Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова
Научно-исследовательский институт региональной экономики Севера

УСТОЙЧИВОСТЬ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ РЕСУРСНОГО ТИПА

Якутск
2022

УДК 332.122
ББК 65.04
У11

Утверждено научно-техническим советом СВФУ

Монография подготовлена в рамках проекта по государственному заданию Министерства науки и высшего образования РФ «Закономерности пространственной организации и пространственного развития социально-экономических систем северного региона ресурсного типа» (No.FSRG-2020-0010)

Авторский коллектив:
Н.С. Батугина, д.э.н.; А.С. Барашкова, к.э.н.; П.В. Гуляев, к.э.н.;
Е.Э. Григорьева, к.э.н.*;* А.М. Делахова*; Н.Е. Егоров, к.*ф.-м.н.*;* Т.П. Егорова, к.э.н.*; Г.С. Ковров*, к.э.н.*; В.И. Кондратьева*, к.э.н.*; Н.Н. Константинов; Я.В. Крюков*, к.э.н.;
В.В. Никифорова, к.э.н.*; О.М. Тарасова-Сивцева*; *В.А. Яценко*, к.э.н.

Научный редактор *П.В. Гуляев*, к.э.н.

Рецензенты:
Р.Р. Ноговицын, д.э.н., действительный член Академии наук РС (Я), профессор, зав. кафедрой «Экономика и управление развитием территорий» ФЭИ СВФУ;
М.П. Соломонов, к.э.н., доцент, научный сотрудник отдела экономических исследований ФИЦ ЯНЦ СО РАН;
М.Е. Тарасов, д.э.н., доцент, профессор кафедры «Отраслевая экономика и управление» Арктический ГАТУ

Устойчивость пространственной организации социально-экономических систем северных регионов ресурсного типа [Электронный ресурс] : монография / [Н.С. Батугина, А.С. Барашкова, П.В. Гуляев и др.; под общ. ред. В.В. Никифоровой; науч. ред. П.В. Гуляев]. – Якутск : Издательский дом СВФУ, 2022. – 1 электрон. опт. диск
ISBN 978-5-7513-3366-9

В монографии проведен комплексный анализ ключевых элементов (подсистем) региональных социально-экономических систем на предмет устойчивости развития с оценкой потенциалов, обеспечивающих устойчивость организации и устойчивое развитие социально-экономических систем северных регионов ресурсного типа в перспективе. Данная книга является продолжением монографии «Пространственная организация социально-экономических систем северных регионов ресурсного типа» (2021 г.).

Книга адресована специалистам в области регионального развития, исследователям и экспертам, изучающим пространственные, экономические и социальные проблемы территорий, преподавателям, аспирантам и студентам вузов.

УДК 332.122
ББК 65.04

ISBN 978-5-7513-3366-9

© Северо-Восточный федеральный университет, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5

Глава 1. УСТОЙЧИВАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ 8

1.1. Проблематика устойчивости и устойчивого развития 8

1.2. Подход и методика к выявлению неустойчивых составляющих социально-экономической системы северных регионов ресурсного типа 15

1.3. Результаты оценки динамики неустойчивости составляющих социально-экономической системы северных регионов ресурсного типа 18

Глава 2. МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ 31

2.1. Роль межрегиональных взаимодействий как фактора устойчивости пространственной организации 31

2.2. Характеристика потенциалов межрегионального взаимодействия 34

2.3. Основные положения концепции реализации механизмов межрегионального взаимодействия, направленной на устойчивое пространственное развитие 48

Глава 3. УСТОЙЧИВОСТЬ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 68

3.1. Проблемы устойчивости добывающей промышленности 68

3.2. Потенциал устойчивого развития добывающей промышленности: тенденции и перспективы динамической устойчивости 112

3.3. Основные положения концепции динамически устойчивой пространственной организации добывающей промышленности 127

ГЛАВА 4. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ЭКОНОМИКЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) 135

4.1. Минерально-сырьевая база основных видов полезных ископаемых в Республике Саха (Якутия) 135

4.2. Состояние и перспективы развития горнодобывающей промышленности 151
4.3. Обоснование комплекса мер по устойчивому развитию минерально-сырьевой базы и горнодобывающей промышленности 174

Глава 5. УСТОЙЧИВОСТЬ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ НАСЕЛЕНИЯ 186
5.1. Категория «устойчивость развития» в демографическом разрезе 188
5.2. Несбалансированность миграционных процессов как важное условие формирования демографического потенциала 197

Глава 6. ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ И ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРОСТРАНСТВЕННОМ РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ 207
6.1 Теория и методология оценки функциональности транспортно-логистических систем 207
6.2. Оценка функциональности транспортно-логистических систем 215
6.3. Оценка потенциалов, обеспечивающих устойчивость организации и пространственного развития транспортно-логистических систем 229
6.4. Концептуальные положения динамически устойчивой пространственной организации транспортно-логистических систем 235

Глава 7. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ 243
7.1. Проблемы устойчивого развития региональной инновационной системы 243
7.2. Оценка потенциала устойчивого развития региональной инновационной системы 246
7.3. Основные концептуальные положения устойчивого развития региональной инновационной системы 257

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 267

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 270

ПРИЛОЖЕНИЯ 288

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ 300

ВВЕДЕНИЕ

В современной концепции ресурсной экономики сложилась вполне устойчивая типология ресурсных регионов, имеющих не менее 30% добычи полезных ископаемых в структуре ВРП. Использование данного подхода позволяет выделить небольшой перечень регионов (9-10 субъектов РФ), специализирующихся в основном на добыче полезных ископаемых. В представленном исследовании из выбранного перечня ресурсных регионов к северным регионам были отнесены следующие субъекты РФ: Республика Коми, Ненецкий АО, Ханты-Мансийский АО – Югра, Ямало-Ненецкий АО, Республика Саха (Якутия), Магаданская область, Сахалинская область и Чукотский АО[1].

В данной монографии проведен комплексный анализ ключевых элементов (подсистем) региональных социально-экономических систем на предмет устойчивости развития с оценкой потенциалов, обеспечивающих устойчивость организации и устойчивое развитие социально-экономических систем северных регионов ресурсного типа в перспективе. Данная книга является продолжением монографии «Пространственная организация социально-экономических систем северных регионов ресурсного типа» (2021 г.).

Методология исследования базируется на трудах Некрасова Н. Н., Бандмана М. К., Минакира П. А., Гранберга А. Г., Кулешова В. В., Шнипера Р. И. и др. В работе использованы общепринятые методы анализа и представления данных: системный анализ, сравнительный анализ, статистический, графический, типологический анализ и т.п.

Основные усилия исследовательского коллектива направлены на анализ проблематики устойчивости (в том числе динамической) пространственной организации и пространственного развития социально-экономических систем северного региона ресурсного типа.

Цель исследования – на основе анализа тенденций в региональных социально-экономических системах и оценки потенциалов их развития

[1] Оренбургская область – 40,9% доли ДПИ в ВРП, Астраханская область – 47,9% доля ДПИ в ВРП не входят как не являются северными (см. Регионы России, 2021, с. 462-464).

сформулировать основные положения концепции динамически устойчивой пространственной организации ключевых элементов социально-экономических систем северного региона ресурсного типа (отрасли специализации, система межрегионального взаимодействия, демографическая система, транспортно-логистическая система, инновационная система).

Для достижения цели исследования поставлены следующие задачи:

- обзор проблематики устойчивости и устойчивого развития социально-экономических систем;

- оценка потенциалов, обеспечивающих устойчивость организации и пространственного развития социально-экономических систем северного региона в современных условиях (отрасли специализации, система межрегионального взаимодействия, демографическая система, инновационная система);

- формализация основных положений концепции динамически устойчивой пространственной организации социально-экономических систем северного региона ресурсного типа (отрасли специализации, система межрегионального взаимодействия, демографическая система, инновационная система).

Работа структурирована в соответствии с предложением о выделении ключевых элементов (подсистем) региональной экономики, которые в конкретном анализе являются самостоятельными социально-экономическими системами, существенным образом влияющими на устойчивость организации и развития экономики северного региона ресурсного типа:

- система межрегионального взаимодействия при формировании добавленной стоимости;

- отрасль специализации – добыча полезных ископаемых;

- демографическая система;

- транспортно-логистическая система;

- инновационная система.

Обзор общей проблематики устойчивости и устойчивого развития социально-экономических систем выполнен в отдельной главе.

Решение основных задач исследования осуществлено в составе глав, посвященных вышеуказанным ключевым элементам (подсистемам) региональной экономики.

Полученные результаты могут быть использованы в системах управления экономикой, в том числе при разработке программных документов стратегического характера, в системах управления территориальным развитием, при разработке концепций пространственной организации и пространственного развития региональных социально-экономических систем различного масштаба.

Глава 1.
УСТОЙЧИВАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

1.1. Проблематика устойчивости и устойчивого развития

Понятия, категории, процессы и т.п., связанные с устойчивым развитием различных социально-экономических систем, стали предметом широкого обсуждения после публикации совокупности программных документов ООН, декларирующих «развитие без разрушения», развитие с минимальным ущербом для окружающей среды. Системообразующие элементы данной концепции согласуются с основными экономическими противоречиями («потребности безграничны – ресурсы ограничены») и базируются на двух основных противопоставляемых и взаимодействующих категориях:

- потребности социума, как приоритет социально-экономического развития;

- ограничения (в первую очередь технологические и организационные), существенным образом влияющие на темпы удовлетворения потребностей общества[2].

Такой подход к систематизации усилий по регулированию развития предполагает, что рациональность использования ресурсов, природосбережение, всё более эффективное использование имеющегося природного потенциала обеспечиваются научно-техническим прогрессом, новыми технологиями производства и управления, увеличением горизонтов прогнозирования и планирования социально-экономического развития, объединением усилий в рамках всей мировой экономики, глобализацией множества социально-экономических процессов и явлений.

[2] Наше общее будущее: доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР): пер. с англ. / под ред. и с послесл. С.А. Евтеева, Р.А. Перелета. – Москва: Прогресс, 1989.

Особое значение (и особенно для междисциплинарных исследований) имеет возможность использования общего подхода к определению устойчивости в качестве целевого состояния какой-либо обобщенной системы (социально-экономической системы). В технике данное понятие исчерпывающим образом определяется в рамках классической механики. В качестве основной характеристики социально-экономической системы, исследуемой в рамках данной работы, можно принять следующее свойство: устойчивость системы - это совокупность организационных характеристик и внутрисистемных связей, обеспечивающая возврат системы в равновесное состояние в случае потери устойчивости и обуславливающая возможность последующего сбалансированного развития вплоть до следующей потери устойчивости. Потеря устойчивости с точки зрения системного анализа является объективным событием. При этом потеря устойчивости является обязательным условием для обеспечения какого-либо развития вообще (прогрессивного или регрессивного в зависимости от складывающегося соотношения положительных и отрицательных обратных связей). Таким образом, понятия «устойчивость» и «развитие» дополняют друг друга при определении устойчивого, сбалансированного развития социально-экономической системы.

Определения устойчивости и устойчивого развития как правило связаны с положением, по сути являющимся первичным, базовым. Оно заключается в том, что устойчивость возникает там, где соблюдаются определенные сбалансированные пропорции (отраслевые, территориальные и др.): между сферой производственной и непроизводственной, потреблением и накоплением, между элементами институциональной среды, элементами структуры системы управления и т. д. По этим проблемам выполнено множество работ. Наиболее значимы труды П.М. Килина, А.Г. Липко, Н.Н. Некрасова, Р.И., А. Г. Гранберга, Р. И. Шнипера, М.К. Бандмана, Л.И. Абалкина, В. А. Крюкова, П. А. Минакира. Исследователями предлагается множество определений понятия «устойчивость социально-экономической системы» («устойчивость развития», «устойчивое развитие»), что может свидетельствовать о сложности данного явления, изучаемого в качестве объекта исследования и неоднозначности подходов к трактовке понятий в рамках предлагаемых концепций (табл. 1.1)[3].

[3] Порохин А.В., Порохина Е.В., Соина-Кутищева Ю.Н., Барыльников В.В. Устойчивость как определяющая характеристика состояния социально-экономической системы // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12 (часть 4). – С. 816-821.

Таблица 1.1 – Некоторые подходы к трактовке определения устойчивого развития социально-экономических систем

	Определение
Устойчивое развитие – это	развитие общества, приемлемое для сохранения ниши человека и создания благоприятных условий для выживания цивилизации
	стабильное социально-экономическое развитие, не разрушающее своей природной основы
	стабильное улучшение качества жизни населения в тех пределах хозяйственной емкости биосферы, превышение которых приводит к разрушению естественного механизма регуляции окружающей среды и её глобальному изменению
	экономический рост, обеспечивающий удовлетворение материальных и духовных потребностей настоящих и будущих поколений при сохранении равновесия исторически сложившихся экосистем
	поддерживаемое экономическое развитие, не подвергающее угрозе истощения существующих ресурсов для будущих поколений
	поступательное движение страны (региона) по избранной стратегической траектории, обеспечивающее достижение объективно-прогрессивной системы общественных целей
	такое развитие экономической, политической, социальной и экологической сфер с присущим им в качестве внутренних характеристик стремлением к равновесию и сокращению диспаритета, которое обеспечивает сбалансированное, поступательное движение региона в целом, следствием чего должно явиться улучшение жизни людей

Большинство определений базируются на понятиях: стабильность, непрерывность, сохранение прочих ресурсов. При этом непрерывность процесса охватывает, в том числе рост возможностей потребления в долгосрочной перспективе при соблюдении паритета между основными составляющими социально-экономической системы в тех или иных условиях, в том числе при истощении добываемого ресурса. Возможности развития и потребления ограничиваются состоянием технологий производства, организацией экономики и общества (в том числе территориальной, пространственной организацией). Таким образом, «в общем и целом», устойчивое развитие часто исследуется в системе координат: удовлетворение потребностей - ограничения. Поскольку такой подход

включает необходимость анализа действующих ограничений, устойчивое развитие (как долгосрочный процесс) должно определять пределы изменений границ, в том числе границ роста, границ пространственной организации, пределы (границы) колебаний внешней среды, пределы (границы) институциональных изменений и т.п. Таким образом, устойчивость и оптимизация социально-экономической системы должны находиться в определенных рамках, за пределами которых возникает потеря устойчивости с последующим разрушением.

Среди множества определений устойчивого развития можно выделить несколько основных подходов к трактовке данного понятия:

- развитие, основанное на использовании ресурсной базы, обеспечивающее удовлетворение потребностей нынешнего поколения без ущерба для будущих поколений;

- развитие, основанное на способностях системы обновляться и самосовершенствоваться, обеспечивая сбалансированность поступательного движения в пространстве и времени;

- развитие, стремящее обеспечить прочность, надежность и устойчивость совокупности элементов системы, вертикальных, горизонтальных и других связей внутри системы, способностью выдерживать воздействие дестабилизирующих экзогенных факторов (системный подход, в том числе в рамках классической механики).

Таким образом, для целей данного исследования можно выделить, что устойчивое развитие социально-экономических систем различного масштаба и уровня характеризуется дуализмом следующего содержания:

- с одной стороны – долгосрочной устойчивостью связей между структурными элементами системы;

- с другой стороны - способностью к структурной перестройке данных долгосрочных связей в случае краткосрочной потери устойчивости (способность к обновлению и самосовершенствованию, способность к стабилизации и развитию способность к внутренней перестройке структуры – диверсификации).

Такой подход к анализу устойчивого развития социально-экономических систем позволяет выделить понятие «структурная устойчивость»[4,5].

[4] Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. – Москва: Логос, 2000.

[5] Лось В.А., Урсул А.Д. Устойчивое развитие: учебное пособие. – Москва: Агар, 2000.

Среди основных факторов, влияющих на устойчивое развитие, в том числе на «структурную устойчивость» выделяют следующие:

- экономические (эффективность экономики, состояние инфраструктуры, степень пространственной дифференциации территории, экономическая интеграция, глобализация и т.п.);
- экологические;
- политико-правовые;
- социокультурные;
- и т.п.

Немаловажное значение для устойчивости развития социально-экономической системы имеет сбалансированность непрерывного процесса структурного обновления - соответствие темпов диверсификации структуры складывающимся экономическим условиям, непрерывность и при этом своевременность обновления устаревших отношений и элементов при сохранении основных функциональных связей (межотраслевых, межтерриториальных и т.п.). Устойчивость развития любой социально-экономической системы, сбалансированность процессов обновления внутри системы должна, в том числе, обеспечиваться устойчивым развитием отдельных элементов и подсистем (не исключая свойства эмерджентности): демографии, отраслей экономики, транспортной системы, инновационной системы, системы социально-трудовых отношений, системы межрегионального взаимодействия и т.п.

Методические принципы устойчивого развития социально-экономических систем можно подразделить на общие и частные. К общим принципам исследователи относят следующие:

- принцип ответственности перед будущим – рациональные ограничения при эксплуатации природных ресурсов;
- принцип партнёрства – объединение усилий различных сторон для достижения поставленной цели;
- принцип соблюдения иерархии уровней – уровни механизма устойчивого развития: государственный, региональный, муниципальный, корпоративный и т.п.;
- принцип единства целей – деятельность всех уровней иерархии объединяется единством целей;

- принцип комплексности – для достижения целей устойчивого развития необходима консолидация усилий в различных областях и видах деятельности: правовой, экономической, научной, образовательной, материально-технической, кадровой, организационной и т.п.;

- принцип единства организации законодательства – стабильность и адекватность законодательной базы для всех видов деятельности.

Частные принципы включают в себя:

- принцип регулярности – предоставление информации о новациях во всех смежных отраслях;

- принцип оперативности – информирование организаций о наиболее значимых инновационных достижениях в короткие сроки;

- принцип доступности – свободное доведение нововведений до заинтересованных организаций;

- принцип достоверности – недопущение искажений или ошибок при распространении информации;

- принцип полноты – информация о новшествах должна быть полной и достаточной;

- равных прав и возможностей в получении и доступе к информации для всех организаций;

- принцип защищенности – применение допускаемых законами способов и средств защиты информации, составляющей государственную, служебную и коммерческую тайну.

В рамках данного исследования в качестве одного из основных объектов анализа выделяется регион, как крупная социально-экономическая система. Регион как субъект устойчивого развития выступает в виде воспроизводственной системы, в составе которой взаимодействуют ресурсные подсистемы: экологическая, социальная, экономическая и инновационная, единство которых обеспечивается сложной системой прямых и обратных связей. Для успешного решения задач, обеспечивающих устойчивое развитие региона необходимо выделение ключевых факторов и обязательных условий их применения.

Основными ключевыми факторами, определяющими потенциал социально-экономического развития региона, в рамках данного исследования являются составляющие классической триады экономических ресурсов (рис. 1.1):

- трудовые ресурсы (ресурс знаний и квалификации, не вовлеченный трудовой ресурс, неоцененный и неиспользуемый трудовой ресурс и т.д.);
- природные ресурсы (оцененные и вовлеченные в оборот ресурсы, неиспользуемые и неоцененные ресурсы);
- производственные ресурсов (ОПФ, технологии, инвестиции и т.п.).

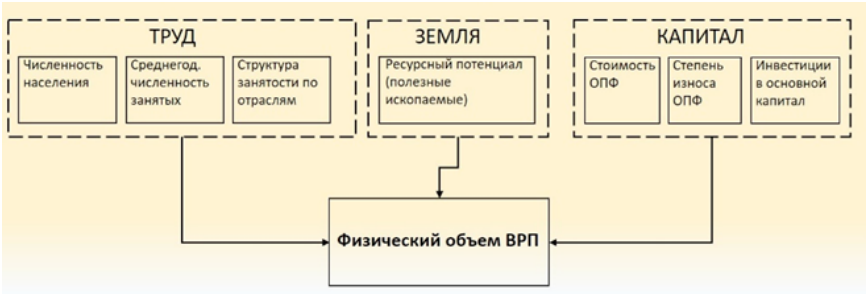


Рисунок 1.1 – Ключевые факторы, определяющие потенциал социально-экономического развития региона

Для оценки потенциала, обеспечивающего устойчивость организации и устойчивость развития социально-экономической системы, в том числе региона, используются количественные и качественные критерии, показатели, интегральные оценки и т.п. [6,7,8,9]

Подходы к определению индикаторов потенциалов, обеспечивающих устойчивое развитие:

1) построение интегрального, агрегированного индикатора, на основе которого можно судить о степени устойчивости социально- экономического развития;

2) построение системы индикаторов, каждый из которых отражает отдельные аспекты устойчивого развития. Чаще всего в рамках общей системы выделяются следующие подсистемы показателей: экономические, экологические, социальные, институциональные. При этом следует учитывать, что величина, мощность потенциала социально-экономической системы зависят от множества условий, факторов, процессов, в

[6] Князев Е.Н., Курдюмов С.П. Основания синергетики. – Санкт-Петербург: Алетейя, 2002.
[7] Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. – Москва: Логос, 2000.
[8] Лось В.А., Урсул А.Д. Устойчивое развитие: учебное пособие. – Москва: Агар, 2000.
[9] Ляпунов А.М. Работы по теории потенциала. – Москва : Наука, 2004.

том числе имеющих негативный характер: природный, производственный, социальный. Поэтому оценка потенциала социально-экономической системы может производится на основе интегральных показателей, характеризующих устойчивость основных компонентов социально-экономической системы, в зависимости от целей анализа.

1.2. Подход и методика к выявлению неустойчивых составляющих социально-экономической системы северных регионов ресурсного типа

Устойчивость социально-экономического развития проявляется, в первую очередь, в жизнестойкости (шокоустойчивости) социально-экономических систем в условиях кризиса или в условиях неопределенности. По мнению многих исследователей, устойчивость развития Севера в настоящее время во многом зависит от степени понимания и возможности прогнозирования уровня неопределенности предстоящего периода развития. В том числе по-прежнему, актуальными остаются проблемы, связанные с генерацией неопределенностей, влияющих на успех социально-экономического развития северных и особенно арктических территорий России. В тоже время, актуальным остается вопрос определения мест неустойчивости системы, куда необходимо направить усилия для стабилизации текущей ситуации.

Регион как социально-экономическая система является открытой и неравновесной, состоит из различных подсистем. Проведенный анализ специализированной литературы показывает, что для оценки устойчивости экономики регионов используют агрегированные группы показателей, которые оценивают от двух до пяти подсистем. Каждая из них обладает определенной долей самостоятельности и в то же время зависит от функций других подсистем, а также выполняет свою роль в поддержании других подсистем и в функционировании и развитии общей системы.[10] В данном исследовании фокус направлен на определение зон неустойчивости экономики регионов, в частности отдельной категории

[10] Меньщикова В.И., Синополец Н.В. Система индикаторов оценки устойчивого развития экономики региона // Социально-экономические явления и процессы. – 2011. – №5-6(027-028). – С. 155-160.

- северных регионов ресурсного типа РФ. Выбор набора показателей для оценки устойчивости экономики регионов сформирован на принципах доступности и прозрачности, адекватности, комплексности, системности во взаимосвязанных и взаимовлияющих параметрах со специализацией регионов – ресурсность[11], а также сопоставление с целями устойчивого развития ООН. За основу выбрана методика показателей, предложенная Меньщиковой В.И., Синополец Н.В.[12], дополненная показателями, определяющими уровень устоявшейся взаимосвязи между показателями деятельности недропользования и их эффекта на здоровье местного населения, включением группы показателей подсистемы «Обеспечение здорового образа жизни» (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Показатели оценки уровня неустойчивости СРРТ России

Подсистема / Показатели		Уровень неустойчивости
Производственная	Объем ВРП в расчете на душу населения, руб./чел.	менее 50% от среднего уровня по РФ
	Производство валовой промышленной продукции в расчете на душу населения, руб./чел.	менее 50% от среднего уровня по РФ
	Производство валовой продукции добывающей промышленности в расчете на душу населения, руб./чел.	менее 50% от среднего уровня по РФ
	Доля продукции обрабатывающей промышленности в экспорте региона, %	менее 40%
	Производство валовой сельскохозяйственной продукции в расчете на душу населения, руб./чел.	менее 50% от среднего уровня по РФ
Финансовая	Инвестиции в основной капитал в расчете на душу населения, руб./чел.	менее 50% от среднего уровня по РФ
	Удельный вес инвестиций в основной капитал, финансируемых за счет бюджетных средств, в общем объеме инвестиций, процентов	более 150% от среднего уровня по РФ
	Доля убыточных предприятий, %	более 150% от среднего уровня по РФ

[11] Фаттахов Р.В., Низамутдинов М.М., Орешников В.В. Оценка устойчивости социально-экономического развития регионов России. – 2019. – №13 (2). – С.97-110. DOI: 10.26794/2220-6469-2019-13-2-97-110.

[12] Меньщикова В.И., Синополец Н.В. Система индикаторов оценки устойчивого развития экономики региона // Социально-экономические явления и процессы. – 2011. – №5-6(027-028). – С. 155-160.

Финансовая	Величина задолженности по выдаче заработной платы в расчете на 1 работника, тыс. руб./чел.	более 150% от среднего уровня по РФ
	Доля собственных источников региона в показателе бюджетной обеспеченности, в %	менее 50%
Социально-экономическая	Среднедушевой доход населения в регионе, руб./чел.	менее 50% от среднего уровня по РФ
	Доля людей, имеющих доходы ниже прожиточного минимума, %	более 7%
	Величина разрыва между доходами 10% населения, имеющего наиболее высокие, и 10% населения, имеющие наиболее низкие доходы, раз	более 8 раз
	Уровень безработицы в регионе по МОТ, %	более 15%
	Доля расходов консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации на социальную поддержку отдельных категорий граждан к собственным доходам консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации (за исключением субсидий), %	менее 50% от среднего уровня по РФ
Экологическая	Удельный объем валовых выбросов в атмосферу к ВРП, т/1 млн руб.	более 150% от среднего уровня по РФ
	Доля загрязненных сточных вод в общем объеме сбросов, %	более 150% от среднего уровня по РФ
	Отходоемкость, т/1 млн руб. ВРП	более 150% от среднего уровня по РФ
	Доля населения, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения, %	менее 75%
	Санитарное состояние почвы. число проб. не соответствующих гигиеническим нормативам в процентах от общего числа исследованных проб по паразитологическим показателям	более 150% от среднего уровня по РФ
Обеспечение здорового образа жизни	Заболеваемость гепатитом В, на 100000 человек населения	более 150% от среднего уровня по РФ
	Заболеваемость описторхозом на 1000 человек	более 150% от среднего уровня по РФ
	Смертность от новообразований, в том числе от злокачественных на 100 тыс. населения	более 150% от среднего уровня по РФ
	Заболеваемость с впервые в жизни установленным диагнозом алкоголизма и алкогольного психоза на 100 тыс. населения	более 150% от среднего уровня по РФ

Отличие данного методологического подхода к оценке уровня неустойчивости в анализе динамики статистических данных регионов за период 2010-2019 гг. в сравнении от среднего уровня значений по РФ. Алгоритм расчёта уровня неустойчивости СРРТ построен на последовательном выполнении следующих действий:

- сбор исходной информации статистических данных в разрезе субъектов РФ; предварительный анализ и обработка данных в таблицах Microsoft Excel;
- расчет динамики частных показателей, построение временных рядов; подсчет и построение графиков уровня устойчивости по показателям подсистем;
- определение соотношения числа устойчивых и неустойчивых показателей по северным регионам ресурсного типа и в среднем по РФ по каждой подсистеме;
- определение корреляционной взаимосвязи между показателями;
- определение и описание негативных факторов, влияющих на уровень устойчивости СРРТ.

