводства человеческого потенциала (капитала) арктических территорий в условиях технологической трансформации экономики и перехода к инновационной модели роста. Автор и соавтор более 130 научных печатных трудов, в том числе 20 монографий и 11 учебных пособий.



**Иванова Медея Владимировна** — главный научный сотрудник Отдела экономической политики, морской и хозяйственной деятельности в Арктике и районах Крайнего Севера Института экономических проблем им. Г.П. Лузина ФИЦ КНЦ РАН, доктор экономических наук, профессор. Область научных интересов: региональная и пространственная экономика, научные основы пространственной организации экономики Арктической зоны РФ; экономика коренных малочисленных народов Севера. Имеет опыт реализации проектов по изучению экономики арктического региона, в том числе в рамках международных коллабораций, принимала участие в различных научно-практических проектах при поддержке российских научных фондов и по контрактам с органами власти. Автор и соавтор более 150 печатных работ.