Построение рейтинга по уровню неустойчивости подсистем СРРТ сформировано на определении агрегированного индекса, рассчитанного как средние арифметические нормированное значение показателя за год, приведенное к 1, где за 1 придается максимальное значение из набора показателей регионов. При данной агрегированной оценке сравнение и соотношение разнородных групп показателей с целью интерпретации текущей ситуации в регионе не изменится.

1.3. Результаты оценки динамики неустойчивости составляющих социально-экономической системы северных регионов ресурсного типа

В результате произведенной количественной оценки группы показателей, представленных в таблице 1.2 получена следующая текущая оценка ситуации неустойчивости составляющих социально-экономических систем северных регионов ресурсного типа (к оценке 2019 г.), которые представлены графически на рис. 1.2.

Рисунок 1.2 – Оценка неустойчивости элементов социально-экономической системы СРРТ РФ в 2019 г.

Если учитывать, что любая система имеет два положения: устойчивое (условно обозначим 1) и неустойчивое (условно обозначим 0), то можно по результатам расчетной оценки по предложенной методике сказать, что ни одна социально-экономическая система северных регионов ресурсного типа не обладает устойчивостью по всем ее составляющим (табл. 1.3).

Каждый регион «проседает» в какой-либо составной части (подсистеме), при этом наиболее близки к достижению устойчивости являются ХМАО, ЯНАО (неустойчивость в экологической подсистеме). Рассмотрим далее каждую составляющую (подсистему) социально-экономическую систему по регионам во временной динамике 2010-2019 гг. по отдельности.

Таблица 1.3 – Показатели оценки уровня неустойчивости социально-экономической системы СРРТ России

Субъекты РФ	Производственная	Финансовая	Социально-экономическая	Экологическая	Обеспечение здоровья
Российская Федерация	1	0	1	0	0
Республика Коми	1	0	1	1	1
Ненецкий автономный округ	1	1	1	0	0
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	1	1	1	0	1
Ямало-Ненецкий автономный округ	1	1	1	0	1
Республика Саха (Якутия)	1	0	1	0	1
Магаданская область	1	0	1	1	0
Сахалинская область	0	1	1	0	1
Чукотский автономный округ	1	0	0	0	1

Пояснение: устойчивое (условно - 1) и неустойчивое (условно - 0)

Производственная подсистема

Полученные результаты в целом подтверждают существующие утверждения, что северные ресурсные регионы в части промышленного производства (производственная подсистема) преимущественно устойчивы. Но следует отметить, что межотраслевой баланс (добывающая, обрабатывающая и сельское хозяйство) производства наибольшую устойчивость имеют регионы: НАО, ЯНАО, Магаданская область. К зоне неустойчивости относится Сахалинская область, что связано в первую очередь низким уровнем производства обрабатывающей промышленности и сельского хозяйства в регионе, что является негативным фактором для обеспечения экономической безопасности (рис. 1.2). На границе устойчивости находятся ХМАО и Республика Коми, которые отличаются межотраслевым дисбалансом, который может привести в кризисных ситуациях к резким колебаниям снижения результатов финансово-хозяйственной деятельности объектов хозяйствования, что и является признаком неустойчивости всей СЭС региона. Неустойчивость регионов в производственной подсистеме проявляется в части доли об-

рабатывающей промышленности в экспорте, а также в производстве сельскохозяйственной продукции, которая в первую очередь направлена на внутреннее потребление (рис. 1.3).

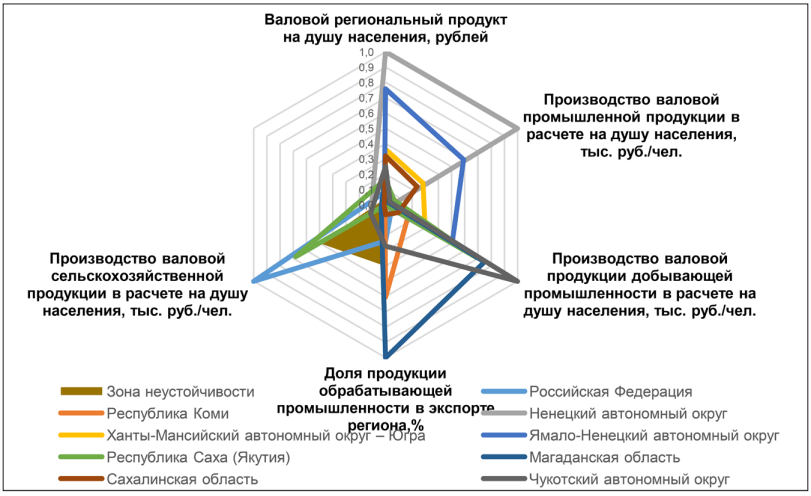


Рисунок 1.3 – Оценка неустойчивости производственных подсистем социально-экономических систем северных регионов ресурсного типа РФ в 2019 г.

Рассматривая во временной динамике узкие места производственной подсистемы СРРТ по доле продукции обрабатывающей промышленности в экспорте региона (Приложение А, рис. А.1), можно отметить, что данный показатель в среднем по РФ не выполняется, что обусловлено сырьевой направленностью экономики страны, тем более ресурсные регионы, где доля добывающей промышленности в ВРП составляет более 30%. Но во временной динамике можно отметить, что Чукотский АО до 2016 г. сохранял свою устойчивость (97,1%) и снизил долю (28,7%). Но при этом положительную динамику по данному показателю имеет Республика Коми, которая показывает динамический рост объема обрабатывающей промышленности в экспорте от 37,8% до 60,1%. В северных регионах ресурсного типа экспорт формируется за счет продаж минеральных продуктов (нефть, газ, уголь и др.), а также металлов и драгоценных камней, и изделий из них.

Второй неустойчивый фактор – производство сельскохозяйственной продукции на душу населения, динамика представлена на Приложение А, рис. А1.

Выполнение данного показателя осуществляется только Республикой Саха (Якутия) за счет, в первую очередь животноводства и рыболовства, вынужденная самообеспечивать часть продовольственных товаров из-за имеющихся проблем транспортной доступности. В других регионах развитие сельского хозяйства практически остается на текущем уровне на протяжении последних 10 лет, тем самым продукция сельского хозяйства в регионах для внутреннего потребления завозится из других субъектов РФ.

Финансовая подсистема

В анализируемых регионах высокую устойчивость показывают в части инвестиций в основной капитал на душу населения, что определяется реализацией капиталоемких нефтегазовых, угольных и золотодобывающих инвестиционных проектов при низкой плотности населения (рис. 1.4).

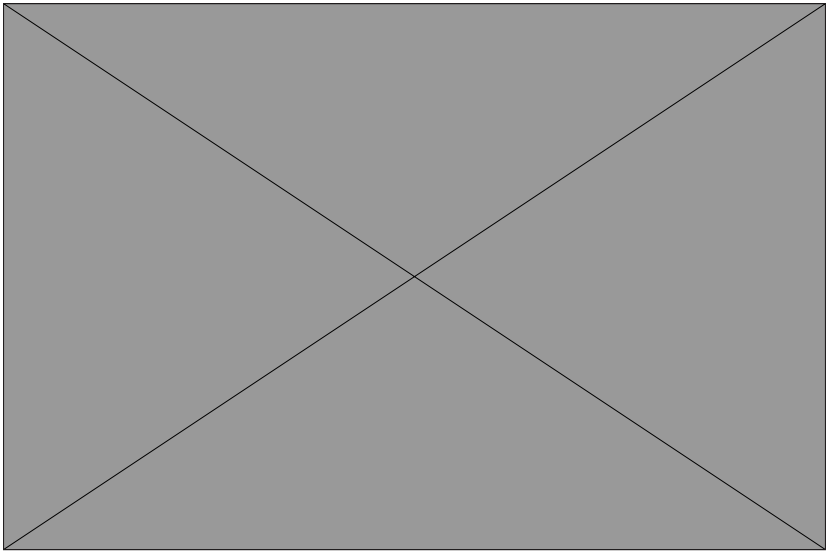


Рисунок 1.4 – Оценка неустойчивости финансовой подсистемы социально-экономической системы СРРТ РФ в 2019 г.

Устойчивость в данном сегменте на протяжении 10 лет постоянная и возрастающая, за исключением Чукотского АО, где удельный вес инвестиций в основной капитал за счет финансирования бюджетных средств остается в зоне неустойчивости за данный период (Приложение А, рис. А2). Тем самым узкими местами в региональной экономике Чукотского АО являются низкая бюджетная обеспеченность собственными доходами, недостаточная организация инвестиционного климата, слабое привлечение внешних инвестиций.

На протяжении 2016-2019 гг. сохраняется негативная тенденция роста убыточных предприятий в Ненецком АО, на фоне роста задолженности по заработной плате работникам, что определяет формирование трудностей функционировании объектов хозяйствования в других секторах экономики региона. Негативный фактор роста задолженности по заработной плате перед работниками показывают регионы-лидеры по промышленному производству углеводородов, возможно динамические колебания данного показателя объясняются высоким уровнем заработной платы, что требует дополнительных исследований.

Социально-экономическая подсистема

В социально-экономической подсистеме, представленные на рисунке 1.5 также учитываются обратные показатели эффективности, имеющие обратный смысл. К примеру, совокупный показатель уровня безработицы имеет обратную зависимость (чем ниже показатель от 15%, тем лучше), в данном случае все регионы имеют значения стабильно ниже критического уровня и характеризуют свою устойчивость (рис.1.5).

Наибольшие опасения по неустойчивости системы регионов показывает высокая дифференциация в доходах населения и уровня жизни населения, живущего за чертой бедности, которые не достигают устойчивого значения как у Ямало-Ненецкого АО (5,6%) (рис. 1.6). Но в тоже время за период 2016-2019 гг. наблюдается тенденция снижения данной категории граждан за счет роста расходов консолидированного бюджета на социальную поддержку. Но также, следует учесть, что вносимые затраты бюджетных средств на социальную поддержку (Приложение А, рис. А3) недостаточны для стабилизации ситуации с уровнем населения, живущего за чертой бедности, хотя их удельный вес в структуре расходов выше средних значений по РФ, кроме Чукотского АО.

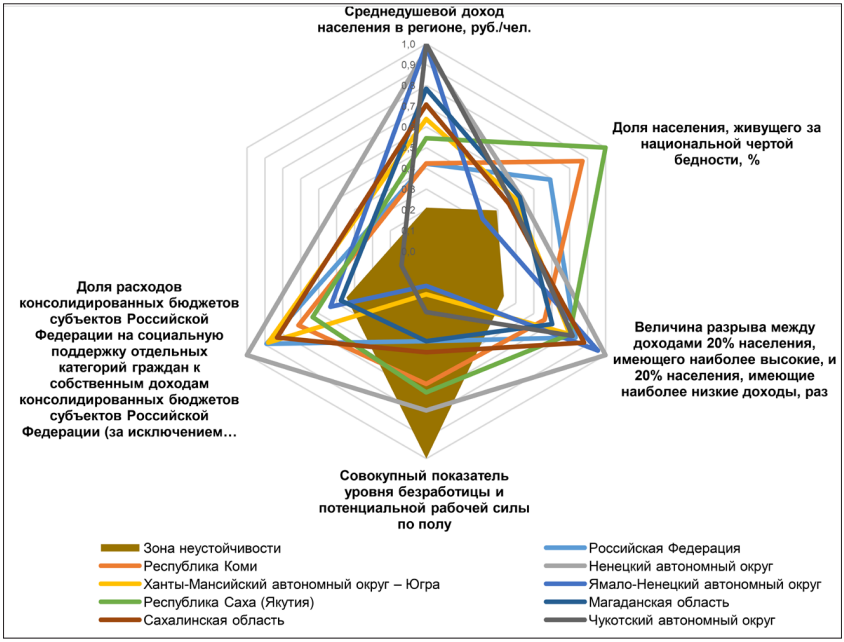


Рисунок 1.5 – Оценка неустойчивости социально-экономической подсистемы СРРТ РФ в 2019 г.

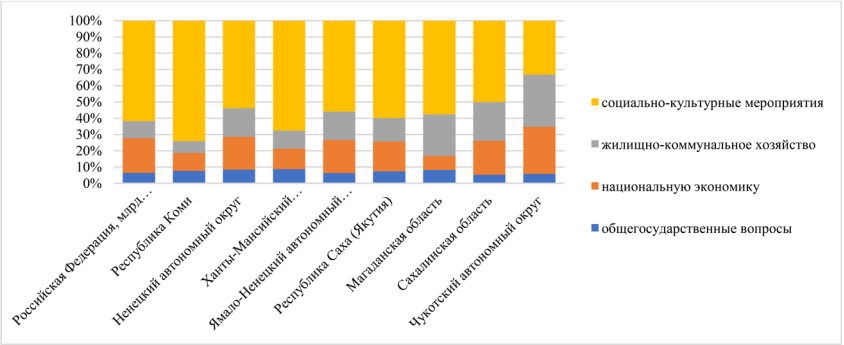


Рисунок 1.6 – Структура расходов консолидированного бюджета СРРТ РФ за 2018 г.

В результате оценки наиболее устойчивым в социально-экономическом аспекте является Ямало-Ненецкий АО, в сложившейся ситуации следует использовать принципы бенмаркинга, т.е. провести сопоставительный анализ на основе эталонных показателей Ямало-Ненецкого АО как процесса определения, понимания и адаптации имеющихся примеров эффективного функционирования регионом с целью улучшения собственной работы.

Экологическая подсистема

Для ресурсных регионов достаточна важны и актуальны вопросы оптимального решение экологических проблем в условиях становления и развития сырьевой экономики[13].

Результаты оценки неустойчивости экологической подсистемы (рис.1.7) показывают нестабильность экологической обстановки в Республике Коми, которая характеризуется среди СРРТ высокой долей обрабатывающего производства и его влияния на окружающую среду.

Рисунок 1.7 – Оценка неустойчивости экологической подсистемы СРРТ РФ в 2019 г.

[13] Efremov E.I., Konstantinov N.N. Economy ecology in the aspect of subsurface // Smart Innovation, Systems and Technologies. – 2019. – Т. 139. – С.273-279.

Данную закономерность следует рассмотреть глубже в дальнейших исследованиях. В Ненецком АО и Республике Саха (Якутия) имеются проблемы связанные с обеспечением населения качественной питьевой водой из систем центрального водоснабжения, в данном случае идет речь больше об наличии системы центрального водоснабжения, чем о качестве питьевой воды (Приложение А, рис. А4).

Также в Магаданской области имеются проблемы с отходоемкостью, в частности количество образованных отходов в 2019 г. составило 182,5 млн т, с 2018 г. выросло на 76,2 %, с 2010 г. — в 17,9 раза. Объем твердых коммунальных отходов на душу населения составлял 4,0 м^3 / чел. Наибольшее число нарушений зарегистрировано в области охраны атмосферного воздуха и в области недропользования[14].

Наибольший уровень влияния на экологию и состояние окружающей среды имеют отрасли экономики: добыча полезных ископаемых, энергетическая. За последние 10 лет формируется тенденция снижения суммарных значений ряда показателей физического воздействия на окружающую среду (выбросов в атмосферный воздух, по объему уловленных и обезвреженных вредных веществ, объему оборотной и повторно используемой воды и т.д., в том числе от добывающей отрасли. Считаем, что данный эффект получен в первую очередь за счет реализации мероприятий, направленных на выполнение и вклад добывающих предприятий в достижение ЦУР ООН. В государственном докладе Минприроды РФ[15], отмечено, что с 2011 г. наблюдается постепенное улучшение качества атмосферного воздуха и значительное снижение доли проб атмосферного воздуха с содержанием загрязняющих веществ, превышающих среднесуточные гигиенические нормативы.

Обеспечение здорового образа жизни

Дополненный анализ показателей, определяющих уровень устоявшейся взаимосвязи между показателями деятельности ресурсных регионов и их эффекта на здоровье местного населения, включением группы

[14] О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году. Государственный доклад. – Москва: Министерство природных ресурсов России; МГУ имени М.В. Ломоносова, 2020. – 1000 с. www.mnr.gov.ru

[15] О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году. Государственный доклад. – Москва: Минприроды России; МГУ имени М.В. Ломоносова, 2020. – 1000 с.

показателей подсистемы «Обеспечение здорового образа жизни», которые входят в состав ЦУР 3: Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте по концепции ЦУР ООН. Данные показатели направлены на реализацию цели 3.9. ООН - «К 2030 г. существенно сократить количество случаев смерти и заболевания в результате воздействия опасных химических веществ и загрязнения и отравления воздуха, воды и почв». В рамках анализа факторов, влияющих на здоровье населения, было выявлено, что при наметившейся тенденции снижения комплексной химической нагрузки на население продолжает оставаться стабильным уровень воздействия комплекса биологических факторов и развития негативной тенденции увеличения воздействия физических факторов[16].

Количество дополнительных случаев заболеваемости, связанных с загрязнением питьевой воды, снижается (рис.1.8), но некоторые заболевания связаны в первую очередь с социальным неблагополучием, такие как в Чукотском АО наблюдается динамика снижения заболеваемости туберкулезом и алкоголизмом, но все же остается на высоком уровне в сравнении с средними значениями по РФ (Приложение А рисунок А5).

Характерным заболеванием для северных территорий, где осваивается добыча полезных ископаемых является описторхоз, возникающий при употреблении в пищу сырой, малосоленой рыбы особых пород у приезжего не иммунного населения (вахтовиков). За период 2010-2019 гг. уровень заболеваемости описторхозом снижается, но все же остается в зоне неустойчивости в Ханты-Мансийском АО и Ямало-Ненецком АО (Приложение А рисунок А5). Характерно, что данное заболевание у местного коренного населения также наблюдается, но в меньшем количестве, что связанно конечно же с соблюдением правил потребления традиционного рациона питания, включающего потребление замороженной сырой рыбы и мяса (обязательно с большим количеством соли). Заболеваемость гепатитом В имеет тенденцию снижения, но уровень неустойчивости сохраняется в ХМАО, ЯНАО и РС(Я), что также связано с миграцией вахтовиков внутри эндемичной территории и за ее пределы (Приложение А рисунок А5).

[16] О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году. Государственный доклад. – Москва : Минприроды России; МГУ имени М.В. Ломоносова, 2020. – 1000 с.

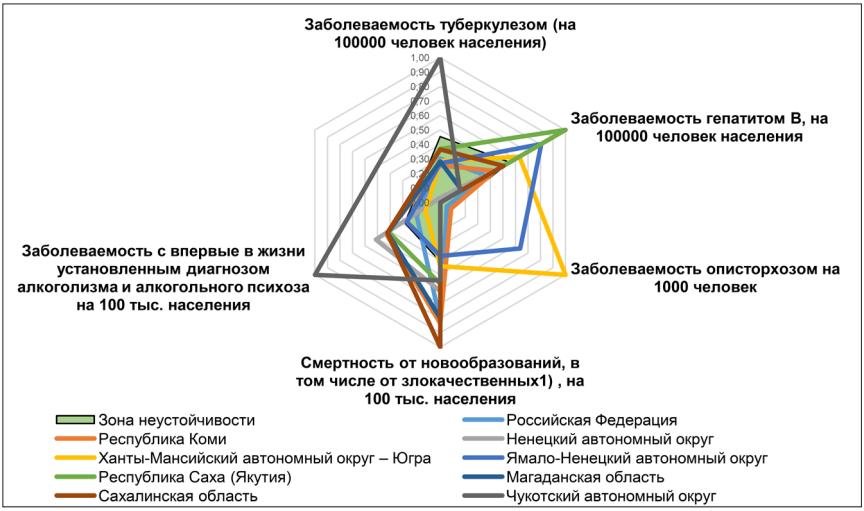


Рисунок 1.8 – Оценка неустойчивости обеспечения здоровья населению СРРТ РФ в 2019 г.

Достаточно тревожным фактором неустойчивости, является незначительный, но рост смертности от новообразований (рак), куда входят все регионы, кроме Ямало-Ненецкого АО. Данное обстоятельство связано, в первую очередь с доступностью к медучреждениям и наличием у населения финансовых ресурсов, направляемых на раннее диагностирование и лечение заболеваний. Выявление новообразований, конечно же, связано с ухудшением экологической обстановки на территориях присутствия, но в тоже время и с научно-технологическим развитием медицинского диагностического оборудования, которые позволяют выявлять новообразования на разных стадиях заболевания. Следовательно, при достижении уровня устойчивости по благополучию и качеству жизни населения, то и значения заболеваний новообразованиями будет снижаться и можно получить положительные эффекты как в ЯНАО.

Таким образом, уровень обеспеченности здоровым образом жизни имеет взаимосвязь с качеством жизни населения и его благополучием. Какова теснота взаимосвязей с показателями добывающей промышленности северных регионов ресурсного типа рассмотрим далее.

В результате проведенного исследования современных тенденций неустойчивости составляющих социально-экономических систем северных регионов ресурсного типа России можно выделить следующие аспекты:

Неустойчивость регионов в производственной подсистеме проявляется в части низкой доли обрабатывающей промышленности в экспорте, а также в производстве сельскохозяйственной продукции, которая в первую очередь направлена на внутреннее потребление.

Устойчивость в финансовом сегменте на протяжении 10 лет постоянная и возрастающая, за исключением Чукотского АО, где узкими местами в региональной экономике Чукотского АО являются низкая бюджетная обеспеченность собственными доходами, недостаточная организация инвестиционного климата, слабое привлечение внешних инвестиций. Возможно, искажение статистических данных связано с тем, что в Чукотском АО добыча полезных ископаемых, ЖКХ и энергетика переданы транснациональным корпорациям, которые находятся в налоговом режиме консолидированного учета, т.е. в г. Москве и статистика учитывается по месту регистрации, а не присутствия.

Наибольшие опасения по неустойчивости системы регионов показывает высокая дифференциация в доходах населения и уровня населения, живущего за национальной чертой бедности, которые не достигают устойчивого значения как у Ямало-Ненецкого АО (5,6%). Следует учесть, что вносимые затраты бюджетных средств на социальную поддержку недостаточны для стабилизации ситуации с уровнем качества жизни населения, живущего за национальной чертой бедности, хотя их удельный вес в структуре расходов выше средних значений по РФ, кроме Чукотского АО.

Негативное воздействие на окружающую среду снижается. Экологические проблемы в Ненецком АО и Республике Саха (Якутия) связаны с обеспечением населения качественной питьевой водой из систем центрального водоснабжения, в данном случае идет речь больше об наличии, обеспеченности системой центрального водоснабжения, чем об качестве питьевой воды. В Магаданской области актуальны проблемы с вывозом/утилизацией твердых коммунальных отходов.

В настоящее время формируется тенденция снижения уровня заболеваемости в СРРТ, но сохраняется неустойчивость в области заболеваний алкоголизмом и туберкулезом в Чукотском АО, а также характерные заболевания описторхозом в нефтегазодобывающих регионах. Нестабильная ситуация в целом по России с заболеваниями, связанными с новообразованиями. При достижении уровня устойчивости по благополучию и качеству жизни населения, значения заболеваний населения будет снижаться и возможно получить положительные эффекты как в ЯНАО для обеспечения жизнестойкости социально-экономических систем.

Глава 2.
МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

2.1. Роль межрегиональных взаимодействий как фактора устойчивости пространственной организации

Наличие на территории северных регионов ресурсного типа крупных (а иногда уникальных) запасов минерально-сырьевых ресурсов формирует значительный потенциал экономического роста. При этом доминирует небольшое количество крупных компаний, которые в течение периода реализации проектов в минерально-сырьевом секторе внедряют новые технологии и инновации в северных условиях. В результате происходит рост эффективности добычи полезных ископаемых, при этом появляются новые знания и технологические решения, которые позволяют снизить издержки.

Однако, лишь незначительная часть цепочки добавленной стоимости (а значит и дохода) остается в северных регионах. Это связано с тем, что для недропользователей предпочтительно добытое сырье или концентрат первых переделов обогащать в южных регионах в силу отрицательных факторов, действующих на проект в северных условиях:

– низкий уровень транспортной доступности и территориальная удаленность от основных промышленных центров;

– отсутствие развитой промышленной инфраструктуры;

– ограниченный доступ к квалифицированной рабочей силе;

– очаговый характер промышленно-хозяйственного освоения территорий и низкая плотность населения, качество жизни которого зависит от поставок топлива, продовольствия и товаров первой необходимости из других регионов России;

– экстремальные природно-климатические условия: аномально низкие температуры, сильные ветры, наносящие непоправимый вред здоровью населения, приехавшего со средней полосы России;

– повышенная чувствительность экологических систем к промышленному освоению арктических территорий.

Основная часть добавленной стоимости и финансовых ресурсов поступает из северных регионов в южные, формируя экономическую специализацию, ориентированную преимущественно на экспорт сырья низких переделов. Общей особенностью проектов, реализуемых на Севере, является акцент на освоении крупных и уникальных источников сырья, а также низкий уровень развития перерабатывающих отраслей и производств. Это повышает роль и потенциал широтного и меридионального взаимодействия при реализации проектов в северных условиях. Именно партнерское взаимодействие «север-юг» и «запад-восток» в рамках выстраивания цепочек создания добавленной стоимости позволит снизить имеющиеся различия в уровне издержек и повысить эффективность пространственной организации.

При анализе осуществимости проектов в северных условиях ключевое внимание (как на уровне компаний, так и на государственном уровне) уделяется вопросам интеграции результирующих продуктов этих проектов в межрегиональные цепочки создания стоимости. В России преобладают цепочки, связанные с реализацией продуктов низких переделов, на которые есть устойчивый спрос на мировом рынке (например, сжиженного природного газа). Для расширения географии цепочек создания стоимости и роста доли добавленной стоимости, остающейся в границах российского Севера, необходима экономическая кооперация регионов в направлении «север-юг». При этом сложившийся «монопродуктовый» характер межрегиональных взаимодействий в рамках СРРТ в значительной степени обусловлен историческими обстоятельствами.[17]

Место цепочек межрегионального взаимодействия при реализации проектов в обеспечении пространственного развития приведена на рис. 2.1.

[17] Крюков В.А., Яценко В.А., Крюков Я.В. Подходы к формированию новых минерально-сырьевых центров в Арктике: в основе - выстраивание цепочек межрегиональных взаимосвязей // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2021. – Т. 231. – С. 145-167.

Рисунок 2.1 – Роль цепочек межрегионального взаимодействия при реализации проектов в СРРТ и обеспечении пространственного развития

Развитые цепочки создания стоимости в рамках межрегионального взаимодействия предполагают опору на местных подрядчиков, увеличение занятости, функционирование обеспечивающих отраслей и производств также и в континентальных регионах страны. Это выдвигает на одну из главных задач необходимости пространственного развития, создание пространственно-протяженных проектов.

Участники проектов (компании-операторы, а также региональные власти территорий реализации проектов) заинтересованы в экономической эффективности проектов и формируют спрос на товары и услуги для обеспечения проектов. При этом региональные власти заинтересованы в привлечении местных компаний – поставщиков оборудования, технологических компетенций и оказания сервисных услуг. Это обеспечивается созданием стимулов у компаний к привлечению местного персонала и поставщиков услуг (в этом смысле показателен опыт зарубежных стран – например, Норвегии). Также осуществляется локализация зарубежных технологических решений на основе потенциала

отечественной промышленности. Спрос на товары и услуги для реализации проектов создает прямые экономические эффекты на территории реализации проектов и косвенные – в других регионах страны. В российских условиях эффекты могут создаваться через расширение цепочек поставок оборудования, восстановление технологических связей с континентальными регионами в направлении «север-юг». В целом, экономические эффекты от реализации арктических проектов выражаются в создании новых смежных производств, развитии форм кооперации участников проектов. Это прямым образом влияет на пространственное развитие страны в целом.[18]

2.2. Характеристика потенциалов межрегионального взаимодействия

Проблемы реализации проектов в северных регионах ресурсного типа обусловлены не только сложностью обустройства объектов, добычи в северных широтах и переработки сырья. Ключевой особенностью является необходимость формирования технологической цепочки (межрегиональных взаимодействий), которая позволяла бы обеспечить синергетический эффект и взаимодействие целого ряда территорий. Каждый из рассматриваемых регионов имеет определенную ресурсную специализацию (табл. 2.1), которая определяет особенности взаимодействий этого региона как с соседними регионами, так и с другими регионами страны.

Для оценки потенциалов межрегиональных взаимодействий по каждому региону экспертно определены значения факторов (степеней влияния на потенциалы), сравнение интегральных значений, которые позволяют дать оценку потенциала по каждому из рассмотренных северных регионов ресурсного типа.

[18] Крюков Я.В. Межрегиональное взаимодействие – основа успешной реализации проектов на Севере и в Арктике // Вестник СВФУ, серия «Экономика. Социология. Культурология». – 2021. – №1 (21). – С.6-14.

Таблица 2.1 – Рассматриваемые проектные направления межрегиональных взаимодействий в СРРТ

Регионы	*Основные проектные направления межрегиональных взаимодействий*
Магаданская область	Золоторудные проекты
Республика Саха (Якутия)	СПГ, уголь, редкоземельные металлы
Республика Коми	Горно-химический комплекс
Сахалинская область	Нефть, СПГ
Ямало-Ненецкий АО	СПГ
Ханты-Мансийский АО	СПГ, нефть, нефтегазохимия
Чукотский АО	Горнорудные проекты (Баимская зона), проекты Kinross (золото)
Ненецкий АО	Нефть, уголь, порт «Индига»

Перечень факторов, влияющих на потенциал межрегиональных взаимодействий

В рамках настоящей работы предложено 6 групп факторов, оказывающих влияние на потенциал межрегионального взаимодействия в рамках северных регионов ресурсного типа.

1. Географическое положение. Северные регионы, имеющие только континентальные границы и/или расположенные в северо-восточной части страны, традиционно располагают меньшими возможностями по формированию технологических связей. Исторически, с момента формирования промышленных районов в этих регионах, вопросы географического расположения имели первостепенное значение. Именно географическое положение, сочетающее климатические условия, рельеф местности обеспечивает возможности для межрегионального взаимодействия. Однако, климатические условия в северных регионах (субарктический континентальный климат) являются фактором, действующим скорее в направлении понижения рассматриваемого потенциала.

2. Транспортная обеспеченность. В определенном смысле является производной от географического положения. По нашему мнению, вклад транспортной доступности в интегральную оценку должен быть равным по каждому виду транспорта (автомобильный, железнодорожный, речной). Кроме того, в российских условиях важнейший вклад дает наличие в регионе глубоководных портов, обеспечивающих возможность тран-

зита судов по Северному морскому пути. Для автомобильного транспорта проведено ранжирование данных по регионам по статистическим показателям «Протяженность автодорог общего пользования» и «Протяженность автодорог с твердым покрытием». Кроме того, принималось во внимание наличие точек входа в регион федеральных и региональных автомобильных дорог.

По железнодорожному транспорту ранжирование проведено по показателю «Железнодорожные пути общего пользования», по речному – по показателю «Протяженность внутренних водных путей». Для учета вклада выхода региона на Северный морской путь рассматривалось число морских портов (как действующих, так и находящихся в стадии строительства или модернизации).

3. Потенциал намеченных к реализации крупных проектов в сфере межрегионального взаимодействия. Намеченные к реализации крупные инфраструктурные и добычные проекты на Севере и в Арктике формируют основу для устойчивых межрегиональных взаимодействий. Эти взаимодействия могут быть основаны как на поставках материалов и оборудования, необходимых для реализации проектов (входящие связи), так и на вывозе из северных регионов сырьевых полупродуктов, переработанных на месте (исходящие связи).

4. Потенциал минерально-сырьевой базы (МСБ). Основой развития северных регионов ресурсного типа традиционно считается устойчиво высокий потенциал МСБ. В рамках предложенного анализа было проведено ранжирование потенциала в части запасов нефти, природного газа, угля, цветных и редкоземельных металлов. С более высоким приоритетом рассмотрен потенциал уже разрабатываемых запасов и запасов из распределенного фонда недр.

5. Потенциал связей внутри региона. Фактор учитывает сложившиеся в рамках региона кооперационные связи. Прежде всего, рассматриваются возможности обеспечения действующих и перспективных проектов топливно-энергетическими ресурсами на основе местных источников.

6. Потенциал энергетического обеспечения новых проектов. С точки зрения устойчивого пространственного развития северного региона немаловажным является наличие стабильно функционирующего энер-

гетического обеспечения как с использованием собственных источников, так и с привлечением энергетических ресурсов (угля, природного газа, электроэнергии) из соседних регионов. В этом смысле показателен пример взаимодействия Чукотского автономного округа и Магаданской области – располагая избыточными энергетическими мощностями, первый регион успешно трансформирует потенциал локальной электроэнергетики в создание цепочек межрегиональных связей.

Ранжирование оценок факторов, влияющих на потенциал межрегиональных взаимодействий

Авторами проведено ранжирование уровней влияния соответствующих факторов и присвоены числовые оценки каждому из факторов (от 1 до 5, где большее значение соответствует большему влиянию/вкладу фактора). Ранжирование выполнено для каждого из 8 северных регионов ресурсного типа. Значения оценок для всех факторов по каждому региону просуммированы – таким образом получена интегральная оценка потенциала межрегиональных взаимодействий как фактора устойчивости пространственной организации северных регионов ресурсного типа. Поскольку для северных регионов ключевыми факторами устойчивости в контексте межрегионального взаимодействия представляются транспортная доступность и потенциал МСБ, то эти факторы определяют интегральную оценку в наибольшей степени.

Результаты расчета значений интегральной оценки, определяющей потенциал межрегионального взаимодействия для северных регионов ресурсного типа

Республика Коми

Регион характеризуется относительно выгодным географическим положением, но не имеет выхода на СМП (табл.2.2).

Средний уровень транспортной доступности (сравнительно небольшое число аэропортов) при развитой сырьевой базе (прежде всего, нефти и угля) создает возможности для расширения проектов в этих сферах. Потенциал межрегионального взаимодействия связан с намеченной

реализацией инфраструктурных проектов – строительством железнодорожных веток, которые обеспечат выход региона на действующие и перспективные порты СМП в НАО – Воркута-Усть-Кара и Сосногорск-Индига.

Таблица 2.2 – Оценки факторов, определяющих потенциал межрегионального взаимодействия (Республика Коми)

№	*Факторы*	*Оценка*	*Обоснование оценки*
1	Географическое положение	3	Нет выхода на СМП, но сформированы устойчивые связи с соседними регионами
2	Транспортная доступность	12	Автотранспорт 3 Железнодорожный транспорт 3 Авиатранспорт 2 Речной транспорт 3 Выход на СМП 1
3	Намеченные к реализации проекты	3	Инфраструктурные проекты (планируется выход на СМП)
4	МСБ	11	Уголь 4 Нефть 5 Газ 1 Цветные и редкоземельные металлы 1
5	Связи внутри региона	2	Поставки угля как источника локального энергоснабжения (Воркутинская опорная зона)
6	Энергетическое обеспечение	5	Уголь

Ненецкий автономный округ

Регион имеет выгодное географическое положение – порт в бухте Индига имеет все предпосылки, чтобы стать третьим крупным портом после Мурманска и Сабетты (ЯНАО). В этой связи определяющее значение в интегральной оценке для региона связаны со строительством порта «Индига» и намерениями по соединению морских портов в регионе с континентальной частью страны железнодорожным транспортом (соответствующие проекты были отмечены в разделе для Республики Коми). Отсутствие круглогодичного наземного транспортного сообщения с другими регионами несколько снижает вклад транспортной составляющей в интегральную оценку (табл. 2.3).

Таблица 2.3 – Оценки факторов, определяющих потенциал межрегионального взаимодействия (Ненецкий автономный округ)

№	*Факторы*	*Оценка*	*Обоснование оценки*
1	Географическое положение	4	Регион «вытянут» вдоль морского побережья, выход на СМП (порт Варандей, строящийся порт Индига), сеть речных портов
2	Транспортная доступность	10	Автотранспорт 1 Железнодорожный транспорт 1 Авиатранспорт 2 Речной транспорт 2 Выход на СМП 4
3	Намеченные к реализации проекты	2	Строительство глубоководного порта «Индига»
4	МСБ	9	Уголь 2 Нефть 4 Газ 2 Цветные и редкоземельные металлы 1
5	Связи внутри региона	2	Транспортировка грузов речным транспортом (только в летний период)
6	Энергетическое обеспечение	4	Угольные месторождения, а также поставка угля из Воркуты

Сырьевая база региона имеет высокий потенциал, однако для региона характерна слабая геологическая изученность – реализуется не более трети выставляемых участков на геологическое изучение. Осваиваются в основном участки, расположенные вблизи действующих нефтепромыслов, имеющие меньшие риски инвестирования в геологическое изучение. Фактор транспортной недоступности также негативно влияет на перспективы освоения МСБ региона.

Ханты-Мансийский автономный округ

Минерально-сырьевой потенциал автономного округа является основой его инновационного и устойчивого развития (табл. 2.4). Несмотря на то, что регион не имеет выхода на СМП, значительное влияние транспортного фактора обусловлено развитием автомобильного и речного транспорта. Это создает возможности для транспортировки оборудования из южнее расположенных промышленных районов страны.

Таблица 2.4 – Оценки факторов, определяющих потенциал межрегионального взаимодействия (ХМАО)

№	*Факторы*	*Оценка*	*Обоснование оценки*
1	Географическое положение	4	Соседство с ЯНАО и континентальными промышленными регионами страны дает возможности развития межрегиональных связей
2	Транспортная доступность	13	Автотранспорт 4 Железнодорожный транспорт 2 Авиатранспорт 3 Речной транспорт 4 Выход на СМП 0
3	Намеченные к реализации проекты	3	Проекты освоения нефтегазовых месторождений на севере округа (истощение запасов в традиционных районах добычи)
4	МСБ	10	Уголь 1 Нефть 5 Газ 4 Цветные и редкоземельные металлы 0
5	Связи внутри региона	3	Развитость автомобильного и железнодорожного транспорта создает широкие возможности для упрочнения связей в регионе
6	Энергетическое обеспечение	5	Попутный газ на основе местных источников

Межрегиональные связи сформированы преимущественно в направлении «юг-север» и включают поставки строительных материалов и оборудования для реализации нефтегазовых проектов. По мере смещения центров реализации новых проектов на север округа роль таких связей и уровень технологичности оборудования растет. В районе г. Сургут представляется целесообразной организация транспортного хаба, объединяющего железнодорожный, автомобильный, речной и авиационный виды транспорта для обеспечения потребности всего северного направления в грузоперевозках Западной Сибири.

Высокий потенциал МСБ – усиление геологоразведочных работ на территории ХМАО в 2006-2010 гг. позволило прогнозировать перевод минерально-сырьевых ресурсов в балансовые запасы, которые могут служить основой для покрытия дефицита промышленного Урала в минеральном сырье.

Ямало-Ненецкий автономный округ

В регионе расположен порт Сабетта, являющийся на текущий момент основным драйвером наращивания перевозок по СМП (табл.2.5). В округе действует одна из крупнейших в мире трубопроводных систем по транспортировке газа. К важнейшим стратегическим инфраструктурным проектам в сфере энергетики, реализация которых уже началась или предусматривается в ближайшем будущем, относятся развитие портовой и транспортной инфраструктуры для перевозки жидких углеводородов, строительство многониточной газотранспортной системы с полуострова Ямал.

Потенциал межрегионального взаимодействия определяется возможностями переработки сырья и транспортировки газа и нефтепродуктов. Часть из них может быть направлена на экспорт, а часть сможет закрывать потребности приарктических регионов (например, районов Арктической зоны Якутии). Последнее позволит отказаться от дорогостоящего и не всегда гарантированного северного завоза.

Таблица 2.5 – Оценки факторов, определяющих потенциал межрегионального взаимодействия (ЯНАО)

№	*Факторы*	*Оценка*	*Обоснование оценки*
1	Географическое положение	5	Выгодное географическое положение – наличие выхода на СМП (порт Сабетта)
2	Транспортная доступность	14	Автотранспорт 2 Железнодорожный транспорт 1 Авиатранспорт 3 Речной транспорт 3 Выход на СМП 5
3	Намеченные к реализации проекты	4	Новые проекты по добыче природного газа на севере региона и строительство дополнительных мощностей по сжижению газа
4	МСБ	12	Уголь 2 Нефть 4 Газ 5 Цветные и редкоземельные металлы 1
5	Связи внутри региона	2	Недостаточный уровень развития железнодорожной сети компенсируется высоким уровнем развития речного транспорта и газотранспортных мощностей
6	Энергетическое обеспечение	5	Возможность переработки нефти и конденсата для получения нефтепродуктов

Чукотский автономный округ

Географическое положение региона двоякое: с одной стороны, округ удален от экономических центров страны и не имеет железнодорожного сообщения, с другой – наличие портовой инфраструктуры обеспечило возможность создания дополнительных источников энергоснабжения, сделав регион экспортером электроэнергии (табл. 2.6). Порты Певек, Провидения и Анадырь создают широкие возможности для межрегионального взаимодействия. Однако, это потенциал требует дальнейшего развития: в частности, учитывая значимость порта Певек для СМП и развития округа необходимо провести масштабные мероприятия по его реконструкции.

Таблица 2.6 – Оценки факторов, определяющих потенциал межрегионального взаимодействия (Чукотский автономный округ)

№	*Факторы*	*Оценка*	*Обоснование оценки*
1	Географическое положение	5	Наибольшая (из рассмотренных регионов) удаленность от других экономических центров, экстремальные климатические условия
2	Транспортная доступность	11	Автотранспорт 1 Железнодорожный транспорт 0 Авиатранспорт 3 Речной транспорт 2 Выход на СМП 5
3	Намеченные к реализации проекты	3	Месторождения Баимской рудной зоны (благородные металлы)
4	МСБ	10	Уголь 4 Нефть 1 Газ 1 Цветные и редкоземельные металлы 4
5	Связи внутри региона	2	Локальная энергетика (электроэнергия для реализуемых проектов)
6	Энергетическое обеспечение	5	Сеть объектов большой энергетики - Билибинская АЭС, Анадырская ТЭЦ, Эгвекинотская ГРЭС, Чаунская ТЭЦ, Анадырская газомоторная ТЭЦ

Повышение надежности транспортировки грузов по СМП и развитие ледокольного флота снижают риски транспортировки грузов, что позволяет расширять возможности реализации новых проектов (прежде всего, месторождений Баимской группы, где ресурсный потенциал оценивается в более чем 23 млн т меди и 2000 т золота).

Сахалинская область

Несмотря на отсутствие сухопутной связи с другими регионами страны, регион в значительной степени самодостаточен. Правительством Сахалинской области принят ряд законодательных актов, обеспечивающих поддержку инвестиционных проектов, в том числе по компенсации части затрат на строительство СПГ и газомоторной инфраструктуры. Планируется, что на газе будет работать после 2025 г. каждое четвертое транспортное средство в области.

Географическая близость к Японии и Южной Корее явилась одним из факторов, давших импульс формированию водородного кластера в регионе. В этих странах утверждены правовые основы перехода на водородную экономику и логистические издержки экспорта будут минимальны. Регион обеспечен портовой инфраструктурой – глубоководный морской порт в г. Корсаков. В 2024 г. в Сахалинской области планируют производить 30 тыс. т водорода, к 2030 г. – 100 тыс. т.[19]

Основной объем добычи нефти в ДВФО обеспечивается в рамках проектов «Сахалин-1» – 12,44 млн т нефти в 2020 г. и «Сахалин-2» – 4,62 млн т, что составляет – 49,4% валовой добычи в федеральном округе. Сахалинская область занимает лидирующее место по добыче углеводородного сырья в ДВФО (табл. 2.7), с 2018 г. доля области в добыче несколько снизилась в связи с запуском новых проектов в Республике Саха (Якутия).

Таблица 2.7 – Доля Сахалинской области в добыче нефти и газа по ДВФО, %

	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Нефть	63,6	63,8	63,2	61,0	57,9	53,1
Газ	89,8	89,7	89,6	90,0	87,4	80,0

Источник: ЦДУ ТЭК

[19] Сахалин первым в России начал переход на водородное топливо // Российская газета. 25.11.2021. – URL: https://rg.ru/2021/11/25/reg-dfo/sahalin-pervym-v-rossii-nachal-perehod-navodorodnoe-toplivo.html

Сахалин стал первым российским регионом, в котором был реализован крупнотоннажный СПГ проект, на юге острова планируется создание логистического хаба СМП. Регион располагает сетью автомобильных и железных дорог. В ближайшее время в регионе на базе портов будет активно развиваться перевалка новых видов топлива, таких как СПГ и водород. Этому будет способствовать развитие портовой инфраструктуры (табл.2.8).

Таблица 2.8 – Оценки факторов, определяющих потенциал межрегионального взаимодействия (Сахалинская область)

№	*Факторы*	*Оценка*	*Обоснование оценки*
1	Географическое положение	2	Отсутствие сухопутной связи с материковыми регионами страны в сочетании с широкими возможностями реализации «островного потенциала» (потенциально – статус логистического хаба для перевалки грузов в страны АТР)
2	Транспортная доступность	9	Автотранспорт 1 Железнодорожный транспорт 1 Авиатранспорт 3 Речной транспорт 0 Выход на СМП 4
3	Намеченные к реализации проекты	4	Шельфовые и инфраструктурные проекты
4	МСБ	12	Уголь 2 Нефть 5 Газ 5 Цветные и редкоземельные металлы 0
5	Связи внутри региона	3	Возможности локального энергоснабжения о.Сахалин (СПГ, нефтепродукты)
6	Энергетическое обеспечение	5	Локальные источники угля и нефтепродуктов (месторождение «Южное Даги», компания «Петросах»)

Магаданская область

Все районы региона имеют однородную специализацию – реализацию горнорудных проектов (табл. 2.9). Крупнейшим запущенным проектом за последние годы является Наталкинский ГОК (АО «Полюс Ма-

гадан», добыча золота), расположенный в Тенькинском районе области. Пуск предприятия состоялся в 2017 г., а еще через год актив был выведен на проектную мощность.

Таблица 2.9 – Оценки факторов, определяющих потенциал межрегионального взаимодействия (Магаданская область)

№	Факторы	Оценка	Обоснование оценки
1	Географическое положение	2	Регион характеризуется более сложными климатическими условиями, чем соседняя Республика Саха (Якутия). Единственным портом является порт Магадан.
2	Транспортная доступность	10	Автотранспорт 2 Железнодорожный транспорт 1 Авиатранспорт 3 Речной транспорт 1 Выход на СМП 3
3	Намеченные к реализации проекты	3	Горнорудные проекты (золото, серебро, медь, олово)
4	МСБ	8	Уголь 3 Нефть 1 Газ 1 Цветные и редкоземельные металлы 5
5	Связи внутри региона	2	Осложнены географическими и климатическими условиями
6	Энергетическое обеспечение	4	Магаданская ТЭЦ, Колымская ГЭС, Аркагалинская ГРЭС, Усть-Среднеканская ГЭС. Территория области не газифицирована

Регион располагает только одним морским портом в г. Магадан, транспортное сообщение с другими регионами осложняется географическими и климатическими условиями. Основой энергоснабжения является привозной (в большей степени) и местный уголь. Локальные месторождения угля распределены по территории региона, доставка их в пределах региона в большинстве случаев нерентабельна. В значительной степени на значение интегральной оценки повлияло состояние транспортной инфраструктуры и уровень межрегиональных связей.

С точки зрения МСБ следует отметить истощение и ухудшение качества запасов россыпных месторождений золота, что определяет необходимость внедрения новых технологий обогащения золотоносных песков с низкими содержаниями и их разведку, а также переход к созданию устойчивой базы коренных месторождений и перспективных объектов.

Республика Саха (Якутия)

В связи со значительной площадью территории республики действие приведенных факторов, влияющих на потенциал межрегионального взаимодействия, является наиболее комплексным. Вместе с тем, для республики представляется актуальным обеспечение тесных взаимосвязей и взаимодействия промышленных проектов, связанных с освоением минерально-сырьевых ресурсов на обширной территории. Несмотря на то, что республика располагает широкой сетью водных путей, необходима координация развития объектов транспортной инфраструктуры с развитием мощностей и производства в верхней и средней частях Лено-Индигирского речного бассейна.[20]. Углеводородный потенциал республики является наибольшим в ДВФО (сравним только с потенциалом Сахалинской области). С вводом новых магистральных нефте- и газопроводов с 2018 г. доля добычи в республике устойчиво растет (табл. 2.10).

Таблица 2.10 – Доля Республики Саха (Якутия) в добыче нефти и газа по ДВФО, %

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Нефть	36,3	36,1	36,8	39,0	42,0	46,8
Газ	8,9	9,0	9,1	8,7	11,4	19,0

Источник: ЦДУ ТЭК

[20] Арктические районы Республики Саха (Якутия): как повысить достижимость целей стратегического развития? // XIX Апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества. 10-13 апреля 2018 г. Москва: Программа секций / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», Всемирный банк. – Москва: НИУ ВШЭ, 2018. – [Электронный ресурс]. – URL: https://conf.hse.ru/2018/program/

Таблица 2.11 – Оценки факторов, определяющих потенциал межрегионального взаимодействия (Республика Саха (Якутия)

№	*Факторы*	*Оценка*	*Обоснование оценки*
1	Географическое положение	4	Наибольшая площадь территории из рассматриваемых северных регионов. Наличие морских портов. В состав Арктической зоны входят 13 районов Республики.
2	Транспортная доступность	16	Автотранспорт 2 Железнодорожный транспорт 2 Авиатранспорт 5 Речной транспорт 4 Выход на СМП 3
3	Намеченные к реализации проекты	5	Крайне высокий потенциал – добыча коксующегося угля, транспортировка и сжижение газа, освоение нефтяных и газовых месторождений
4	МСБ	20	Уголь 5 Нефть 5 Газ 5 Цветные и редкоземельные металлы 5
5	Связи внутри региона	3	Широкая сеть речного транспорта. Ориентация на местные энергоресурсы (прежде всего, уголь) при обеспечении удаленных районов
6	Энергетическое обеспечение	2	Северный завоз топлива, местные угли в удаленных районах

С точки зрения пространственной устойчивости для республики представляется важным реализация промышленных проектов, способствующих удлинению цепочек технологических взаимосвязей как на внутрирегиональном, так и на межрегиональном уровне.

Сравнение значений интегральной оценки, определяющей потенциал межрегионального взаимодействия для СРРТ

Проведенный анализ показал, что наибольшим потенциалом межрегионального взаимодействия обладают Республика Саха (Якутия), Ямало-Ненецкий автономный округ и Сахалинская область (рис. 2.2). Наименьшие оценки потенциала характерны для Ненецкого автономного округа и Магаданской области. Полученные оценки в значительной мере были определены географическим положением и потенциалом ми-

нерально-сырьевой базы регионов: наибольшим потенциалом обладают регионы, имеющие устойчивую сырьевую специализацию и демонстрирующие стабильные показатели добычи сырья (прежде всего, нефти и газа). Сахалинская область имеет выгодное расположение для поставок энергоресурсов в страны АТР.

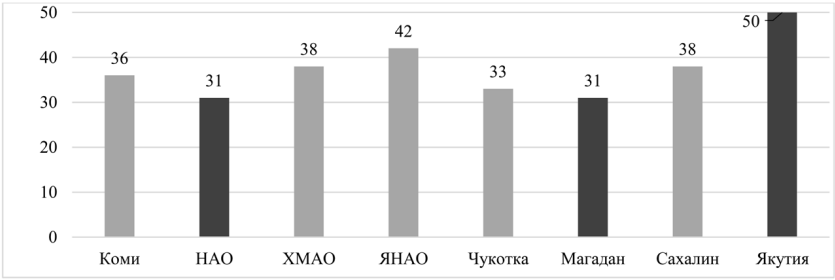


Рисунок 2.2 – Значения интегральных оценок, определяющих потенциал межрегионального взаимодействия для рассмотренных северных регионов ресурсного типа

Так, центром нефтедобычи Дальневосточного ФО являются месторождения Республики Саха (Якутия), крупнейшее из которых - Талаканское, обеспечивает половину добычи в регионе; растет добыча на Среднеботуобинском и Северо-Талаканском месторождениях. В меньшем объеме добыча ведется на сухопутной части о. Сахалин.

2.3. Основные положения концепции реализации механизмов межрегионального взаимодействия, направленной на устойчивое пространственное развитие

Действующие и перспективные цепочки межрегиональных взаимосвязей (пример Республики Саха (Якутия))

В республике созданы все условия для реализации крупных связующих межрегиональных проектов. Подходы к реализации этих проек-

тов во многом определяют концептуальные современные рамки межрегионального взаимодействия в северных регионах, направленного на устойчивое пространственное развитие.

Поставка СПГ из Якутии в другие регионы

В будущем может быть реализован проект поставки якутского СПГ в соседние регионы. Проект, именовавшийся до 2022 г. как «Якутский СПГ», связан со строительством завода на берегу Охотского моря на сырьевой базе якутских месторождений. Линии «Якутского СПГ» (6 млн т и 4 млн т) предлагалось расположить на плавучих технологических платформах месторождений ПАО «ЯТЭК» (Средневилюйское, Мастахское, Толонское и Тымтайдахское).

В рамках «Якутского СПГ» предполагалось решение следующих задач как на территории Республики, так и в рамках межрегионального взаимодействия с Хабаровским краем (рис. 2.3):

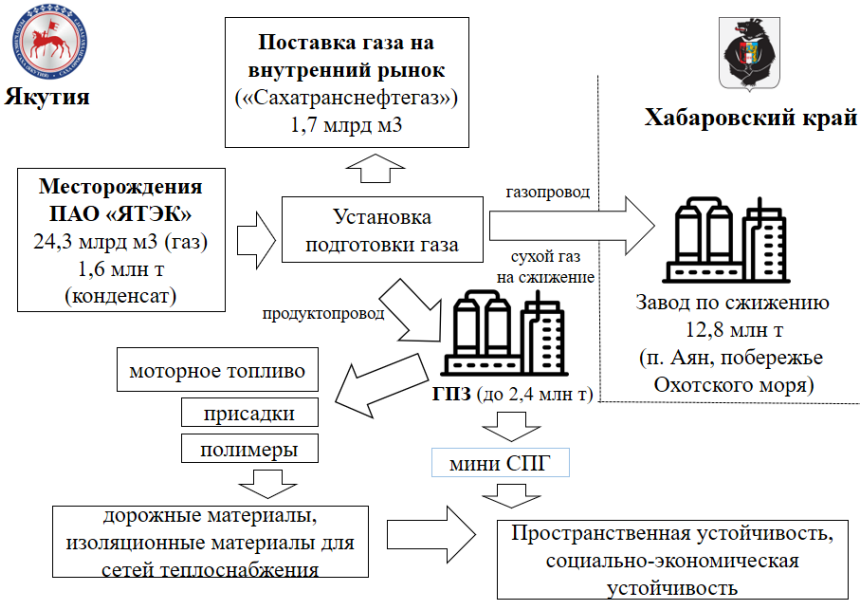


Рисунок 2.3 – Планируемая схема логистических
и межрегиональных цепочек проекта «Якутский СПГ»

1. Прирост запасов на месторождениях, бурение дополнительных скважин и строительстве новых установок комплексной подготовки газа.

2. Запуск производственных мощностей по переработке конденсата с возможностью производства моторных топлив или мини-СПГ на территории республики, что позволило бы решить проблему северного завоза и снизить цены на моторное топливо для жителей региона.

3. Строительство трубопровода протяженностью более 400 км от месторождений «ЯТЭК» до поселка Нижний Бестях. В поселке предлагалось построить газохимический комбинат, а также завод моторных топлив.

4. Строительство магистрального газопровода протяженностью 1300 км и мощностью более 20 млрд м^3 в год от действующих месторождений ПАО «ЯТЭК» до побережья Охотского моря для транспортировки добываемого газа до СПГ-завода.

Проект является перспективным с точки зрения формирования новых межрегиональных взаимосвязей и повышения пространственной устойчивости республики.

Вместе с тем, следует выделить проблемы формирования технологических цепочек проекта «Якутский СПГ»:

1. Ограниченность сырьевой базы. Проект может быть успешно реализован только с привлечением сырьевой базы ПАО «Газпром». Для сжижения 13 млн т газа в год нужно добывать не менее 21 млрд м^3 товарного газа, а при среднем сроке жизни проекта в 30 лет запасы должны превышать 620 млрд м^3. Такими запасами ПАО «ЯТЭК» на данный момент не располагает.

2. ПАО «Газпром» не считает целесообразным привлечение газа независимых производителей газа для наполнения газопровода «Сила Сибири», вместо этого газовым монополистом принято решение строить газопровод из ЯНАО в Монголию для закрытия обязательств перед Китаем.

3. Экспортные ограничения. Во-первых, у ПАО «ЯТЭК» нет лицензии на право экспорта СПГ. Во-вторых, независимые газовые компании не имеют доступа к экспортной инфраструктуре ПАО «Газпром», что вынуждает их искать другие пути экспорта. Так, похожий план по транспортировке газа предложила китайская Sirius Holding. Компания

планировала производить в качестве конечного продукта не СПГ, а метанол, поскольку экспорт последнего не ограничен.

4. Технологические ограничения. Все линии «Якутского СПГ» будут расположены на плавучих платформах, которые предполагается заказывать на верфях в Китае или Южной Корее. Цепочки поставок с российскими компаниями, по всей видимости, созданы не будут (в этом отношении проект напоминает первую очередь проекта «ЯМАЛ СПГ»).

Проекты по добыче угля

К числу перспективных цепочек в сфере добычи угля следует отнести проекты, реализуемые ООО «УК «Колмар» и ООО «Эльгауголь». Проекты показательны с точки зрения создания протяженных цепочек межрегионального взаимодействия – в обоих случаях речь идет о поставках угля с ГОК железнодорожным транспортом и перевалке в морском порту, принадлежащем компании. Также проекты обеих компаний предполагают расширение инфраструктурных мощностей по всей линии следования сырьевого продукта.

В состав ООО «УК «Колмар» входят угледобывающие предприятия, трейдинговые и логистические компании, образующие единую цепочку добычи, обогащения и отгрузки коксующегося и энергетического угля, добываемого на месторождениях Нерюнгринского района Республики Саха (Якутия). Компания находится в стадии интенсивного развития, в ее состав входят:

– АО «Горно-обогатительный комплекс «Инаглинский»;

– АО «Горно-обогатительный комплекс «Денисовский»;

– ООО «Колмар» – открытые горные работы» - предприятие, ведущее отработку запасов группы открытым способом.

К 2023 г. компания «Колмар» планирует вырасти по добыче и обогащению коксующегося угля до 20 млн т и стать лидером на российском рынке в сфере добычи и переработки коксующихся углей.

В 2020 г. компанией была введена в строй первая очередь морского угольного терминала в Хабаровском крае мощностью 12 млн т. Производительность портового оборудования терминала составляет 6 тыс. т в час. Погрузочный комплекс построен с нуля в 8 км от поселка Ванино в бухте Мучке. Общая стоимость проекта составила 42,7 млрд руб.

Это дало возможность транспортировки угля с ГОК по Транссибу и БАМу и позволило сформировать единый производственно-логистический комплекс, охватывающий всю цепочку в рамках нескольких регионов ДФО: «добыча => переработка => транспортировка => перевалка». Строительство современного угольного терминала является продолжением развития единого производственно-логистического комплекса Группы компаний «Колмар» по добыче полезных ископаемых, их переработке, транспортировке и перевалке для дальнейшего экспорта в страны АТР.

Эльгинское месторождение – одно из самых эффективных в мире с точки зрения себестоимости добычи. При этом продукция месторождения имеет реальные перспективы экспорта – в Японию, Республику Корея, Вьетнам, Китай. Собственником компании-оператора Эльгинского месторождения (ООО «Эльгауголь») является компания «А-проперти» (собственник ПАО «ЯТЭК»). Актив был приобретен у группы «Мечел» в 2019 г. Компания разрабатывала месторождение и строила инфраструктуру к нему более 10 лет, инвестиции составили свыше 2 млрд долл.

В 2020 г. «А-проперти» анонсировала, что до 2023 г. добыча коксующегося угля на Эльгинском месторождении вырастет с 5 до 45 млн т. Инвестиции составят 130 млрд руб. Помимо роста добычи средства будут направлены на строительство ГОК, расширение пропускной способности железнодорожного пути Улак-Эльга до 30 млн т и строительство перевалочных мощностей в акватории порта Ванино.[21]

Также «А-проперти» предложила за свой счет построить новую железнодорожную линию, которая соединит Эльгинское месторождение и поселок Чумикан, расположенный на берегу Охотского моря. Стоимость проекта может составить 2.5-3.0 млрд долл., а протяженность линии с ожидаемой пропускной способностью 30 млн т. составит около 500 км. В этой связи «А-проперти» планирует к 2024 г. построить угольный терминал в порту Ванино мощностью 30 млн т. угля в год и обогатительную фабрику на Эльге мощностью 32 млн т. на первом этапе (конец 2021 г.) и 45 млн т. на втором этапе (2023 г.)

[21] Новый владелец Эльгинского угольного месторождения увеличит добычу в девять раз // Ведомости. 08.06.2020. [Электроонный ресурс]. – URL: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2020/06/08/832131-novii-vladelets-elginskogo-uolnogo-mestorozhdeniya-uvelichitdobichu-v-9-raz

Проект «Томтор»

Примером создания нового центра экономической активности, оказывающего непосредственное влияние на формирование новых межрегиональных связей в Республике Саха (Якутия), может стать освоение Томторского ниобий-редкоземельного месторождения. В 2014 г. совместное предприятие госкорпорации «Ростех» и группы ИСТ – «Триаркмайнинг» – выиграло аукцион на право пользования участком недр «Буранный» для разведки и добычи руд ниобия, редкоземельных металлов, скандия и попутных компонентов. Ключевой технологической задачей при подготовке проекта являлся выбор направления транспортировки руды для последующего получения концентрата.

Компания планирует отработку месторождения в два этапа. Первый этап рассчитан на 14 лет добычи руды с высоким содержанием ниобия и ее складирование на территории месторождения для обеспечения более 40 лет переработки на Краснокаменском гидрометаллургическом комбинате, который будет построен вблизи г. Краснокаменск Забайкальского края.

Второй этап открытых горных работ (карьер) будет после того, как вся руда, добытая за 14 лет будет полностью переработана. Добываемая руда второго этапа будет содержать больший объем редкоземельных элементов и меньше ниобия. Ее переработка продлится 27 лет.[22]

Прорабатывались различные маршруты транспортировки: например, до железнодорожной станции Кердем через переправу в Хангаласском районе, через Нижний Бестях, Усть-Кут и Дудинку. Альтернативные варианты транспортировки руды со строительством причалов на р. Лена признаны менее перспективными вследствие большого количества ледовых переправ на зимнике, высоких затрат на строительство, необходимости ежегодного восстановления причалов, а также проведения дноуглубительных работ.

Так, строительство и содержание портопункта на базе «Приленск» в Булунском улусе из-за перепадов уровня воды технически трудно реализуемо, необходимая глубина для разгрузки барж на р. Лена отсутству-

[22] Первичные запасы Томтора – 11,4 млн т редкоземельной руды. 20.04.2021.// Федеральное агентство по недропользованию. [Официальный сайт]. – URL: https://www.rosnedra.gov.ru/article/13007.html?fbclid=IwAR3InTGzonLToRnzddTo6gU1r%20Rsjw9mQsiu0QIrXkLCnHhtfLK33yDvJhQQ

ет, портово-складская инфраструктура п. Юрюнг-Хая в текущем состоянии не может обеспечить перевалку руды. Кроме того, в районе порта отсутствует акватория для строительства портопункта и незатопляемая территория для размещения склада руды.

Авторами показано,[23,24] что доставлять томторскую руду в значительных объёмах (от 10 до 100-150 тыс. т в год) экономически и логистически целесообразно следующим образом:

– по зимнику р. Анабар с месторождения Томтор до посёлка Юрюнг-Хая (350 км) автопоездами, который ежегодно «пробивается», так как в 80 км к западу от месторождения отрабатываются алмазные россыпи «Алмазы Анабара»;

– далее по р. Лена от посёлка Юрюнг-Хая до Якутска (2000 км) судами класса «река –море», например, транспортного предприятия «Ленское объединенное речное пароходство»;

– из г. Якутск до г. Краснокаменск (2700 км) – железнодорожным транспортом.

Предложенный маршрут не был реализован как по ряду объективных (перечисленных выше), так и субъективных причин, связанных с опасениями местного населения о недостаточной безопасности транспортировки радиоактивной руды. При любом варианте транспортировки требуется принятие специальных мер, необходимых для предотвращения возможного негативного воздействия радиации на людей. В целом невысокие радиологические характеристики кондиционных руд, по сравнению с объектами-аналогами, в целях безопасности персонала дают основание рекомендовать при разработке месторождения руководствоваться правилами и нормативами как при работе с радиоактивными рудами. Ограничений на перевозку кондиционных пирохлор-монацит-крандаллитовых руд, естественная радиоактивность которых находится на уровне 50-300 мкр/час, в герметичных контейнерах, как автомобильным, так и водным (речным и морским) транспортом не существует.

[23] Яценко В.А., Крюков Я.В. Оценка направлений поставок редкоземельной руды месторождения Томтор на переработку: пространственный аспект // ЭКО. – 2016. – № 8. – С. 37-50.

[24] Самсонов Н.Ю., Крюков Я.В., Яценко В.А., Толстов А.В. Редкоземельное сырье Томтора: есть ли компромисс между экологией и социально-экономическими эффектами? // Разведка и охрана недр. – 2018. – № 9. – С. 61-67.

Главное требование, относящееся к отработке и транспортировке руды, соблюдать которое необходимо по всей цепочке «от карьера до комбината», – не допускать просыпания руды, что должно неукоснительно соблюдаться при любой схеме освоения месторождения. Таким образом, экологические аспекты проекта в значительной степени проработаны и не могли являться причиной отказа от речной перевалки руды с Томторского месторождения.

Полагаем, что принятое на данный момент решение по Томторскому проекту является примером рассинхронизации в решении транспортных и чисто проектных задач – рассматривать одно в отрыве от другого нецелесообразно. Речной вариант транспортировки являлся бы более логистически предпочтительным и способствовал бы развитию инфраструктуры вдоль всего маршрута перевалки, а также содействовал устойчивому развитию территорий республики.

Проект «Томтор» и проект «Попигай» - усиление межрегионального взаимодействия возможно в рамках синергии проектов.

Несмотря на критическую оценку выбранной логистической схемы освоения Томторского месторождения считаем, что месторождение может и должно осваиваться в рамках создания нового минерально-сырьевого центра, который мог бы объединить группу разнородных проектов на одной территории. Это обеспечит дополнительный синергетический эффект и сформирует новые цепочки межрегионального взаимодействия.

Таким минерально-сырьевым центром потенциально может быть территория, расположенная в Оленёкском и Анабарском районах, а также на территории сельского поселения Хатанга Таймырского Долгано-Ненецкого района Красноярского края (рис. 2.4).

На этой территории ведет деятельность компания «Алмазы Анабара», добывающая алмазы на россыпных месторождениях, а также компания «ТриАрк Майнинг», которая начинает осваивать уникальное ниобий-редкоземельное месторождение Томтор. Компания «Анабарнефтегаз» обладает крупными ресурсами газа на перспективном участке Анабарского улуса Республики Саха (Якутия).

«*Алмазы Анабара*». Компания «Алмазы Анабара» (дочернее предприятие АК «АЛРОСА»), созданная в 1998 г., занимает первое место

в мире среди предприятий, добывающих алмазы на россыпных месторождениях. Сегодня компания стабильно сохраняет уровень добычи 4% алмазного сырья от всей мировой добычи в натуральном выражении и 14% внутри Группы АЛРОСА. Основные направления деятельности: добыча алмазов, геологоразведочные работы, попутная добыча драгоценных металлов. Общество активно ведет свою деятельность и инвестирует в развитие минерально-сырьевой базы, наряду с поисками и разведкой россыпных алмазов на действующих лицензиях и ведутся работы по лицензированию новых участков.[25]

Рисунок 2.4 – Потенциальный минерально-сырьевой центр на территории Республики Саха (Якутия) и Красноярского края

ООО «ТриАрк Майнинг». В 2014 г. сырьевой холдинг ООО «РТ-Глобальные Ресурсы» (РТ-ГР), входящий в состав ГК Ростех, и группа компаний ИСТ создали совместное предприятие ООО «ТриАрк Майнинг», которое приступило к разработке недр Томторского месторождения для разведки и добычи руд ниобия, редкоземельных металлов,

[25] АО «Алмазы Анабара». – [Официальный сайт]. – URL: http://alanab.ykt.ru/site/about.

скандия и попутных компонентов. Для этих целей была создана дочерняя компания – ООО «Восток Инжиниринг», которая зарегистрирована в Оленекском эвенкийском улусе.[26]

Попигайское месторождение. Кроме того, на обозначенной территории располагается один из самых крупных метеоритных кратеров, содержащий триллионы карат импактных алмазов (совершенно новый вид сверхабразивного технического алмазного сырья), который предполагается осваивать в будущем. Попигайское месторождение является одним из самых крупных на планете метеоритных кратеров, который расположен на границе Красноярского края и Республики Саха (Якутия). В результате падения астероида более 35 млн лет назад образовались так называемые импактные (ударные) алмазы, которые отличаются по строению от «классических» алмазов, добываемых из кимберлитовых трубок и россыпных месторождений. Эти алмазы содержат существенно больше примесей кремния, кальция, магния и имеют совершенно иную структуру, поэтому их не применяют в ювелирном производстве.

Импактные алмазы обладают абсолютным преимуществом перед синтетическими по абразивной способности и имеют значительно более высокую термическую устойчивость. Это делает их востребованными во многих отраслях промышленности, где используются технические алмазы, например, в буровом инструменте для сложных видов бурения, в горнопроходческих инструментах, в инструментальной промышленности при изготовлении инструментов для обработки ответственных деталей сложной конфигурации, в ответственных видах шлифовки и т.д. Их промышленный потенциал до сих пор не определен и будет раскрываться по мере развития научно–технологического прогресса и вовлечения в НИОКР. По оценкам Института геологии и минералогии СО РАН, Попигайское месторождение содержит триллионы карат импактных алмазов. Этого хватит на обеспечение потребностей не только отечественного рынка, но и мирового рынка на многие десятилетия.[27]

«Туймаада-нефть». Нефтяная компания «Туймаада-нефть» учредила ООО «Анабарнефтегаз» в 2012 г. с целью геологического изучения

[26] ООО «ТриАрк Майнинг». – [Официальный сайт]. – URL: https://threearc.ru/

[27] Самсонов Н. Ю., Крюков Я. В. Попигайское месторождение алмаз-лонсдейлитового сверхабразивного материала - арктический проект с высоким инновационным потенциалом // Арктика: экология и экономика. – 2018. – № 1 (29), 2018. – С. 15–25.

и экономически эффективного промышленного освоения Западно-Анабарского участка в Республике Саха (Якутия). Уровень годовой добычи может составить 12 млн т нефти, 10 млрд куб. м природного газа и 114 тыс. т газового конденсата. В рамках реализации проекта предполагается проводить геологоразведочные работы, бурение, строительство инфраструктуры (в том числе строительство подводящих трубопроводов), снабжение населения Республики, а также экспортировать сырье в Европу, страны АТР и сопредельные регионы РФ.[28]

Таким образом, рассматриваемая территория характеризуется значительной ресурсной базой, на которой успешно ведет деятельность компании «Алмазы Анабара», «Восток Инжиниринг» и «Анабарнефтегаз» только готовятся к освоению источников сырья. В настоящее время существует высокая вероятность организации добычи импактных алмазов на территории Попигайского кратера, где было выделено два крупных месторождения: Скальное и Ударное, поскольку сравнительно недавно были рассекречены все геолого-технические данные, наработанные в советский период.[29] В результате есть все предпосылки для формирования и развития нового крупного минерально-сырьевого центра, который в будущем может получить статус перспективного центра экономического роста. Для этого необходимо ликвидировать существующие ограничения для этих проектов: инфраструктурные (среди которых можно выделить транспортные, энергетические, телекоммуникационные), доступ к квалифицированной рабочей силе; также необходимо проводить эффективную социально-экономическую политику в части сокращения уровня внутрирегиональных различий, повышения межрегионального сотрудничества и координации усилий по социально-экономическому развитию территорий всеми участниками потенциального минерально-сырьевого центра.

[28] Реализация инвестиционного проекта «Геологическое изучение и промышленное освоение западно-анабарского участка недр» (материалы презентации). АО НК «Туймаада-Нефть». – [Официальный сайт]. – URL: http://tuneft.ru/wp-content/uploads/2019/10/Presentation_Exploration.pdf .

[29] Самсонов Н.Ю., Крюков Я.В. Попигайское месторождение алмаз-лонсдейлитового сверхабразивного материала - арктический проект с высоким инновационным потенциалом // Арктика: экология и экономика. – 2018. – № 1 (29), 2018. – С. 15–25.

Инфраструктурные ограничения

На территории потенциального минерально-сырьевого центра на Севере Республики Саха (Якутия) ключевая роль в развитии инфраструктуры принадлежит компании «Алмазы Анабара». Добыча алмазов ведется на двух приисках: Маят и Молодо (находится в 350 км к югу от п. Тикси в Булунском районе Республики Саха (Якутия). На участке первого прииска функционирует 3 вахтовых поселка общей вместимостью 1380 чел., введены в эксплуатацию 11 сортировочных установок, 137 единиц горной и транспортной техники, различные хозяйственные и промышленные зоны.[30]

В 2015 г. был построен за два месяца и введен в эксплуатацию мост длиной 96 метров с высотой опор 13 метров, по которому летом можно добраться до сортировочного комплекса «Устье Эбелях». Новый мост выдерживает нагрузку в 70 т, что позволяет передвигаться тяжелой промышленной технике. Весной в случае повышения уровня воды под мостом во избежание затора установлены специальные ледорезы.[31]

Освоение участка Буранный месторождения Томтор (рис. 2.5) предполагает строительство автозимника до порта Хатанги в Красноярском крае, что в совокупности составит 620 км, из которых 70 км будет находиться на территории Анабарского района Республики Саха (Якутия) с возможным использованием транспортной системы компании «Алмазы Анабара». Транспортировку руды с месторождения до порта предполагается производить на самосвалах с прицепом по автозимнику в контейнерах, заполненных специализированными мешками (big bags), основными свойствами которых являются герметичность и высокая прочность. Затем компания «Хатангский морской торговый порт» судами арктического класса в навигационный период будет перевозить контейнеры Северным морским путем до порта Архангельск в терминалы с выходом на железнодорожное сообщение (примерно 3500 км), откуда контейнеры будут перегружаться на железнодорожные составы, и перевозиться до Краснокаменского гидрометаллургического комбината (КГМК) в Забайкальский край (примерно 7000 км). Для реализации такой логистической схемы будет создано около 500 рабочих мест.

[30] О «Алмазы Анабара». – [Официальный сайт]. – Режим доступа: http://alanab.ykt.ru/site/about

[31] Прииск «Маят». Работа идет по всем направлениям. 30.07.2015. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://yakutia.info/article/170733

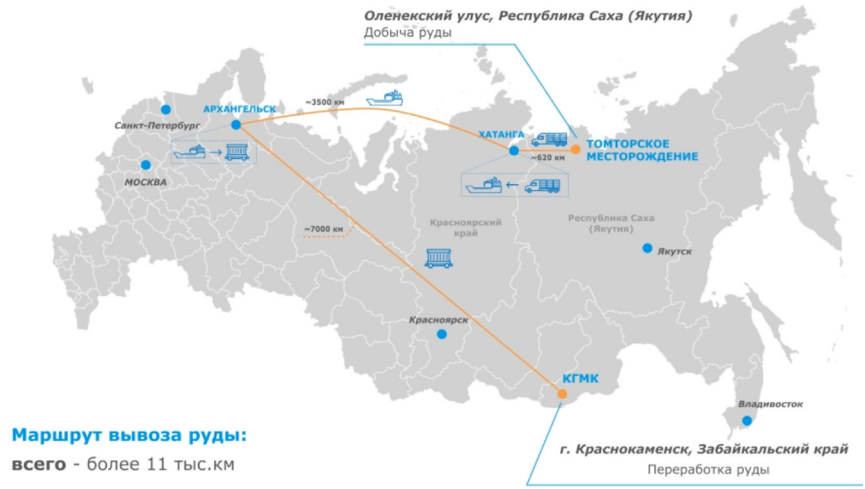


Рисунок 2.5 – Межрегиональная цепочка поставок томторской руды

Переработка руды будет производиться на мощностях проектируемого КГМК. На комбинате будет использоваться современное оборудование и уникальные технологии обогащения руды до конечной продукции в виде ферониобия, оксидов неодима и празеодима, коллективного концентрата среднетяжелой группы. Планируемая мощность комбината составит около 160 тыс. т руды в год, предполагаемое количество создаваемых рабочих мест на КГМК – 1100.[32]

Проекты компаний «Алмазы Анабара» и «ТриАрк Майнинг» могут гармонично дополнять широтную и меридиональную связность перспективного северного минерально-сырьевого центра с южными регионами, на территориях которых находятся перерабатывающие мощности. Появляется возможность использовать не только одну транспортно-логистическую схему, но и совместную транспортировку грузов на различных видах транспорта: автомобильная, водная и железнодорожная перевозка (другими словами, возникает эффект синергии, рис. 2.6). На наш взгляд, это позволит снизить транспортные издержки на перевозку

[32] ООО «ТриАрк Майнинг». – [Официальный сайт]. – URL: https://threearc.ru

руды до пунктов переработки и ежегодного материально-технического снабжения выделенного минерально-сырьевого центра, в том числе нефтепродуктов для ДЭС и котельных, которые нужны для поддержания работы коммунально-бытовых, производственных и иных помещений.

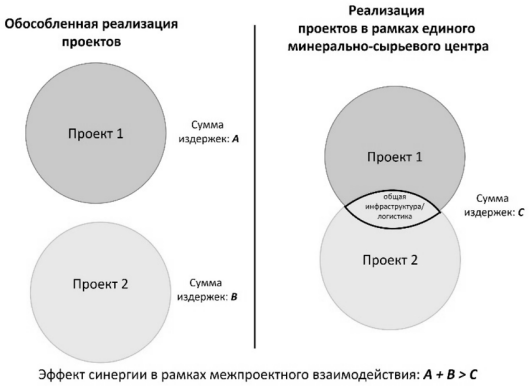


Рисунок 2.6 – Синергия ресурсных проектов в рамках межпроектного взаимодействия

Также стоит отметить, что материально-техническое снабжение потенциального минерально-сырьевого центра будет проводиться совместно с государственной программой по обеспечению районов Крайнего Севера продуктами питания, горюче-смазочными материалами, необходимыми для отопления, и различными видами техники (система северного завоза). Особенностью северного завоза грузов в Республику Саха (Якутия) является то, что основной объем перевозится флотом класса «река-море» по р. Лена и Северному морскому пути в короткий навигационный период (до 4 месяцев) в несколько этапов. В результате срок доставки грузов в некоторые труднодоступные арктические районы может составлять до двух лет. В этой связи чрезвычайно важно поддерживать и развивать инфраструктуру пунктов депонации и причалов. Например, в поселке Юрюнг-Хая реконструируется портовая инфраструктура, строятся площадки для временного складирования грузов, емкостный парк для размещение наливных грузов, в том числе для топливно-энергетических ресурсов.

Обеспеченность трудовыми ресурсами. На территории Анабарского и Оленекского районов Республики Саха (Якутия) проживает около 8 тыс. человек. Почти все местное население первого района (примерно 3,7 тыс. человек) сосредоточено в селах Саскылах (66%) и Юрюнг-Хая (33%), а население второго района (примерно 4,3 тыс. человек) сосредоточено на территориях четырех поселках: Оленек (54%), Харыялах (21%), Жилинда (17%) и Эйик (8%). На территории сельского поселения Хатанга почти половина населения живет в селе Хатанга (около 2,5 тыс. человек), а остальная часть других поселках – Сындасско, Новорыбная, Катырык, Хета, Попигай и других.[33]

На этих территориях в основном живут представители коренных малочисленных народов Севера, которые занимаются животноводством, рыболовством, охотой и не имеют навыков для ведения работ в горнодобывающей отрасли. Поэтому компании, работающие в предполагаемом минерально-сырьевом центре, вынуждены строить вахтовые поселки и приглашать специалистов разного профиля из других городов и регионов. Причем эти поселки должны быть комфортными для проживания в условиях Крайнего Севера и включать объекты, необходимые для поддержки психологического и физического состояния персонала. Так, для проживания алмазодобытчиков на участке Эбелях-Гусиный компания «Алмазы Анабара» построила современный двухэтажный жилой комплекс на 420 мест, на участке Талахтах (Большая Куонамка) построены три благоустроенных общежития на 400 человек. Компания «ТриАрк Майнинг» планирует на горнодобывающем предприятии на месторождении Томтор разместить около 600 специалистов, для которых также необходимо будет построить вахтовый поселок, отвечающий всем требованиям современной комфортной жизни.

Местное население также привлекается к трудовой деятельности, для которой не нужны специальные знания и навыки. Например, местные жители трудоустраиваются в качестве охранников, водителей, крановщиков, стропальщиков, грузчиков, разнорабочих и т.п. Стоит отметить, что новые вахтовые поселки для горнодобывающих специалистов сопоставимы или больше, чем села, в которых проживает местное население.

[33] Демография. Федеральная служба государственной статистики. - [Официальный сайт]. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/12781

Социально-экономическое развитие территорий**.** Освоение таких больших пространств оказывает положительное влияние на социально-экономическое развитие всех субъектов, входящих в потенциальный минерально-сырьевой центр. Отметим следующие аспекты этого влияния:

– компании-недропользователи обеспечивают наполнение местных, региональных и федерального бюджетов;

– неотъемлемой частью является привлечение местного населения;

– предприятия, успешно осуществляющую деятельность в арктических регионах, стараются проводить ответственную социальную политику, направленную на соблюдение интересов трудового коллектива в интересах долгосрочного закрепления специалистов на Севере;

– инфраструктура, построенная для ведения промышленной деятельности на арктических территориях, часто используется местным населением;

– недропользователи напрямую финансируют и поддерживают социальную стабильность в районах своей деятельности.

Например, консолидированная сумма налогов компании АО «Алмазы Анабара» составила 6,1 млрд руб. за 2016 г., из которых в республиканский бюджет поступило 4,6 млрд руб., во внебюджетные фонды – 961 млн руб., в федеральный бюджет – 302 млн руб. и в местные бюджеты (муниципалитетов) – 174 млн руб.[34] При этом среднесписочная численность компании находится на уровне 1,7-1,8 тыс. человек, среди которых 97% – жители Якутии (половина трудовых ресурсов из сельских, а около 15% – из арктических районов). Кадровая политика компании направлена на профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации персонала, в том числе важным аспектом является привлечение и закрепление молодых кадров.

Еще одним условием успешной деятельности компании «Алмазы Анабара» является прямое финансирование и поддержка социально-экономической политики региона и улусов, на территориях которых компания ведет промышленную деятельность. Причем в рамках бюджета компания ежегодно заключает соглашения о социально-экономиче-

[34] Сергей Иванов и Егор Борисов посетили АО «Алмазы Анабара». АО «Алмазы Анабара» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://alanab.ykt.ru/articles/210

ском сотрудничестве с пятью районами Якутии (Анабарским, Оленекским, Эвено-Бытантайским, Булунским и Жиганским районами). При этом уровень финансирования, очевидно, зависит от доходов компании: компания направила на социально-экономическое развитие указанных улусов около 198,6 млн руб. в 2017 г., а в 2021 г. планирует направить только 109 млн руб.[35]

Совместная деятельность компаний-недропользователей, входящих в потенциальные минерально-сырьевые центры, может приводить к синергии по двум направлениям. Во-первых, участники центра могут построить и использовать совместную инфраструктуру, в том числе сформировать единую транспортно-логистическую схему, синхронизировать материально-техническое снабжение и вывоз продукции. Причем инфраструктура, построенная для ведения промышленной деятельности, часто используется для социальных нужд, в том числе для государственной программы северного завоза.

Инфраструктура и транспортно-логистическая схема компаний может использоваться для освоения месторождения Томтор, участка компании «Анабарнефтегаз» и Попигайского кратера, благодаря которым новый минерально-сырьевой центр может стать перспективной точкой экономического роста (в терминах Стратегии пространственного развития на период до 2025 г.) не только одного субъекта Российской Федерации, а всего Дальнего Востока. Поэтому для таких перспективных центров государство может придать дополнительный импульс промышленному освоению района. Например, государство может взять на себя часть инвестиций в строительство общей инфраструктуры, оптимизацию и развитие транспортных путей, частично субсидировать тарифы на перевозку грузов, сформировать специальные налоговые и льготные режимы для таких центров, но только при условии, что любая промышленная деятельность на арктических территориях должна проводиться с соблюдением требований экологической безопасности.

[35] Годовой отчет АО «Алмазы Анабара» за 2017 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://alanab.ykt.ru/uploads/inline/2018/07/1/5fbb03950b-go-aa-okoncatelnyj-060718.pdf.

Концептуальные положения о роли межрегионального взаимодействия в северных регионах в контексте устойчивого пространственное развитие (на примере Республики Саха (Якутия)

С точки зрения устойчивой организации и пространственного развития в текущих условиях наибольшую значимость для Якутии имеют цепочки меридиональной направленности («север-юг»), что подразумевает:

1) использование речного транспортного потенциала Якутии;

2) развитие территорий вдоль транспортных маршрутов, привлечение местного персонала;

3) укрепление связей с южнее распложенными промышленными центрами страны (поставки оборудования).

Действующие (и отчасти – планируемые) цепочки имеют широтный характер («восток-запад») и предполагают:

1) вывоз полупродуктов, добавленная стоимость создается не на территории Якутии и даже не на территории России, примером могут являться цепочки Томторского месторождения (на территории Якутии сосредоточена только часть цепочки этого проекта);

2) привлечение вахтового персонала: газопровод «Сила Сибири» строили вахтовые рабочие из г. Ноябрьска (в большинстве примеров потенциал местного населения не используется);

3) структура грузопотоков в большей степени ориентирована не на речной, а на автомобильный и железнодорожный транспорт;

4) транзитную направленность – это не всегда обеспечивает пространственную устойчивость.

Отметим, что роль межрегиональных взаимосвязей и устойчивого пространственного развития Республики Саза (Якутия) отмечена и в Стратегии социально-экономического развития Республики до 2032 г. В частности, предполагается изменение территориальной структуры экономической деятельности и формирование нового каркаса пространственного развития. В числе основных направлений трансформации отмечается необходимость модернизации базовых отраслей экономики и развитие перерабатывающих отраслей с длинными технологическими цепочками.

По результатам анализа могут быть сделаны следующие *выводы*:

1) Основное направление реализации межрегионального взаимодействия северных регионов ресурсного типа состоит в формировании производственно-технологического взаимодействия в рамках последовательно сменяющих (дополняющих) друг друга стадий в рамках цепочки «изучение ресурсного потенциала – подготовка объектов к освоению -разработка технологических решений (включая производство оборудования) – реализация проектов освоения источников природных ресурсов – переработка добываемых (производимых) природных материалов и сырья».

2) Для северных регионов ресурсного типа ключевыми факторами, определяющими потенциал межрегионального взаимодействия, представляются транспортная доступность и потенциал МСБ. В рамках принятых гипотез и ранжирования оценок значений факторов выявлено, что наибольшими потенциалами межрегионального взаимодействия и пространственной устойчивости из регионов, принятых к рассмотрению, обладают ЯНАО и Якутия.

3) С точки зрения пространственной устойчивости СРРТ наиболее релевантны/важны меридиональные цепочки межрегиональных взаимосвязей, которые в большей мере способствуют развитию локальной транспортной, энергетической и промышленной инфраструктуры, чем цепочки широтной направленности.

4) Внешние ограничения (ресурсного, налогового, технологического характера) в наибольшей степени сдерживают формирование новых технологических взаимосвязей в рамках СРРТ и создают риски для реализации новых проектов;

5) Для Якутии наибольший интерес в рассматриваемом контексте представляют возможности формирования новых угольных кластеров («Колмар») и монетизация запасов газа в труднодоступных районах («ЯТЭК»).

Проблема реализации проекта обусловлена не столько сложностью обустройства объектов, добычи в северных широтах и переработки сырья. Ключевую сложность представляет необходимость формирования технологической цепочки, которая позволяла бы обеспечить синергетический эффект и взаимодействие целого ряда территорий, прежде все-

го тех научно-технологических центров, которые расположены вдоль транссибирской магистрали. В советский период промышленность крупнейших городов, расположенных здесь (Омск, Новосибирск, Красноярск, Иркутск), была в значительной степени ориентирована на выпуск продукции оборонного назначения. В настоящее время эти предприятия обладают малыми компетенциями в том, что касается выпуска высокотехнологичных видов оборудования для ресурсных проектов, реализуемых в северных широтах. В этой связи осуществление таких «связующих» проектов в пространственном измерении чрезвычайно важно с точки зрения межрегиональной связанности и выхода на новые возможности, которые имеются на юге Сибири, а также интеллектуального задела, который был ранее там создан.

Глава 3.
УСТОЙЧИВОСТЬ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

3.1. Проблемы устойчивости добывающей промышленности

В добывающей промышленности внедрение принципов устойчивого развития затрагивает значительную часть хозяйственной деятельности, в том числе в области сохранения окружающей среды и биоразнообразия территорий присутствия, промышленной безопасности и охраны труда, корпоративного управления и социального воздействия на благосостояние общества. Устойчивость при освоении месторождений достигается при получении экономической эффективности производства с учетом минимизации экологического ущерба природной среде.[36] Такой эколого-экономический подход предусматривает снижение экологического ущерба при производстве, сокращение числа потерь вследствие использования устаревшего оборудования, частичный или полный переход на возобновляемые источники энергии (ВИЭ) при задействовании смежных процессов переработки. Ниже рассмотрим проблемы достижения устойчивости добывающей промышленности по базовым отраслям в социально-экономической системе СРРТ.

Нефтегазодобывающая отрасль

Основными нефтегазодобывающими регионами СРРТ являются Ханты-Мансийский АО-Югра как центр нефтедобычи и Ямало-Ненецкий АО газодобычи. Динамика добычи нефти и газа за 2010-2020 гг. показывает растущие и убывающие тренды в регионах, что зависит в первую очередь от этапов освоения разрабатываемых месторождений и их располагаемых запасов. Растущую динамику производства нефти показывают: Сахалинская область, Республика Саха (Якутия), Ямало-

[36] Фоменко А.С. Концепция устойчивого развития нефтегазового сектора как одна из подсистем ноономики. Экономика науки. 2020; 6(4):278-286. – [Электронный ресурс]. – URL: https://doi.org/10.22394/2410-132X-2020-6-4-278-286

Ненецкий АО, а по газу: Республика Саха (Якутия), Ненецкий АО, Ямало-Ненецкий АО и шельф Охотского моря. Убывающую динамику по добыче нефти показывают: Республика Коми, Ненецкий АО, ХМАО-Югра; по газу: Республика Коми, ХМАО-Югра и Сахалинская область. В настоящее время активный рост добычи показывает Республика Саха (Якутия), где добыча нефти выросла 4,76 раза, газа – 3,45 раз (табл. 3.1).

Таблица 3.1 – Объемы добычи нефти и газа в регионах СРРТ за 2010, 2015-2020 гг.

Регионы	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2020/2010
Добыча нефти, млн т								
Республика Коми	13,0	14,9	15,1	14,0	14,4	14,5	12,8	*0,98*
Ненецкий АО	18,1	15,4	15,7	14,7	13,4	12,9	10,8	*0,60*
ХМАО-Югра	265,7	240,7	238,5	235,9	235,7	235,8	210,2	*0,79*
ЯНАО	34,5	45,0	26,9	32,4	32,0	34,7	35,5	*1,03*
РС(Я)	3,4	9,5	10,1	10,3	12,8	14,2	16,2	***4,76***
Сахалинская область	14,8	16,7	18,3	17,7	16,6	17,2	15,9	*1,07*
СРРТ	*349,5*	*342,2*	*324,6*	*325,0*	*324,9*	*329,3*	*301,4*	*0,86*
РФ	*485,8*	*501,5*	*513*	*512,9*	*520,1*	*525,9*	*476,5*	*0,98*
Доля СРРТ в РФ	*71,94*	*68,24*	*63,27*	*63,37*	*62,47*	*62,62*	*62,25*	*0,87*
Добыча газа, млрд куб. м								
Республика Коми	2,6	2,2	2,1	2,1	1,9	1,9	2	*0,77*
Ненецкий АО	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	*1,50*
ХМАО-Югра	15,2	11,4	12,0	12,1	12,2	12,2	11,8	*0,78*
ЯНАО	514,6	465,6	468,4	540,4	560,0	582,6	529,7	*1,03*
РС(Я)	2,0	2,1	2,3	2,3	2,3	3,5	6,9	***3,45***
Сахалинская область	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	*0,25*
Охотское море (шельф)	21,3	25,9	27,4	29,3	29,2	29,2	31	*1,46*
СРРТ	*535,0*	*481,7*	*485,2*	*557,3*	*608,8*	*658,2*	*582,8*	*1,09*
РФ	*654,9*	*592,6*	*595,4*	*644,8*	*680,7*	*695*	*650,3*	*0,99*
Доля СРРТ в РФ, %	*81,7*	*75,6*	*75,5*	*80,4*	*83,6*	*89,2*	*84,1*	*1,03*

Источник: Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году. – Министерство природных ресурсов и экологии РФ. – [Официальный сайт]. – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_2020/

Территориальное расположение нефтегазовых месторождений является определяющим фактором пространственного расположения объектов производственной инфраструктуры недропользователей. Отличительные географо-экономические условия организации производств влияют на особенности управления социально-экономическими системами недропользователей.

В последние годы на северных территориях введены в эксплуатацию крупные проекты: нефтепровод «ВСТО» и газопровод «Сила Сибири». В 2020 г. нефтепровод «ВСТО» вышел на полную производственную мощность, где пропускная способность «ВСТО-1» составляет 80 млн т, «ВСТО-2» - 50 млн т. Пропускная способность нефтепровода-отвода от ВСТО до Комсомольского НПЗ составляет 8 млн т нефти в год. Запущен резервный подводный нефтепровод ВСТО-2 через р. Амур протяженностью более 34 км (рис. 3.1).

Транспортировка газа до отечественных и зарубежных потребителей осуществляется по магистральным трубопроводам, объединенным в Единую систему газоснабжения (ЕСГ) России. Владельцем газотранспортной системы (ГТС) является ПАО «Газпром». По состоянию на конец 2019 г. протяженность ее магистральной составляющей достигла 176,8 тыс. км и ежегодно растет.

В конце 2019 г. ПАО «Газпром» запустил в эксплуатацию первую очередь магистрального газопровода «Сила Сибири», транспортирующего газ Чаяндинского месторождения Республики Саха (Якутия) потребителям Дальнего Востока и в Китай. К 2022 г. планируется ввод ветки, соединяющей газопровод с Ковыктинским месторождением Иркутской области. Выход на проектную производительность газопровода запланирован на 2025 г., к этому году его мощность достигнет 38 млрд куб. м. При реализации проекта планируется введение около 2200 км газопровода. Совместно с китайской корпорацией CNPC планируется построение трансграничного участка с двухниточным подводным переходом через р. Амур.

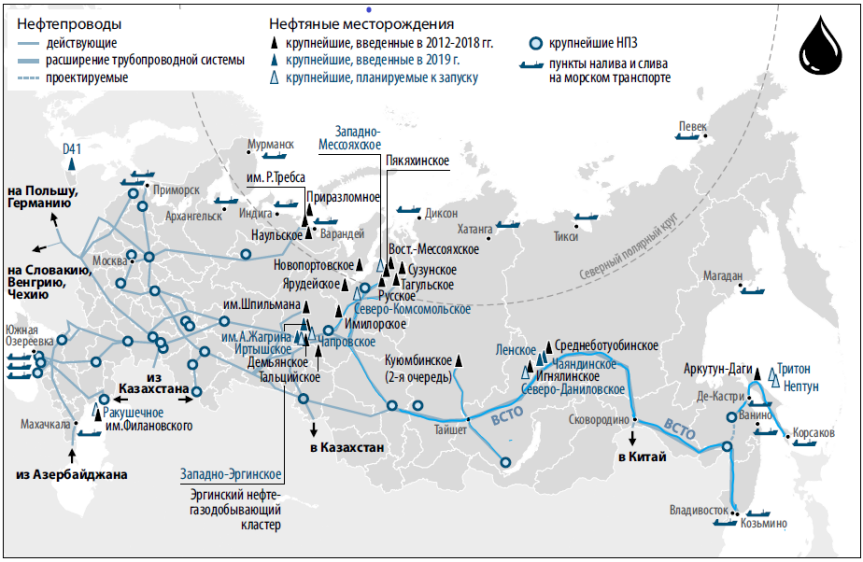


Рисунок 3.1 – Схема размещения нефтедобывающей промышленности[37]

Введенние в эксплуатацию газопровод «Северный поток - 2» позволит вывести суммарную годовую мощность двух ниток «Северного потока – 2» на уровне 55 млрд куб. м. В январе 2020 г. введена в эксплуатацию первая нитка газопровода «Турецкий поток», по которому газ поставляется в Турцию. Продолжается дальнейшее строительство ветки газопровода, по которой газ по плану должен поступать в ряд стран южного и юго-восточного регионов Европы. Из-за введенных в 2019–2022 гг. санкций США и Евросоюза против отечественных компаний, участвующих в строительстве газопровода, полная реализация проекта задерживается, но строительство завершилось. Проектная мощность магистрального газопровода планируется на уровне 31,5 млрд куб. м, с протяженностью по двум ниткам на 930 км (рис. 3.2).

[37] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году. -Министерство природных ресурсов и экологии РФ. – [Официальный сайт]. – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_2020/

Рисунок 3.2 – Схема размещения газодобывающей промышленности[38]

Проблемы достижения устойчивости нефтегазового комплекса:

1. Высокая зависимость государственного бюджета страны от доходов экспорта углеводородов. Нефть и газ остаются самыми влиятельными экспортными продуктами страны. Крупнейшими импортерами сырой нефти традиционно остаются страны ЕС и Беларусь (18 млн т). Примерно треть российских экспортных поставок нефти направляется в азиатские страны, среди которых лидирующее положение занимает Китай: за период 2009–2019 гг. экспорт в страну вырос в 5 раз - с 13 млн т до 69,6 млн т. Увеличение поставок связано со значительным спросом с китайской стороны, увеличением мощности основной связующей магистрали - нефтепровода «ВСТО». Помимо Китая, значимые объемы нефти поступают в Южную Корею (15 млн т), в меньшем объеме - Японию, Индию и Малайзию.

[38] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году. – Министерство природных ресурсов и экологии РФ. – [Официальный сайт]. – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_2020/

На экспорт направляется 1/3 часть добываемого газа в стране. За 2010-2019 гг. экспорт газа вырос на 72%, в т.ч. по газопроводам – на 81 %, СПГ – на 25%. В 2019 г. объем экспорта газа составил 260,4 млрд куб. м, в том числе 219,9 млрд куб. м – трубопроводным транспортом. Крупнейшими потребителями российского газа являются страны ЕС (без учета ситуации с ограничениями санкций) (рис. 3.3).

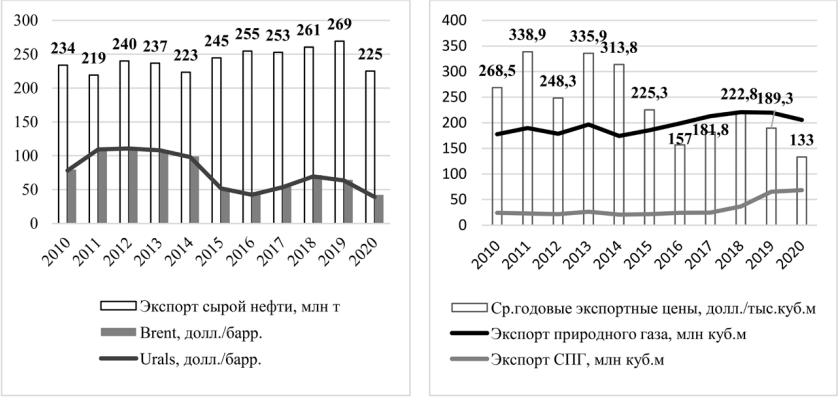


Рисунок 3.3 – Основные показатели экспорта нефти и газа[39]

В связи с глобальным энергопереходом на возобновляемые источники энергии в условиях сложившегося на рынке дефицита энергоресурсов, сохраняется спрос на природный газ как экологичный и в то же время надежный источник энергии. Тем самым даже с учетом политических ограничений и давления от недружественных стран, перспективы развития нефтегазовых отраслей при растущем спросе и потреблении на мировом рынке оцениваются позитивно. Политическая неопределенность и угрозы внешнего давления приводят к динамичным колебаниям конъюнктуры рынка углеводородов. Следовательно, сложившиеся неопределенности на рынке углеводородов оказывают существенное влияние на экономическую ситуацию в стране и приводят к потере устойчивости остальных подсистем СЭС страны.

[39] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году. – Министерство природных ресурсов и экологии РФ. – [Официальный сайт]. – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_2020/

2. Деятельность компаний-представителей нефтяной отрасли зависят от общей рыночной конъюнктуры, баланса спроса и предложения на рынке углеводородов, а также цен, которые формируются на крупнейших международных площадках. Основные факторы, влияющие на нефтяной рынок:

- геополитические - внешнеполитическое и экономическое противостояние между крупнейшими странами-потребителями и производителями нефти и нефтепродуктов оказывает значительное влияние на рынок и цены. Введение торговых санкций, дополнительных налогов и пошлин - всё это оказывает давление на рынок в целом и отдельных его участников;

- превышение темпа добычи нефти над темпом потребления - растёт риск избыточного предложения на рынке. Это может привести к падению цен на углеводороды и вынужденному снижению объёмов производства, что вызовет недозагруженность мощностей;

- конкуренция с альтернативными источниками энергии, которые приобретают всё большую популярность - солнечный свет, ветер, водное течение. По прогнозам аналитиков, в ближайшие годы доля потребления нефти на рынках развитых стран будет сокращаться на фоне увеличения генерации ВИЭ, что создаст дополнительное давление на другие виды углеводородов;

- регуляция и ограничения нефтяного сектора в рамках соглашений между странами-участниками ОПЕК+. направленные на контролирование предложения на нефтяном рынке и поддержания цены, не позволяют свободно и самостоятельно определять динамику объема производства углеводородов. Тем самым условия соглашений ОПЕК+ зависят от внешнеполитического отношения к России;

- природно-климатические и эпидемиологические угрозы, а также меры, направленные на их устранение или минимизацию воздействия, могут нарушить баланс на рынке углеводородов и привести к очередному кризису и падению цен на нефть. Пандемия COVID-19 стала шоком для нефтяной отрасли. Помимо непосредственного влияния COVID-19 на деятельность предприятий, отрасль пострадала от резкого сокращения спроса. В первую очередь – со стороны транспортного сектора (автомобили и авиаперевозки), который оказался наиболее уязвим из-за

карантинных мер по всему миру. К примеру, в 2020 г. суточное производство нефти упало до 88,8 барр., среднегодовая цена нефти марки Urals – до 39 долл./барр.[40]

- финансовые - экономические кризисы и колебание валютного курса могут негативно сказываться на крупных производителях и их финансовых показателях. Особенно это актуально для стран, бюджет которых сильно зависит от доходов нефтегазовой отрасли.

3. В последние годы все больше актуальными становятся проблемы истощения минерально-сырьевой базы нефти и газа Западной Сибири, где нефтегазовое производство существует уже 60 лет. К геолого-экономическим факторам определяющим устойчивость добывающих отраслей можно отнести следующие:

- высокая степень освоенности минерально-сырьевой базы. В распределенном фонде недр России учтено 96,8% запасов полезных ископаемых, утвержденных Государственным балансом технологически извлекаемых запасов. На 01.01.2020 г. в освоение недропользователям было передано 2799 объектов, из которых 2106 разрабатываемых и 693 разведываемых. В нераспределенном фонде недр остаются 421 месторождение (77 в разрабатываемых, 344 в разведываемых). Большинство месторождений, полностью находящихся в нераспределенном фонде недр, относятся к мелким и очень мелким по масштабу запасов (менее 5 млн т и 1 млн т соответственно);

- выработанность эффективных запасов. В целом по Западной Сибири выработка нефтяных ресурсов крупных высокопродуктивных месторождений составляет 40%, а по России почти 50%. Практически запасы нефти безвозвратно израсходованы и, как следствие, среди используемых в настоящее время запасов быстро растет доля трудноизвлекаемых ресурсов, которая сегодня уже достигла 55-60%. Значительная их часть рассредоточена в пластах с низкой проницаемостью, высокой обводненностью, в подгазовых и водонефтяных зонах. Ввод мощностей в нефтяной отрасли лишь на 1/3 компенсирует выбытие нефтяных скважин;

[40] Обзор нефтесервисного рынка России - 2020. Исследовательский центр компании «Делойт» в СНГ. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/energy-resources/Russian/oil-gas-survey-russia-2020.pdf (дата обращения 10.10.2021)

- истощение запасов природного газа. Уровень общей выработанности запасов природного газа составляет 20%, на эксплуатируемых месторождениях - 30%. Наибольшей истощенностью отличаются такие гиганты, как Вуктыльское (93%) в Республике Коми, Медвежье (80%) и Уренгойское (50%) в ЯНАО. На начало 2020 г. было учтено 971 месторождение с газовой составляющей, в освоение недропользователям передано 733 объекта, в т. ч. 462 разрабатываемых и 271 разведываемых. В нераспределенном фонде недр находятся запасы 238 месторождений (39 разрабатываемых и 199 разведываемых);

- удорожание извлечения запасов. Для разработки трудноизвлекаемых залежей необходимы новейшие, весьма дорогостоящие технологии, требующие значительных финансовых и материально-технических затрат. Однако основная часть ресурсного потенциала нефтяной отрасли Западной Сибири, как известно, локализуется в северных районах, характеризующихся существенным удорожанием всех без исключения видов деятельности;

- смещение ресурсной базы нефтегазодобычи в труднодоступные северные территории. Половина территории, перспективной на нефть и газ, расположена за Северным полярным кругом;

- незначительное количество запасов вновь открываемых месторождений. По качеству открываемые месторождения отличаются от эксплуатируемых. Сейчас открываются в основном мелкие и низкодебитные месторождения с запасами до нескольких сотен тысяч тонн (фактически изначально малорентабельные). Если в начале 1990- х годов скважины давали более 25 т/сутки, то сегодня почти 55% скважин страны характеризуется добычей нефти до 10/сутки.

4. Существенное влияние на устойчивое развитие отрасли оказывают производственные проблемы, к которым относятся:

- удаленность рынка сбыта от мест добычи. Более половины добытой нефти отправляется на переработку. Большинство нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) расположено в европейской части страны. Основные нефтеперерабатывающие мощности принадлежат ПАО «НК Роснефть» (1/3 перерабатываемого в стране сырья). В структуру холдинга включены 13 НПЗ, расположенных в Центральном федеральном округе;

- износ основных фондов. Большая часть основных фондов добывающей промышленности не отвечает современным требованиям и стандартам. Износ основных фондов добывающей промышленности в СРРТ достигает до 70%[41] и многие другие проблемы организации и управления нефтегазовым производством;

5. Устойчивое развитие добывающей промышленности непосредственно оказывает влияние на социально-экономическое развитие территории присутствия. В этом плане можно выделить следующий ряд проблем:

- монопрофильность населенных пунктов. Многие бывшие вахтовые поселки нефтяников и газовиков, основанные 30-40 лет назад, за прошедшие годы выросли в крупные и средние города, которые за редким исключением так и остались монопрофильными поселениями – дополнительных отраслей, кроме нефтегазовой, в них не развивалось и не развивается;

- низкий уровень развития социальной инфраструктуры. Для крупнейших нефтегазовых территорий России характерны высокие номинальные показатели уровня жизни населения (среднедушевого денежного дохода). Это вполне объяснимо, поскольку, например, в ХМАО и ЯНАО величина средней заработной платы намного выше, чем в большинстве остальных регионов страны. Однако реальный уровень жизни населения определяется не только суммами прямых денежных доходов, но и рядом других факторов. Среди них большое значение имеют состояние и динамика развития социальной сферы. Однако на протяжении уже многих лет и ХМАО, и ЯНАО относятся к числу тех регионов России, где уровень обеспеченности населения жильем и услугами социального характера (по охране здоровья, образованию, уходу за престарелыми и т.д.) ниже среднего по стране. Это отставание сложилось еще в советское время, когда государство больше беспокоилось о приростах добычи нефти и газа, нежели о строительстве жилья, больниц, школ, домов культуры и других объектов для тех людей, которые работали в нефтегазовой промышленности;

[41] Никифорова В.В. Экономические аспекты недропользования в северных регионах ресурсного типа // Вестник СВФУ. – 2021. – №3 (23). – С.11-19.

- низкая занятость местного населения и формирование территориального рынка труда. В условиях усиления конкуренции стратегия российских нефтегазовых компаний во все большей степени ориентируется на сокращение производственных издержек. Среди первоочередных и наиболее простых путей экономии расходов рассматривается сокращение численности персонала или высвобождение кадров. Реструктуризация добывающих компаний, т.е. выведение из состава корпораций непрофильных подразделений и предприятий снижает социальную нагрузку и ответственность на территории присутствия. Стремление к сокращению затрат особенно усиливается в периоды падения мировых цен на энергоносители.[42] Тяжелая ситуация сложилась в небольших населенных пунктах (рабочих поселках), где добывающее предприятие или геологоразведочная партия является, как правило, единственным работодателем. Поэтому уровень безработицы в северных нефтегазовых регионах неоправданно высок.

6. Межтерриториальная дифференциация показателей социальной инфраструктуры. Наблюдается большой разрыв в уровне обеспеченности социальными услугами городского и сельского населения. Большинство объектов социальной сферы сконцентрировано в крупных и средних городах (и они часто неплохо выглядят на общероссийском фоне). Обеспеченность сельских жителей объектами и услугами социальной сферы значительно ниже, чем городских.

Даже беглые сравнения позволяют сделать вывод о том, что в последние годы, несмотря на все предпринимаемые усилия, радикального перелома в динамике развития социальной сферы так и не произошло. Например, по уровню обеспеченности населения жильем отставание ХМАО и ЯНАО от среднероссийских показателей остается почти неизменным, медленно сокращается отставание по уровню обеспечения медицинскими услугами. Едва ли не единственный показатель, по которому нефтегазовые округа занимают лидирующие позиции в стране, – это показатель развития системы детских дошкольных учреждений. Проблема дефицита жилья и социально-бытовых услуг усугубляется низким уровнем благоустройства городов и поселков. Так, в ЯНАО –

[42] Подгорная Р.А., Робинсон Б.В. Экономические и социальные проблемы нефтегазодобывающих регионов // Вестник ТГПУ. 2007. – Вып. 9 (72). – С. 65-68.

главном газодобывающем регионе страны – газоснабжением охвачено только немногим более половины жилищного фонда. В ХМАО многие населенные пункты не электрифицированы, а значительная часть дорог не имеет твердого покрытия;

- резкая дифференциация доходов различных групп населения. В северных нефтегазовых регионах весьма остро стоит и проблема социальной защищенности жителей, особенно неработающего населения. Большой разрыв в уровне денежных доходов между работниками профилирующих отраслей добывающего сектора и занятых в других сферах экономики со временем увеличивается. Средняя заработная плата газовика в ЯНАО примерно в 9 раз превышает доход работника сферы образования. Столь же значительны различия в уровнях доходов работающего и неработающего населения. Так, в ХМАО величина среднемесячной заработной платы почти в 6 раз выше среднего размера пенсии (без компенсационных выплат). Положение пенсионеров, живущих в северных нефтегазовых регионах (в том же ХМАО), заметно хуже по сравнению с положением пенсионеров в других регионах страны.

7. Активность промышленного освоения Западной Сибири и Дальнего Востока оказывает негативное давление на окружающую среду. Высокая степень интенсивности промышленной нагрузки на природные территории, несомненно, негативно сказываются на экологическом состоянии регионов. Негативное воздействие нефтегазового комплекса на общий экологический фон наблюдается практически по всем составляющим экосистемы: высокий уровень загрязнения атмосферы, водного бассейна, ландшафтная и почвенная эрозия и другие факторы негативного влияния.[43] Общий экологический ущерб, несмотря на восстановительные мероприятия нефтедобывающих компаний и экологическую деятельность региональных природоохранных организаций остается очень высоким, вызывая напряженную экологическую обстановку. В процессе добычи нефти сжигаются тонны нефтяного газа, намного превышающие норму. Отстутствие необходимой инфраструкту-

[43] Ефимова М.В., Стрих Н.И., Курбанов В.Ш. Воздействие нефтегазового комплекса на экосистемы Ханты-Мансийского автономного округа-Югры // Региональные геосистемы. Серия «Естественные науки». – № 3 (98). – Выпуск 14/1. – 2011. [Электронный ресурс]/ - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vozdeystvie-neftegazovogo-kompleksa-na-ekosistemy-hanty-mansiyskogoavtonomnogo-okruga-yugry

ры и требуемых производств не позволяют эффективно использовать или перерабатывать выделяемый нефтяной газ при добыче. Уровень его утилизации очень низкий, а на небольших месторождениях этот процесс вовсе отсутствует.

Прогнозы. Анализ различных сценариев мирового потребления углеводородов дает основания опасаться постепенного сжатия мирового рынка к 2050 г. Если прогнозирование предложения углеводородов на коротких и длинных дистанциях может отличаться значительными отклонениями ввиду низкой предсказуемости перечисленных выше факторов, то оценки спроса на нефть в долгосрочной перспективе предполагают высокую степень точности. Так, в долгосрочном периоде, согласно пессимистичному сценарию Net Zero к 2050 г. потребление нефти может сократиться на 73% к уровню 2020 года (до 24 млн барр./день) (рис. 3.4)[44].

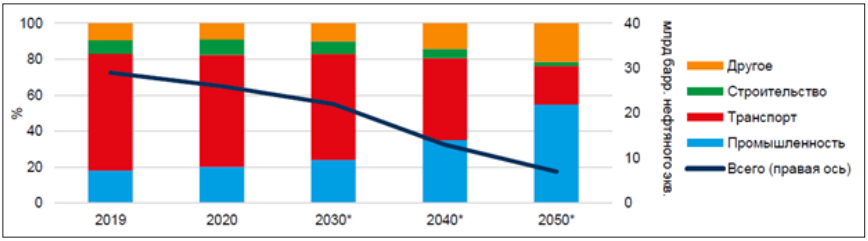


Рисунок 3.4 – Долгосрочный прогноз уровня структуры мирового спроса на нефть по сценарию Net Zero 2050, млрд барр. нефтяного эквивалента[45]

Климатическая повестка перехода к низкоуглеродному развитию экономики определяет вызов перед нефтяной и нефтеперерабатывающей отраслями. Снижение спроса на моторное топливо ввиду перераспределения спроса в пользу ВИЭ и относительно экологичного природного газа являются факторами убывающего спроса. Перевод транспорта на двигатели с водородным топливом и рост использования электромобилей способны постепенно сдвигать баланс потребления нефти в сторону промышленности в перспективе до 2050 года.

[44] Энергетический бюллетень. Выпуск 100. – Сентябрь 2021. – [Электронный ресурс]. – URL: https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/energo/2021/Energo_100.pdf

[45] Там же.

Большая мобильность поставок СПГ относительно трубопроводного газа при относительно высоких ценах последних лет позволила экспортерам СПГ расширить свое присутствие на мировом рынке (с 2015 г. по 2020 г. экспорт газа из США и Австралии вырос в 3 раза). По оценке МЭА, потребность в СПГ может возрасти до 630-840 млрд куб. м. К 2025 г. ожидается увеличение производственных мощностей СПГ в 1,8 раза по отношению к 2015 г.[46] Однако ценовые шоки на газовых рынках последних лет повышают риски оттока инвестиций из газовых проектов. Снижению напряженности на газовом рынке мог бы способствовать запуск «Северного потока - 2».

Поставки российского трубопроводного газа ежегодно осуществляются достаточно близко к пределу проектных мощностей действующих газопроводов. Прогнозируемое сокращение поставок газа в Европу, даже при снижении потребления в регионе, открывает новую нишу для внешних игроков. Аналогичные выводы можно сделать и касательно китайского направления сбыта. Усилению позиций России на азиатском рынке может способствовать утверждение проекта по строительству газопровода «Союз Восток». По словам специалистов, в долгосрочной перспективе спрос на газ будут стимулировать растущие цены на квоты на выбросы в рамках европейской системы углеродного регулирования (EU ETS). С учетом невозможности сглаживания внутренних пиков потребления в Европе посредством запуска «грязных» угольных мощностей влияние этого фактора только усилится. В действующих условиях в большой степени вероятна переориентация потоков на азиатские рынки, спрос которого будет увеличиваться.[47]

Мировое пространство входит в этап 4-го энергетического перехода к широкому использованию ВИЭ и вытеснению ископаемых видов топлива. Однако темпы этих изменений и скорость перехода связаны с высокой неопределенностью. Рост мирового первичного энергопотребления существенно замедлится к 2040 г., в том числе за счет энергоэффективности. Активное развитие ВИЭ позволит уже к 2040 г. обеспечивать 35-50% мирового производства электроэнергии и 19-25% всего

[46] Энергетический бюллетень. Выпуск 100. – Сентябрь 2021. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/energo/2021/Energo_100.pdf

[47] Там же.

энергопотребления. Из ископаемых топлив только газ сможет нарастить свою долю в мировом энергобалансе с 22% до 24-26%. Уголь снизит свою долю с 28% до 19-23%.[48]

Главной альтернативой становится электротранспорт. Прогнозируют, что в будущем нефтяной рынок потеряет от 870 до 1800 млн т нефтяного эквивалента потенциального потребления из-за роста эффективности транспортных средств и распространения транспорта на альтернативных источниках энергии. Рост экспорта газа частично компенсирует снижение объемов вывоза жидких углеводородов.

Прогнозируемые тенденции энергетического сектора являются основанием для введения трансформационных процессов и преобразований ТЭК России с целью достижения устойчивости и долгосрочного развития в сложных условиях неопределённости. Для чего нужна решительная экономическая и энергетическая политика адаптации страны к энергопереходу.

Алмазодобывающая отрасль

Анализ существующей схемы пространственной организации алмазодобывающей отрасли промышленности северных регионов ресурсного типа

В настоящее время в России промышленной добычей алмазов занимаются в двух регионах: Республике Саха (Якутия) и Архангельской области. Алмазодобычей занимаются две группы компаний: группа АЛРОСА и АО «Открытие Холдинг» использующие различные бизнес-модели управления предприятиями. В декабре 2021 года ПАО «АЛРОСА-Нюрба» была ликвидирована на основании решения акционерами, принятого осенью 2019 года. В последнее время ПАО «АЛРОСА-Нюрба» производственный цикл осуществлял на структурном подразделении Нюрбинском ГОК на условиях подряда.

В Республике Саха (Якутия) за период 2008-2020 гг. определяется тенденция снижения объемов добычи алмазов от 38,5 млн карат до 27,3 млн карат или на 29% к уровню 2008 г. (рис. 3.5).

[48] Прогноз развития энергетики мира и России. 2019. – Институт энергетических исследований РАН. Аналитический центр при Правительстве РФ.

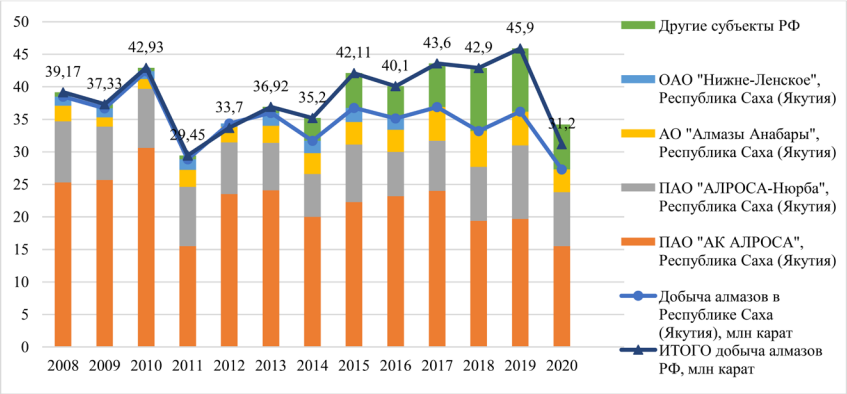


Рисунок 3.5 – Динамика добычи алмазов по субъектам России за период 2008-2020 гг.[49]

В среднем производственные мощности объема добычи алмазов в России определяются на уровне 36 млн карат/год, если не учитывать депрессивный 2020 год, связанный с ограничением извлечения руды из-за затоваривания запасов алмазного сырья на фоне снижения потребительского спроса в период пандемии. Рост добычи алмазов в России связан с ростом добычи в Архангельской области (21% или 9,7 млн карат) с выходом на производственные мощности трубки им. Гриба, АО «АГД Даймондс» в среднем на уровне 5 млн карат (рис. 3.6).

Анализ конкурентной среды алмазодобывающих предприятий России показывает, что уровень финансовой устойчивости предприятий достаточно высок (хорошо-отлично), в том числе в периоды преодоления конъюнктурных колебаний, связанных с кризисными ситуациями (финансовый кризис 2008-09 гг., переизбыток запасов 2014-15 г., пандемия 2020-21 г.) (рис. 3.7).

Тенденция сокращения объемов добычи алмазов в России идентична ситуации на мировом рынке, где добыча природных алмазов в 2019 г. составляла 138 млн. карат, не достигнув планируемого объема в 142

[49] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году. – Министерство природных ресурсов и экологии РФ. – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_2020/

млн карат. В 2020 году данный уровень не достигнут и снизился на 13% до 107,1 млн карат или самого низкого уровня за 30 лет. Убывающий прогноз мировой добычи алмазов обусловлен следующими факторами:

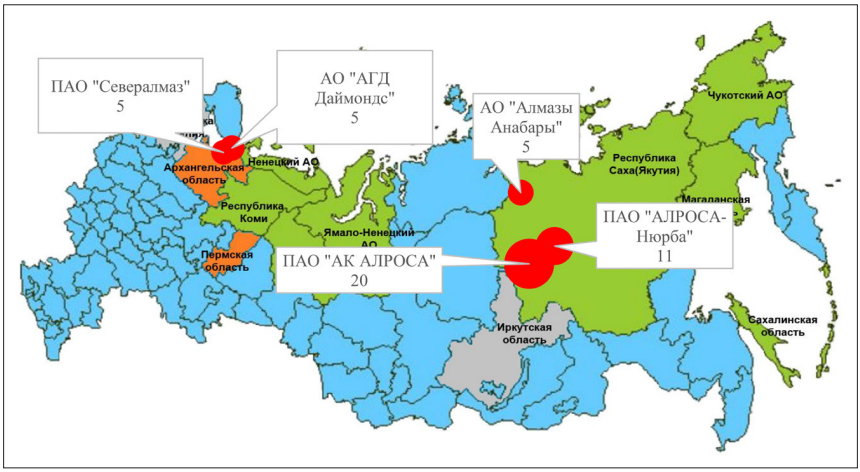


Рисунок 3.6 – Пространственная организации алмазодобывающей промышленности России, млн карат

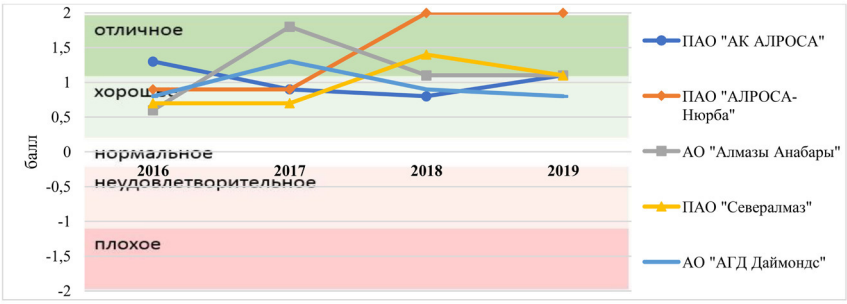


Рисунок 3.7 – Оценка финансового состояния алмазодобывающих предприятий относительно среднеотраслевых показателей по добывающей промышленности РФ

- во-первых, падение объемов мировой добычи алмазов связано с ухудшением минерально-сырьевой базы, вызванной снижением среднего содержания алмазов в руде и ростом объемов обработки руды[50]. Пик мировой добычи природных алмазов пройден 2007 году (рис. 3.8).

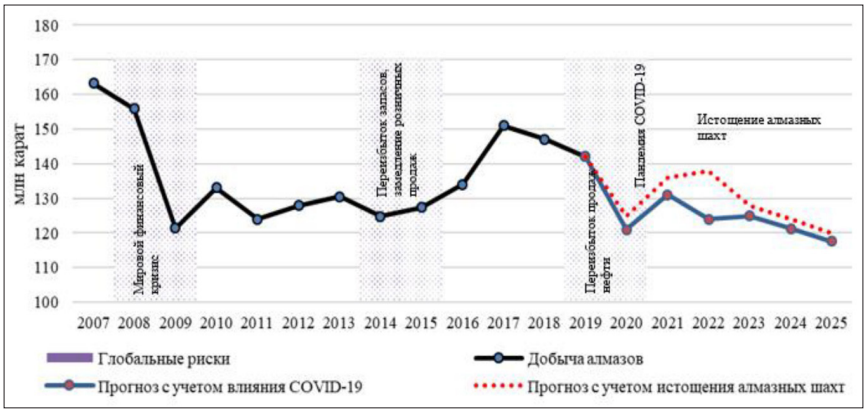


Рисунок 3.8 – Мировая добыча алмазов с прогнозной оценкой до 2025 года[51].

- во-вторых, циклические сложности финансово-кредитных отношений в мировой экономике создают динамичные колебания потребительского спроса на предметы роскоши. Усиление частоты колебаний кризисных ситуаций (иногда двойные рецессии) привели к сокращению периода восстановления производств и следствие к обострению проблемы ограниченности в финансовых ресурсах обрабатывающего сегмента алмазно-бриллиантового рынка;

- в-третьих, введенные ограничительные меры по распространению новой инфекции (COVID-19) снизили розничные продажи ювелирных изделий с бриллиантами, в некоторых странах практически полностью

[50] The Global diamond report. 2019. Bain and Company, Inc; 49. – [Электронный ресурс]. – URL: https://www.bain.com/contentassets/e225bceffd7a48b5b450837adbbfee88/bain_report_global_diamond_report_2019.pdf.

[51] составлено на основе прогнозных оценок мировых экспертов алмазной индустрии С. Even-Zohar, 2019. Diamond Pipeline 2003-2019. IDEX Online News; – [Электронный ресурс]. – URL: http://www.idexonline.com.

закрыты ювелирные салоны. Остановлены оптовые продажи на алмазных биржах, сайтхолдеры временно приостановили торги с февраля 2020 года[52].

Несмотря на негативные тенденции мирового алмазно-бриллиантового рынка, бизнес несомненно восстановится после кризисных явлений. Алмазная индустрия отличается своей консервативностью и гибкостью к глобальным тенденциям экономики стран. Лидеры алмазодобывающей отрасли являются драйверами и соответствуют современным требованиям ответственного производства по всей цепочке поставок ценностей. Проблемы экономической неопределенности, вызванные текущим кризисом, могут быть, более серьезными, чем в 2009 г., и возможна двойная рецессия. Полное восстановление и возврат к исторической траектории роста не ожидается раньше 2022–2024 годов. На темпы и форму восстановления алмазно-бриллиантового комплекса будут влиять три фактора: эпидемиология, ответные меры государственной политики и реакция потребителей.

Отраслевые проблемы устойчивого пространственного развития алмазодобывающей отрасли промышленности:

1. Ухудшение состояния минерально-сырьевой базы алмазов. С 2030 г. прогнозируется снижение добычи алмазов в Республике Саха (Якутия) до 24-27 млн карат к 2035 году. Динамика снижения запасов алмазов категории А+В+С1 составляет от уровня 1108 млн карат за 2008 г. к уровню 893 млн карат за 2019 г. (рис. 3.9).

В развитии минерально-сырьевого комплекса алмазов отмечаются следующие основные тенденции:

- повышение роли новых территорий в связи с истощением ресурсной базы в традиционных районах добычи алмазов на фоне исчерпания фонда легкооткрываемых месторождений;

- перемещение геологоразведочных работ в удаленные районы и районы со сложными горно-геологическими и климатическими условиями и слабо развитой инфраструктурой;

- увеличение глубин поисков и разработки месторождений полезных ископаемых;

[52] The Golan Diamond Market Report – Q1 2020, 2020. Edahn Golan Diamond Research & Data, Inc; 12. – [Электронный ресурс]. – URL: https://www.edahngolan.com/thegolan-diamond-marketreport-q1-2020.

- снижение качества руд вводимых в эксплуатацию месторождений и постепенное замещение выбывающих из эксплуатации месторождений богатых легкообогатимых руд месторождениями бедных руд.

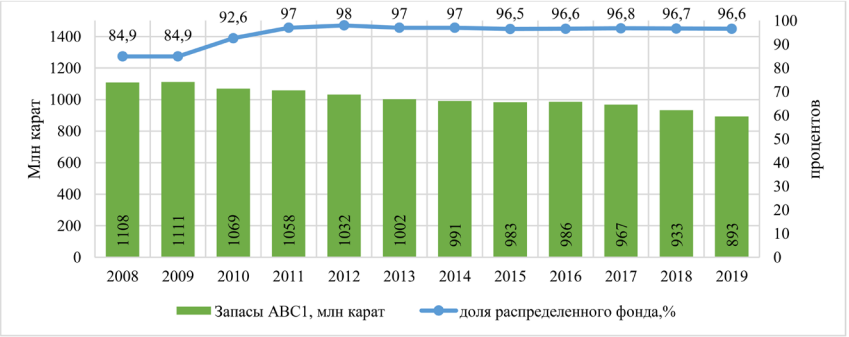


Рисунок 3.9 – Потенциал минерально-ресурсной базы алмазодобывающей отрасли России[53]

АК «АЛРОСА» (ПАО) по прогнозам может сохранить высокий уровень алмазодобычи за счет разработки месторождений алмазов на зарубежных территориях, в частности, в Анголе (рис. 3.10).

Степень освоенности российских запасов очень высока (86%). Самым крупным объектом нераспределенного фонда является трубка Краснопресненская (26 млн карат) со сложными горнотехническими условиями эксплуатации. По Республике Саха (Якутия) нераспределенными остаются три кимберлитовые трубки и более 20 россыпных месторождений, которые на данный момент оцениваются как нерентабельные к освоению с учетом текущей динамики цен на алмазное сырье.

Реализация новых проектов по освоению алмазоносных месторождений в значительной степени зависит от:

- качества и уровня содержания алмазов в руде;

- технологических решений, применяемых при освоении, разработке и добыче месторождений;

[53] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году. -Министерство природных ресурсов и экологии РФ. - URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_2020/

- возможности привлечения инвестиций на капитальные затраты;
- успешности преодоления барьеров при оформлении юридических прав на месторождение.

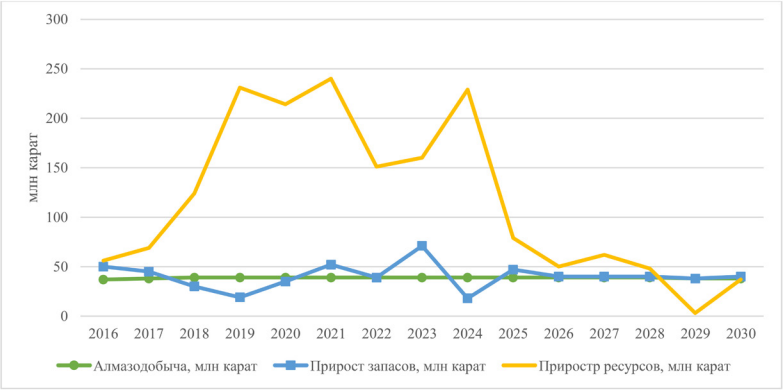


Рисунок 3.10 – Прогноз восполнения минерально-ресурсной базы АК «АЛРОСА» (ПАО)[54]

Высокие постоянные затраты на разработку труднодоступных месторождений алмазов пока определяют нерентабельность добычи при текущей стоимости алмазов на мировом рынке (рис.3.11 и 3.12).

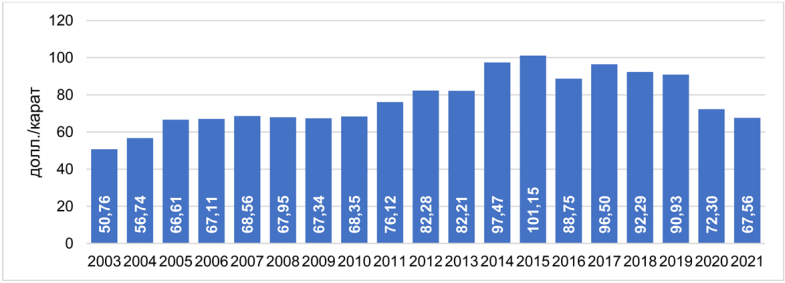


Рисунок 3.11 – Динамика средней цены добытого алмаза в России за период 2003-2020 гг., долл./карат[55]

[54] открытые данные на официальном сайте АК «АЛРОСА» (ПАО)

[55] Производство, переработка и обращение драгоценных металлов и драгоценных камней. Председательство Российской Федерации в Кимберлийском процессе в 2021 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://minfin.gov.ru/ru/perfomance/jewels/KimberleyProcess/

2. Цены на алмазное сырье и бриллианты продолжают испытывать давление. Цены на алмазное сырье и бриллианты начали снижаться с 2012 г. Неустойчивость при производстве алмазов также связана с возникновением избыточных запасов алмазов при снижении спроса на мировом алмазном рынке, что приводит к сдерживанию темпов добычи. В результате затоваривания запасов алмазного сырья и готовых бриллиантов в алмазогранильном производстве индексы цен продолжили снижение на 7% и 4%, соответственно в 2019 г. Из-за введенных ограничительных мер пандемии в 2020 г. цены на алмазное сырье и бриллианты упали на 11% и 3% соответственно (рис. 3.12).

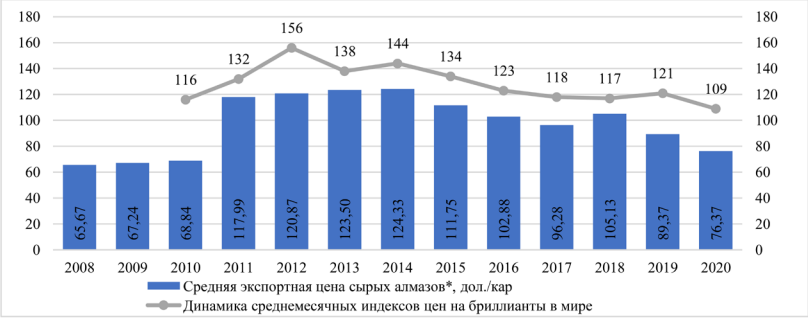


Рисунок 3.12 – Динамика средней экспортной цены на алмазы и бриллианты, долл./карат

Пандемия COVID-19 негативно повлияла на алмазную индустрию, но в тоже время введенные ограничения позволили ускорить темпы внедрения цифровых инструментов в производство. Для отслеживания цен на алмазы был использован информационный ресурс Diamond Index от International Diamond Exchange (рис. 3.13), где индекс рассчитывается на основе цен на алмазы, действующих на крупнейших мировых алмазных аукционах.

Максимальное падение цен зафиксировано на уровне 116 ед. по состоянию на 25 марта 2020 г. При этом в настоящее время в 2022 году уровень цен на алмазы достиг значений, превышающих максимальные уровни за последние 5 лет, тем самым в посткризисный период отрасль набирает обороты продаж алмазов, пытаясь компенсировать понесенные убытки в период локдауна (рис. 3.14).

Рисунок 3.13 – Динамика индекса мировых цен на алмазы
Источник: IDEX. [web site] – URL:http://www.idexonline.com/diamond_prices_index

	Добыча алмазов	Производство бриллиантов	Ювелирное производство и торговля
Краткосрочные последствия	* Большинство алмазодобывающих компаний снизили планы добычи * Эксплуатируемые месторождения приостановили добычу	* Традиционные модели продаж и цепочки поставок были нарушены * Операционная маржа увеличилась за счет разницы цен алмазов и бриллиантов	* Интернет-продажи набирают обороты и наблюдается прирост продаж (оффлайн+онлайн) *Covid-19 ускорил конвергенцию онлайн- и офлайн-продаж, заставив розничных продавцов переоснастить взаимодействие с клиентами в соответствии с новой нормой.
Долгосрочные последствия	* Продажи алмазного сырья увеличились на онлайн-платформах и аукционах с использованием технологии 3D-сканирования. * Продавцы алмазного сырья начали использовать аналитику данных для повышения уровня знаний в области ценообразования * Крупные алмазодобывающие компании продолжили оптимизацию клиентского портфеля для ограничения спекулятивного поведения на рынке	*Производители перешли к принятию решений о закупках алмазов, основанных на спросе *Применяется более консервативная политика финансирования, при этом увеличивалась доля финансирования через специализированные фонды. * Внедрение технологий автоматизации огранки для диверсификации производства и повышения эффективности	*Маркетинг начал развиваться за счет анализа данных, настройки и цифровых инструментов. * Изменение стратегий и разработка новых инструментов продаж в магазинах и в Интернете направленных на поколение Z.

Рисунок 3.14 – Изменения состояния алмазно-бриллиантового рынка вследствие Covid-19

3. Угрозы замещения рынка товаром-заменителем (алмазы, выращенные в лабораториях - LGD). Производственные мощности по выращиванию алмазов растут во всем мире. Текущее производство LGD ювелирного качества составляет от 6 до 7 млн карат или 6% от объема мировой добычи природных алмазов. Эксперты в перспективе оценивают замещение ювелирного рынка LGD на уровне 15-30% емкости рынка природных алмазов. Ответной реакцией алмазодобывающей отрасли на угрозы замещения LGD являются:

- разработка и внедрение приборов для проверки подлинности алмазов, бриллиантов на предмет природного происхождения[56];

- применение инструментов цифровизации всего жизненного цикла продукта в функционировании экосистем алмазопровода, где формируется цифровой след движения добытого алмаза до покупателя с отслеживанием процесса его обработки;

- создание условий и требований к разделению рынков природных и выращенных алмазов и изготовленных из них бриллиантов (разработка стандартов, требований, критерий оценки, правил сертификации и т.д.);

- глубокая сортировка технических алмазов под требования покупателей, расширение номенклатурного ряда ассортимента алмазодобывающих предприятий;

- создание параллельного производства LGD в дочерних предприятиях (De Beers).

4. *Цифровая трансформация АБК*. Алмазная отрасль приступила к зарождению цифровой промышленности. На данный момент на рынке присутствуют первые вестники организации единой алмазной цифровой платформы[57]. Пандемия ускорила конвергенцию онлайн- и офлайн-продаж (рис.3.14). Внедрение и разработка механизмов онлайн-продаж способны привлечь потребителей со всего мира. Внедрение цифровых инструментов в процессы управления систем позволят принимать управленческие решения на основе анализа больших данных. Разработка и

[56] Grigoryeva E.E. External and internal factors of transformation of diamond industry of Russia // Smart Innovation, Systems and Technologies. – 2020. – №172. – С.259-265. DOI: 10.1007/978-981-15-2244-4_24.

[57] Григорьева Е.Э. Цифровизация технологических процессов при обработке природных алмазов ювелирного качества // Экосистемы в цифровой экономике: драйверы устойчивого развития. – 2021. – С.476-497

применение цифровых двойников алмазоносных месторождений позволяют с помощью цифрового прогнозирования и моделирования сократить объемы вскрыши карьеров, проработать вопросы самообрушения на подземных рудниках и повысить эффективность других операций. Переход на новый технологический уклад промышленности дает дополнительные возможности организации и управления производством бриллиантов с меньшей зависимостью от места расположения производства (рис. 3.15) и выходом на глобальные рынки сбыта.

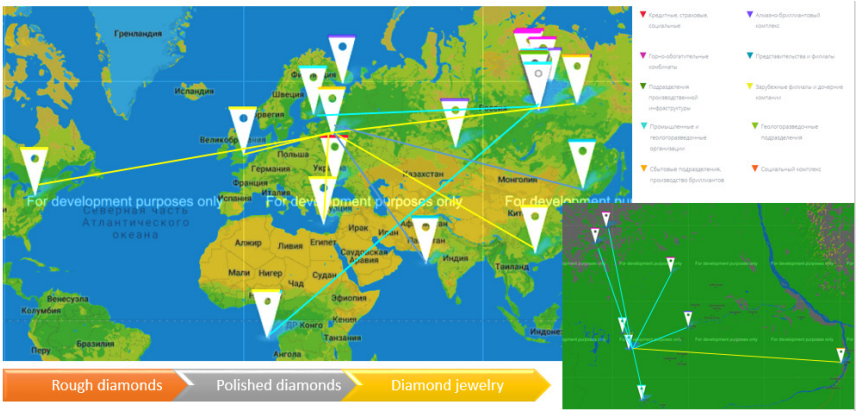


Рис. 3.15. Схема пространственной организации производства и международного распределения труда алмазно-бриллиантового комплекса Республики Саха (Якутия)

Маркетинговые инновации в управлении сбыта алмазно-бриллиантовой и ювелирной продукции позволят расширить масштабы сбыта (рис. 3.14)[58]. Внедрение принципиально новых подходов в разработке новой алмазной продукции с учетом принципов кастомизации позволят при усложняющихся ресурсных ограничениях выводить на рынок новую продукцию.

[58] Zinchik N.S., Zarembo V.E., Sintsova E.A., Bichurina V.A. Industry Practices of Digital Twin Technology Application in the Russian Federation // In Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference «Digital Economy and Finances» (ISPC-DEF 2020). Advances in Economics, Business and Management Research. 2020. №137. C.26-30. DOI: https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200423.006.

5. Обостряется потребность в смене профиля работника алмазно-бриллиантового производства в сторону их расширения и усложнения компетенций. Рост производительности труда вследствие автоматизации производственных процессов ведет к высвобождению трудовых ресурсов. В тоже время растет потребность в трудовых кадрах широкого профиля с IT-навыками. Данные обстоятельства требуют формирования рекрутинговых услуг в подготовке специализированных кадров с высокой и широкой квалификацией.

6. Тенденция смещения предпочтений молодых поколений потребителей в сторону высокотехнологичных товаров. Формируется потребность в пересмотре маркетинговых стратегий и подходов к поддержанию потребительского спроса на продукты алмазопровода с учетом смены поколений. Ожидается значительное увеличение продаж, рекламы ювелирных магазинов в социальных сетях, направленных на рост покупательной способности поколения Z.

7. Быстрые темпы вхождения в процессы ESG-трансформации мировых производств привели к активным действиям по внедрению ESG-принципов. Жесткие требования в отношении экологизации и декарбонизации экономической деятельности при принятии инвестиционных решений со стороны участников финансового рынка требуют ответственного ведения бизнеса и соблюдение принципов устойчивого развития и ESG в рамках всей цепочки создания ценностей. Отсутствие «общих правил игры» в новой экономической реальности[59] и неподготовленность компаний к работе в новых условиях конкурентной среды усложняет/препятствует заключению контрактов и доступу к финансированию.

Золотодобывающая отрасль

Основными золотодобывающими регионами являются Магаданская область, Республика Саха (Якутия) и Чукотский АО. Магаданская область и Республика Саха (Якутия) имеют тенденцию роста добычи, что связано с освоением крупных рудных месторождений Наталкинское, Павлик и Гросс (рис. 3.16). По итогам 2020 г. в СРРТ добывалось 38,3 % золота России.

[59] Темникова К. Практические шаги: как начать формировать раздел о деятельности в области устойчивого развития (ESG) в годовом отчете компании // Материалы к методологическому семинару по ESG-стратегии. – Интерфакс. –Москва, 2022. – С.4.

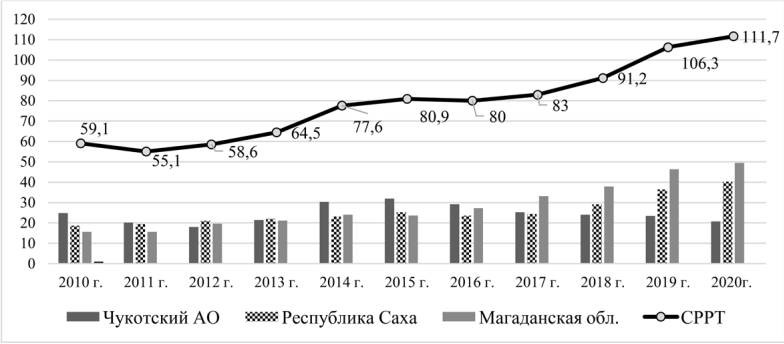


Рисунок 3.16 – Динамика добычи золота в регионах СРРТ за 2010-2020 гг., т

Сырьевая база золота характеризуется высокой степенью освоенности. В распределенном фонде находится 87,7% запасов золота, в том числе на разрабатываемых месторождениях - 61%. В нераспределенном фонде недр 12,3% запасов золота, заключенных в основном в мелких коренных месторождениях с менее качественными, чем в лицензированных объектах, рудами. Среднее содержание золота в них не превышает 2,5 г/т. В нераспределенном фонде недр находятся также 2755 россыпных объектов (43% балансовых запасов россыпного фонда). Значительная их часть предназначена для открытой отработки и характеризуется низкими содержаниями металла в среднем 0,69 г/куб. м. При этом в Магаданской области локализовано 14% (более 2000 т) российских запасов золота.

Почти 1800 т золота разведано на территории Республики Саха (Якутия). Подготавливается крупное рудное месторождение Нежданинское, заключающее более 4% запасов золота страны при невысоком содержании металла в рудах (4,6 г/т). В республике также разведаны золото-кварц-сульфидные месторождения, золото-урановые объекты и другие. Среди разрабатываемых объектов наиболее значимой является Куранахская группа месторождений в Центрально-Алданском рудном районе.

В Чукотском АО завершается отработка остаточных запасов золото-серебряных месторождений Купол, Двойное, Морошка. Эксплуатируется крупное золото-мышьяково-сульфидное месторождение Майское. Завершен основной этап разведочных работ на крупном медно-порфировом месторождении Песчанка.

Основные запасы и прогнозные ресурсы золота РФ сосредоточены на территории Дальнего Востока и Сибири (рис. 3.17).

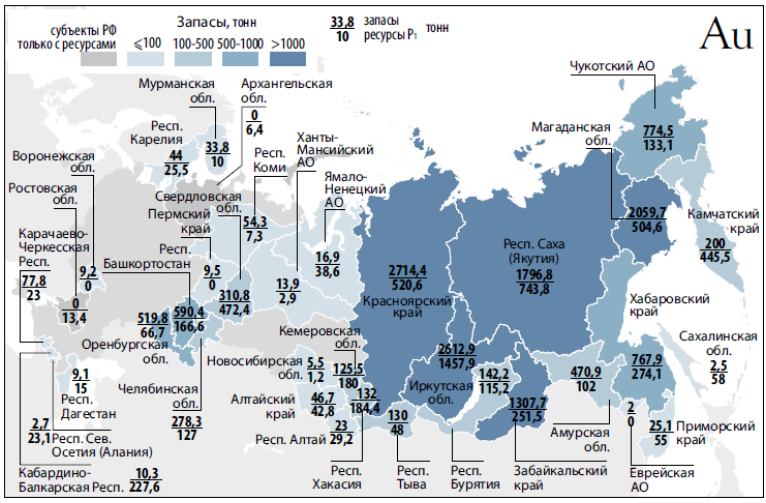


Рисунок 3.17 – Схема размещения запасов и прогнозных ресурсов золота по регионам РФ, 2020 г. [60]

Ближайшими перспективными проектами золотодобычи в СРРТ являются освоение месторождений Нежданинское (Республика Саха (Якутия)) и Кекура (Чукотский АО):

- на месторождении Нежданинское компания АО «Полиметалл УК» в 2019 г. завершила строительство карьера и внешних конструкций ЗИФ и реконструкцию подъездной автодороги. Произведено подключение рудника к сетям ВЛ-110 Хандыга-Нежданинское протяженностью 254 км и завершение строительства круглогодичной автодороги в 98 км «Нежданинское-выход на автодорогу «Колыма»». В соответствии с текущим планом освоения (I очередь) годовой объем добычи составит 1,5 млн т руды в год (4,8 т золота). Выход на полную проектную мощность запланирован в 2024 г.;

[60] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году. -Министерство природных ресурсов и экологии РФ. – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_2020/

- на месторождении Кекура ведется строительство основной ЗИФ мощностью 0,8 млн т руды в год при ожидаемых показателях извлечения 85%, что обеспечит ежегодное производство золота в количестве 4,6 т. Ввод ЗИФ в эксплуатацию планируется в 2024 г. На первом этапе освоения (2019–2030 гг.) проектная годовая производительность карьера по добыче руды составит до 0,8 млн т, по добыче золота – до 5,5 т (при среднем содержании Au 6,83 г/т). В рамках второго этапа освоения (2027–2034 гг.) планируется переход к подземным работам с годовой производительностью до 0,22 млн т руды (1,6 т золота при его среднем содержании 7,18 г/т). Компания АО «Базовые металлы» (структурное подразделение компании Higland Gold Mining Ltd) в 2019 г. подписала соглашение с АО «Корпорация развития Дальнего Востока» став официальным резидентом на ТОСЭР «Чукотка». В июне 2021 г. промплощадка месторождения была подключена к высоковольтной линии электропередачи Билибино-Песчанка.

В последние годы наблюдается резкий рост экспорта золота, что связывают с приостановлением в 2019 г. выкупа золота Центральным Банком. По итогам 2020 г. экспорт золота из России составил 320 т. Основными импортерами золота являются Великобритания и Швейцария. Также наблюдается рост мировой цены золота – в 2020 г. Среднегодовая цена золота на Лондонской бирже металлов составила 1647 долл./тр. унция (рис. 3.18).

Рисунок 3.18 – Основные показатели экспорта золота за 2010-2020 гг.[61]

[61] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году. – Министерство природных ресурсов и экологии РФ. – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_2020/

Инвестиционную привлекательность золотодобывающей отрасли подтверждает рост количества золотодобывающих компаний на протяжении последних лет (около 450). Но несмотря на этот факт, 2/3 объема добычи осуществляют 10 крупнейших холдингов – таких как ПАО «Полюс», АО «Полиметалл», ГК «Ростех», Nord Gold, Петропавловск и др.

Проблемы устойчивого развития золотодобывающей отрасли СРРТ можно распределить на 4 группы: минерально-сырьевые, экономические, институционально-организационные и экологические.[62]

1. Минерально-сырьевые проблемы:

- высокая степень освоенности месторождений. Доля распределенного фонда запасов золота категорий А+В+$С_1$ составляет 87,3%, нераспределенный фонд - 12,7%, обеспеченность запасами категорий А+В+$С_1$ разрабатываемых рудных месторождений составляет около 16 лет, россыпных - менее 6 лет;

- проблема вовлечения в производственный оборот и переработки накопленных отходов горного производства в огромном количестве. Большинство развитых зарубежных стран (США, Канада, Великобритания, ЮАР, Испания и др.) осуществляют политику сбережения своих ресурсов, интенсивно вовлекая в переработку техногенные отложения, утилизируя отходы производства, разрабатывая способы переработки этих отходов. Например, в ЮАР из отвалов золотоизвлекательных фабрик при содержании золота 0,53 г/т и урана 40 г/т получают 3,5 т золота и 696 т урана в год по данным 2019 г.[63];

- недостаточное финансирование воспроизводства сырьевой базы золотодобывающих предприятий. Бюджетных средств не хватает для проведения поисково-оценочных работ, которые должны завершаться открытием новых месторождений;

- истощение сырьевой базы россыпных месторождений золота – основного источника для работы более 450 предприятий. Об этом говорит такой факт, что предприятия выкладывают на аукционах огромные

[62] Краденых И.А., Барчуков А.В. Проблемно-ориентированный анализ эффективности деятельности предприятий золотодобывающей промышленности Дальнего Востока // Записки Горного института. – Т.211. – С.45-52.

[63] Заернюк В.М., Черникова Л.И., Забайкин ЮВ. Тенденции, проблемы и перспективы развития золотодобывающей отрасли России // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2017. – Т. 10, № 9. – С. 972 – 986. https://doi.org/10.24891/fa.10.9.972

деньги, в десятки и сотни раз превышающие стартовые платежи даже за незначительные по запасам участки (нередко только с прогнозными ресурсами);[64]

- увеличение глубины горных работ вынуждает наращивать объемы переработки горной массы, чтобы поддержать необходимый уровень добычи. Недостаточный объем финансирования геологоразведочных работ, приводит к тому что пока прирост запасов идет за счет доразведки и переоценки старых месторождений, но это не может продолжаться долго.

Исследование позволяет сделать вывод, что для золотодобывающей промышленности России сохраняется актуальность проблем по выявлению и оценке новых золотоносных районов, новых типов россыпных месторождений, а также разработка эффективных технологий добычи.

2. Экономические проблемы:

- рост цен на материальные ресурсы, высокие кредитные ставки коммерческих банков, повышенный уровень инфляции при жестком государственном регулировании цен на золото снижают рентабельность производства;

- снижение потребления золота в мире со стороны ювелирной отрасли, технологического и промышленного секторов и центральных банков, вызванное пандемией «Covid-19»;

- рост численности убыточных малых и средних предприятий связан с ухудшением действующих экономических условий ведения бизнеса в стране;

- высокая нагрузка от налогов, сборов и платежей в бюджеты и во внебюджетные фонды, ограничивающая возможности перераспределения прибыли на модернизацию производства и инвестиции в перспективные проекты;

- порядка 75 % минерально-сырьевого потенциала российского золота находится в неблагоприятных районах, разработка которых требует крупных капиталовложений;

[64] Луняшин П.Д. Основные проблемы развития россыпной золотодобычи в России, пути и предложения Союза старателей России по их решению // Золото и технологии. – 2020. https://zolteh.ru/results/osnovnye-problemy-razvitiya-rossypnoy-zolotodobychi-v-rossii-puti-i-predlozheniya-soyuza-starateley-/

- высокий уровень затрат и значительная капиталоемкость горного производства, выраженная в высокой стоимости материальных и энергетических ресурсов, стоимости дизельного топлива и горюче-смазочных материалов. Устаревшие технологии ведения горных работ и обогащения сохранились еще с советских времен. Бульдозерная техника оснащена весьма энергоемкими машинами, потребляющими значительное количество дизельного топлива. Не менее энергоемкими являются и промывочные приборы типа ПГШ (прибор гидроэлеваторный шлюзовый), требующие значительно расхода энергии на работу гидромонитора, гидроэлеватора и шлюзов глубокого наполнения;

- рост изношенности основных производственных фондов формирует острую потребность к необходимости в привлечении крупных инвестиций для реновации и модернизации производства и развития инфраструктуры. Например, в Республике Саха (Якутия) износ основных фондов в золотодобывающей промышленности составил 45 %, при этом удельный вес полностью изношенных фондов достиг 10 %;

- дефицит квалифицированных кадров, особенно остро отмечается нехватка специалистов геологической отрасли.

3. К *институциональному типу* проблем, оказывающих существенное влияние на деятельность золотодобывающих предприятий, следует отнести действие ряда федеральных законов и нормативных актов:

- продолжительная процедура лицензирования, сроки проведения которой, начиная с 2000 г. возросли более чем в два раза;

- золотодобытчики готовы вкладывать собственные средства в геологоразведочные работы на стадии поисков, но для этого необходима государственная поддержка, в части упрощения порядка получения недропользователями новых объектов как для поисков и оценки, так и для разведки и разработки;

- стимулирование недропользователей к масштабному освоению техногенных образований возможно за счет внесения требований и ограничений в нормативно-правовую базу. Пока переработка техногенных образований крупными горнодобывающими предприятиями рассматривается прежде всего, как способ долговременного хранения промышленных отходов и в меньшей степени как вторичные минеральные ресурсы;

- закон РФ «О недрах»[65] не содержит понятия «техногенные запасы». Золотодобывающие компании заинтересованы в том, чтобы в данный документ, кроме определения этого понятия, были внесены дополнительные поправки, связанные с предоставлением в пользование техногенных россыпей без проведения конкурсов и аукционов. Также в рамках предоставленного в соответствии с лицензией разрешением проводить добычу полезных ископаемых из техногенных россыпей без геологического изучения недр в границах горного отвода;

- внедрения новой системы классификации запасов с учетом мирового опыта, для чего потребуется составление нового государственного цифрового баланса запасов полезных ископаемых и ведения государственного цифрового кадастра месторождений полезных ископаемых.

4. *Экологические* проблемы:

- неконтролируемое или сверхнормативное загрязнение водных ресурсов, обращении с отходами при производстве. Необходимо ужесточение контроля за соблюдением экологических норм при сбросе сточных вод на предприятиях россыпной добычи;

- нарушение стандартов и норм эксплуатации хвостохранилищ. Хвосты являются неизбежным побочным продуктом золотодобычи. Хвостохранилища должны находиться в удаленных, труднодоступных или редконаселенных местах. Система мониторинга безопасности хвостохранилищ должна включать внутренний производственный и природоохранный контроль, а также внешний контроль со стороны государственных надзорных органов и независимых экспертных организаций;

- нарушение режима использования земель. Восстановление нарушенных земель является неотъемлемой частью деятельности компаний;

- актуально внедрение ESG-принципов для применения ответственного потребления энергетических ресурсов и снижению негативного воздействия на окружающую среду. Добыча золота связана с потреблением большого количества энергии, что сопровождается значительными выбросами парниковых газов в атмосферу.

[65] Федеральный закон от 14.07.2022 г. № 343-ФЗ «О внесении изменений в Закон РФ «О недрах» и отдельные законодательные акты РФ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rg.ru/documents/2022/07/01/document-nedra.html

Также остаются нерешенными следующие вопросы: низкий уровень роста производства и добычи золота (средний ежегодный показатель роста составляет 103%); снижение доли объемов золота в государственных резервах (1/5 часть); недостаток инвестиций в коренные месторождения и др.

Прогнозы:

- долгосрочный прогноз добычи золота в России до 2030 г. по данным Гохрана РФ, составит более 500 т за счет роста добычи в традиционных золотодобывающих регионах – таких как Магаданская область, Республика Саха (Якутия) и Чукотский АО, а также за счет расширения числа регионов золотодобычи, в том числе благодаря Республике Коми и ХМАО-Югра, при этом 2/3 объема добычи составит рудное золото;

- пока нет оснований ожидать резкого падения мировой цены на золото по всей вероятности цена в течение ряда ближайших лет останется в коридоре 1400-1800 долл./ унц.;[66]

- текущее положение стимулирует ГРР и юниорный бизнес, а также расширение числа добывающих компаний и их укрупнение, в том числе за счет приобретений и слияний, вероятно, через 5-10 лет это приведет к заметному росту объемов добычи золота вследствие расширения числа золотодобывающих регионов (Коми, Ханты-Мансийского круга и ряда других);

- развитие проектно-консультационных и исследовательских компаний, а также подготовка кадров не поспевают за развитием отрасли, и это будет острым сдерживающим фактором для развития золотодобычи в России, тем не менее, на горизонте 5-10 лет Россия займет первое место в мире по объемам добычи золота и перейдет порог в 400 т в год, продолжая рост, а российские золотодобывающие компании начнут более интенсивную экспансию за рубеж для диверсификации страновых и иных рисков, а также для кадровой подпитки.

Угледобывающая отрасль

В 2020 г. в РФ угольную добычу осуществляют около 187 угольных предприятий, из которых 57 шахт и 130 разрезов. Значительная их часть находится в Кузнецком бассейне Кемеровской области, который обе-

[66] Лесков М.И. Золотодобывающая промышленность России: текущее состояние и перспективы. – Конференция «Золото и Технологии», 20 апреля 2021 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://igeotech.ru/wp-content/uploads/2021/04/2021-04-20-prezentacziya-ml_zit-2021-final.pdf

спечивает более половины отечественной угледобычи. Роль остальных угледобывающих регионов существенно меньше: на территории СРРТ добывается около 10% угля РФ.

В СРРТ угледобывающими регионами являются Республика Саха (Якутия), Сахалинская область, Республика Коми, небольшое количество угля добывается в Магаданской области и Чукотском АО (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Объемы добычи угля в регионах СРРТ
за 2010, 2015-2020 гг., млн т[67]

Регионы	годы							*2020/2010*
	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Республика Коми	13,5	14,5	10,7	8,9	8,1	7,1	7	*-48,1*
РС(Я)	12,2	15,2	17	16,8	17,4	17,3	19,1	*56,6*
Сахалинская обл.	3,4	5,3	6,4	7,2	10,2	12,6	12,9	*279,4*
Чукотский АО	0,3	0,2	0,2	0,4	0,6	0,7	0,7	*133,3*
Магаданская обл.	-	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	*33,3*
СРРТ	*29,4*	*35,5*	*34,6*	*33,6*	*36,7*	*38,1*	*40,1*	*36,4*
РФ	*292,3*	*336*	*347,7*	*369,5*	*398,1*	*400,2*	*401,6*	*37,4*

Согласно Государственному балансу запасов Республики Коми (ГБЗ) запасы каменного угля кат. А+В+С1 составляют 6794 млн т, кат. С2 – 455 млн т. Забалансовые запасы оцениваются в 5838,66 млн т. В распределенном фонде недр учтены балансовые запасы кат. А+В+С1 в количестве 1122,99 млн т, в том числе 6 шахт – 582,11 млн т и 1 разреза – 3,59 млн т, 1 участка резерва подгруппы «а» для шахт – 537,29 млн т.

В Республике Саха (Якутия) учтено 48 месторождений с суммарными балансовыми запасами 14284,7 млн т или 49,1% от запасов ДФО. Территория республики включает четыре угленосных бассейна: Тунгусский, Ленский, Южно-Якутский, Зырянский, всего 14 месторождений бурого и 38 - каменного угля. Наиболее освоенным является Южно-Якутский бассейн – группа месторождений коксующихся углей. Добыча ведется

[67] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году. - Министерство природных ресурсов и экологии РФ. – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_2020/

также в Кангаласском, Джебарики-Хаинском и других более мелких месторождениях бурого угля Ленского бассейна и Надеждинском месторождении каменного угля Зырянского бассейна. В 2020 г. на угольных месторождениях было добыто 19,1 млн т. угля (из них бурого около 0,3 млн т.). Около половины этого количества (приблизительно 7 млн т) приходится на Нерюнгринское месторождение (ОАО ХК «Якутуголь»).

Угольная промышленность Сахалинской области, согласно Госбалансу, включает 27 месторождений (17 с каменными, 10 с бурыми). Общие запасы – 2625,68 млн т. (доля бурых углей – 53,1%). Угольная отрасль обеспечивает потребности Сахалинской области, а также наращиваются поставки за пределы области. Добыча угля в 2020 г. велась на 8 разрезах и составила 12,9 млн т. Самые существенные объемы добычи угля в Сахалинской области приходятся на ООО «Солнцевский угольный разрез» (6187 тыс. т) и ООО «Бошняковский угольный разрез» (402 тыс. т).

Балансовые запасы угля в Чукотском АО (кат. А+В+С1) включают 8 угольных месторождений (20 объектов учета) 188,63 млн. т, кат. С2 – 511,21 млн т; забалансовые – 56,24 млн т. Балансовые запасы бурого угля кат. А+В+С1 составляют 38,8 % от суммарных по округу, а каменного – 61,2 %. Добыча угля в 2020 г. осуществлялась на шахте Анадырская производственной мощностью около 0,4 млн т угля в год. Обеспеченность промышленными запасами (15,65 млн т) шахты Анадырская составляет примерно 35 лет. На сегодняшний день «Бухта Угольная» (шахта Беринговская) перемещена в нераспределенный фонд.

На территории Магаданской области Государственным балансом учтены запасы на 11 месторождениях, в т.ч. каменного угля в 3-х и бурого угля в 5 месторождениях с суммарными запасами 2003,5 млн т, 22,6% из которых составляют каменный уголь и антрацит. В промышленное освоение вовлечено около 12 % разведанных запасов угля. Добыча каменного угля на территории области в 2020 г. составила 0,4 млн т. В обеспечении города Магадана превалируют привозные угли, потому что месторождения каменного угля расположены на значительном удалении (примерно 700 км), что делает их транспортировку экономически невыгодной.

По состоянию на начало 2020 г. балансовые запасы угля в РФ составили 275,5 млрд т. Запасы сконцентрированы в 22 угольных бассейнах и 146 отдельных месторождениях. Около половины запасов приходится на бурый уголь, что составляет 53%, на долю каменных углей относят 44%. Порядка 40% каменных углей пригодно для дальнейшего перерабатывай в коксования, но их запасы составляют примерно 45-55 млрд т. Существенные запасы угля страны расположены в Красноярском крае, Иркутской области, Республике Саха (Якутия) и в Кемеровском крае (рис.3.19).

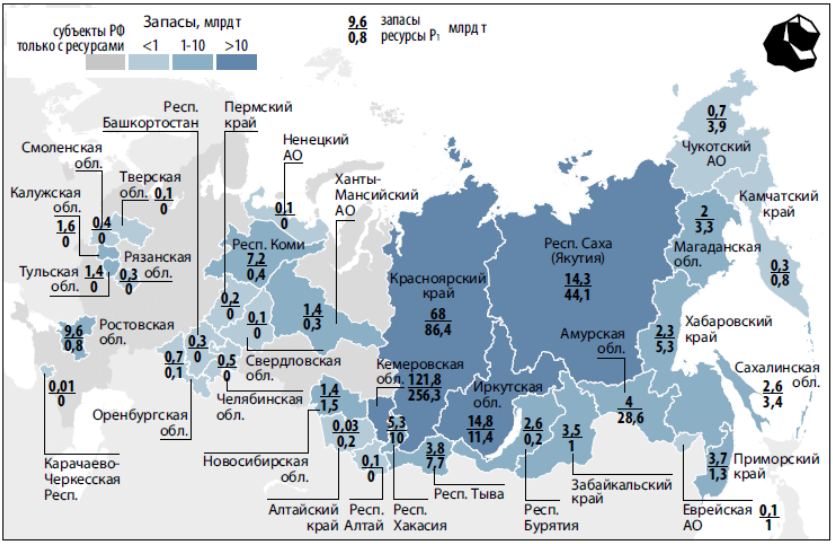


Рис.3.19. Схема размещения запасов и прогнозных ресурсов угля по регионам РФ, 2020 г.[68]

Существенные запасы высококачественных углей, в том числе коксующихся марок, сконцентрированы в Южно-Якутском бассейне, обладающем в сравнении с Кузнецким бассейном более выгодным положением (близкое расположение к морским портам Дальнего Востока). Через даль-

[68] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году. – Министерство природных ресурсов и экологии РФ. – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_2020/

невосточные порты проходит около половины отечественного экспорта – это в основном потребители - страны АТР. Угли бассейна характеризуются высокими технологическими свойствами и пользуются спросом как на внутреннем рынке, так и на зарубежном. Угольные пласты на большей части бассейна залегают неглубоко и почти горизонтально, что позволяет вести разработку открытым способом. Главными объектами являются Нерюнгринское, Чульмаканское, Эльгинское и Денисовское месторождения.

В последние годы экспорт угля вслед за его добычей демонстрировал устойчивый рост. Однако в 2020 г. из-за кризиса, обусловленного пандемией COVID-19, они сократились на 3% (рис. 3.20).

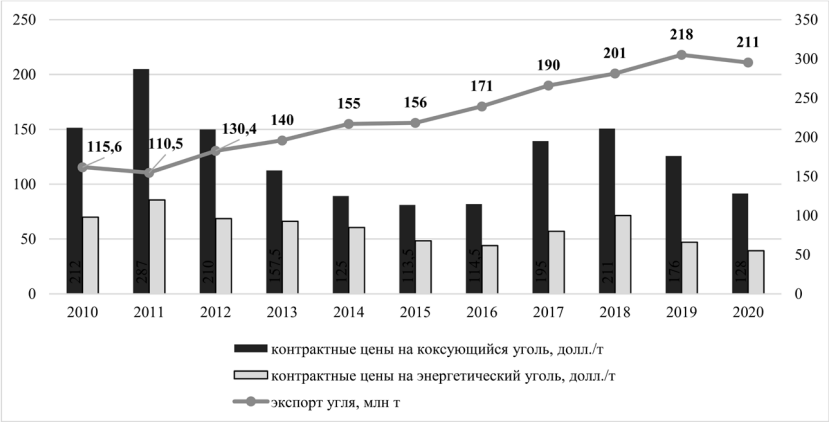


Рисунок 3.20 – Объемы экспорта (млн т) угля и контрактные цены на коксующийся и энергетические угли в ключевых портах мира (долл./т) за 2010-2020 гг.[69]

Основной объем поставок осуществляется в восточном направлении, куда экспортируется большая часть бурых углей (99%), каменных коксующихся (64%) и энергетических (52%) углей, а также антрацитов (68%). Крупнейшими импортерами российского угля традиционно являются Китай, Южная Корея и Япония.

[69] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году. – Министерство природных ресурсов и экологии РФ. – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_2020/

Перспективными проектами угледобычи являются:

- Кабактинское месторождение Южно-Якутского бассейна, существенная часть запасов которого относятся к коксующимся углям. В настоящее время ведутся геологоразведочные работы, которые планируют завершить в 2024 г. В основном добыча угля будет осуществляться открытым способом в период 2022–2030 гг. с производительностью около 0,8 млн т в год. До 2022 г. будет вестись строительство объектов внешней инфраструктуры;

- предприятия компании ООО «УК «Колмар» ведут освоение месторождений коксующегося угля в Южно-Якутском угольном бассейне Республики Саха (Якутия). Главными проектами являются разработка Чульмаканского и Денисовского месторождений, которые реализуют АО «ГОК «Инаглинский» и АО «ГОК «Денисовский». Они являются якорными резидентами ТОСЭР «Южная Якутия». В 2020 г. компанией на экспорт поставлено около 30% добытого угля. Основными его потребителями являются страны АТР. К 2027 г. планируется выход на максимальную производственную мощность, которая должна составить 7 млн т. Также планируется уменьшение подземной добычи до 4 млн т горной массы в год, в связи с доработкой запасов угля на шахте «Денисовская»;

- в сроки 2020-2050 гг. планируется отработка запасов угля шахтой «Денисовская Восточная». Добытый уголь будет поступать на обогатительную фабрику «Денисовская» (мощность по переработке рядового угля по плану 5-6 млн т/год). Компанией АО «ГОК «Инаглинский» на каменноугольном месторождении Чульмаканское в 2020 г. добыто 3,5 млн т угля. В соответствии с техническим проектом, основная часть запасов будет отрабатываться подземным способом, с производственной мощностью около 7-9 млн т горной массы в год. Отработка запасов угля на этих месторождениях планируется до 2070 г., а добыча угля открытым способом планируется до 2050 г. с производственной мощностью около 0,4 млн т горной массы в год;

- ведется строительство ОФ «Инаглинская-2» проектной мощностью 12 млн т/год. Компания ООО «Эльгауголь» входит в структуру ПАО «Мечел», которая реализует масштабный проект по освоению и развитию Эльгинского месторождения. На этом месторождении из 2,1 млрд т его запасов 77% являются коксующимися марками;

- ООО «Восточная горнорудная компания», крупнейшее предприятие по добыче угля на территории Сахалинской области, реализует проект освоения Солнцевского месторождения с запасами бурых (71%) и каменных (29%) углей. Выход предприятия на проектную мощность в 20 млн т угля в год запланирован на 2022 г., срок отработки запасов – до 2037 г.;

- освоение Амаамской и Верхне- Алькатваамской угленосных площадей в Чукотском АО как единого проекта осуществляют совместно АО «Северо-Тихоокеанская угольная компания» и ООО «Берингпромуголь», входящие в австралийскую компанию Tigers Realm Coal Ltd. В границах Верхне-Алькатваамского месторождения ООО «Берингпромуголь» ведет отработку открытым способом участка Фандюшкинское поле.

С 2020 г. предусматривается начало эксплуатации участка месторождение Звонкое. Проектная мощность двух участков по отработке запасов угля в 2022 г. составит 1,5 млн т горной массы в год, окончание отработки планируется в 2034 г. Компания ООО «Берингпромуголь» является якорным резидентом территории опережающего социально-экономического развития «Чукотка». На Амаамской площади АО «Северо Тихоокеанская угольная компания» выполнила поисковые и оценочные работы на участках Западный и Надежный, на которых планируется постановка разведочных работ до 2021 г.[70]

После выхода функционирующих проектов на полную мощность добыча угля в Дальневосточном регионе, а также Арктической зоне РФ может вырасти почти до 120 млн т к 2025 г. (рис. 3.21).

Отечественная сырьевая база угольной отрасли способна не только обеспечить потребности экономики страны, но и поддерживать ее позиции как одного из основных экспортеров на мировом угольном рынке. Узловыми поставщиками российского угля остаются традиционные центры угледобычи – Дальний Восток и Сибирь. Выполнение угледобывающих проектов и выход на абсолютную производственную мощность проектируемых предприятий позволит к 2025 г. нарастить производство

[70] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году. – Министерство природных ресурсов и экологии РФ. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: /

угля в Дальневосточном и Сибирском центрах почти втрое. Смещение угледобычи в эти главные центры страны является существенным фактором поддержки российского экспорта в страны АТР, что даст возможность экспортерам снизить транспортные расходы по сравнению с экспортными поставками в западном направлении.

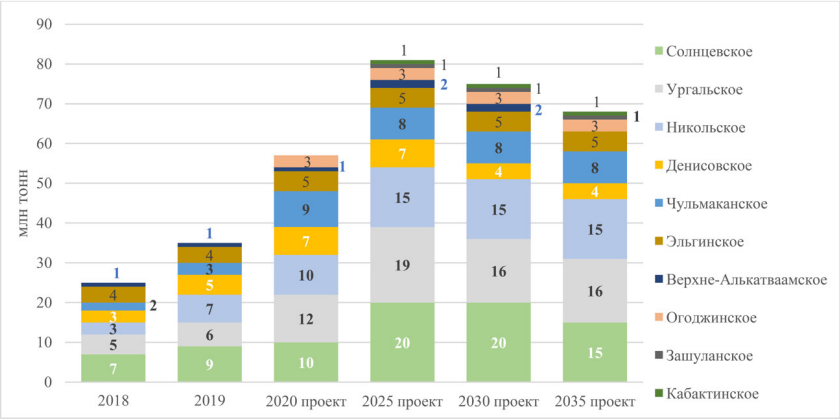


Рисунок 3.21 – Прогноз динамики роста производственных мощностей на основных проектах освоения угольных месторождений в Дальневосточном ФО, млн т

Источник: протоколы ЦКР-ТПИ Роснедр. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году. -Министерство природных ресурсов и экологии РФ. –[Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_2020/

Основные проблемы угледобывающей промышленности СРРТ:

- для своевременного осуществления имеющихся планов необходимо наращивание пропускной способности существующих железнодорожных магистралей и мощности угольных терминалов морских портов Дальнего Востока, то есть логистических потоков, привязанных к объёму добычи угольного продукта;

- слабая освоенность запасов угля – в нераспределенном фонде недр остается 83%, и около 60% запасов нераспределенного фонда составляют мало востребованные бурые угли, часть нелицензированных запасов каменных углей находится в слабо освоенных регионах с суровым климатом;

- переход к низкоуглеродному производству приводит к снижению потребления угля в мире в 2019–2020 годах (по оценкам British Petroleum, по итогам 2020 года мировое потребление угля достигло минимума за последние 10 лет). В сентябре 2021 г. семь стран (Великобритания, Франция, Германия, Дания, Чили, Черногория и Шри-Ланка) подписали соглашение о прекращении использования угольных электростанций, которое подразумевает остановку строительства новых угольных станций уже в 2021 г.;

- жесткие требования в отношении экологизации и декарбонизации экономической деятельности угледобывающих производств. Разработка угольных пластов, а в особенности открытым способом, негативно влияет на окружающую среду. При этом проблемы могут быть такими: изменение ландшафтов; оседание земной поверхности и эрозия почвы; выбросы метана из шахт; загрязнение воды и воздуха; возгорание угля в отвалах и шахтах; отторжение земельных участков под хранение отходов добычи;

- воздействие добычи угля на окружающую среду и здоровье человека. Добыча угля и разработка пластов в густонаселенных районах значительно усугубляет такие проблемы, как снижение продолжительности жизни; увеличение количества врожденных аномалий у детей; повышение количества нервных и онкологических заболеваний. В данном случае решением проблемы может также стать разработка разного рода нормативов, направленных на внедрение новых способов организации добычи, позволяющих повысить ее экологичность;

- профессиональные заболевания. Угледобывающие производства считаются едва ли не самыми опасными и вредными для здоровья на сегодняшний день. Болеть работники угольной промышленности могут такими заболеваниями: пневмокониозы; пылевые и хронические бронхиты; силикоз и кониотуберкулез; зрительное и слуховое перенапряжение; нервно-психические патологии; артроз, катаракта, вибрационная

болезнь. Легочные заболевания возникают в результате вдыхания шахтерами угольной пыли и вредных газов. Зрительное и слуховое перенапряжение случается из-за нерационального освещения и тяжелых условий труда.

- производственный травматизм и высокая смертность на производстве. Профессия шахтера, помимо всего прочего, является еще и одной из самых опасных в мире. В разрабатываемых угольных пластах всегда содержится ядовитый и взрывоопасный газ - метан. К его возгоранию может привести любая искра, появившаяся в процессе функционирования шахтного оборудования. При добыче угля существует высокая вероятность возникновения взрывов, обвалов слоев угля и грунта, следствием является высокий уровень травматизма и смертности;

- сокращение кадров и безработица. В последние годы в России полностью закрыты нерентабельные шахты, в результате чего удалось избавиться от слабых звеньев производственной цепи, требующих, помимо всего прочего, еще и значительных вложений. Рост прибыли угледобывающих компаний в последнее время связан также с началом разработки действительно перспективных и выгодных шахт. Внедрение новейших технологий и оборудования вызвало, однако, проблему занятости жителей шахтерских поселков, поскольку потребность в ручном труде снизилась.

Одной из важнейших проблем большинства российских угледобывающих компаний является обновление основных фондов угледобывающих предприятий. Отрасли необходима глубокая технологическая модернизация. Старение и износ основных фондов без их модернизации в требуемых объемах крайне отрицательно сказывается на поддержании необходимого уровня безопасности в угольных шахтах и порождает множество негативных последствий[71] для предприятий отрасли.

Прогноз и перспективы развития.

Специфика структуры ТЭК, в том числе имеющихся мощностей, отдельных регионов мира, в частности Азии и Австралии, предопределяет

[71] Ревазов М.А., Бурчаков В.А. Актуальные проблемы развития угольной промышленности России // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2011. – С.302-305 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-razvitiya-ugolnoypromyshlennosti-rossii

сохранение спроса на энергетический уголь в среднесрочной перспективе. Так, по оценкам правительства Австралии, в 2023 г. АТР сохранит свою роль в качестве ключевого рынка для торговли углем. Одновременно со стабилизацией спроса на уголь до уровня 2019 г. снизятся и угольные ценовые индексы (в частности, FOB NWC). Цена на австралийский уголь (FOB NWC) в 2025 г., по прогнозам KPMG, опустится до среднего значения в 72,8 долл./т (рис. 3.22).[72]

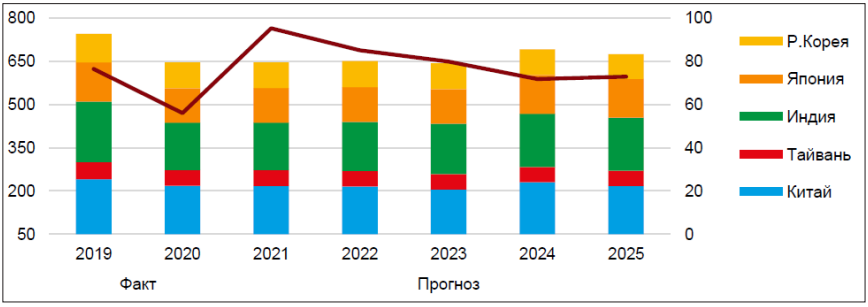


Рисунок 3.22 – Среднесрочный прогноз импорта (млн т) и цен (долл./т) на энергетический уголь в Азии

Источник: Энергетический бюллетень. Выпуск 100. -сентябрь 2021. - Аналитический центр при Правительстве РФ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/energo/2021/Energo_100.pdf

На более широком горизонте прогнозирования на фоне актуализации «зеленой» повестки и перехода на альтернативные энергоносители можно ожидать, что доля угля в общей структуре электрогенерации будет постепенно снижаться. В октябре 2020 г. МЭА представило три сценария трансформации мирового энергетического сектора, включающие прогнозы изменения спроса на уголь до 2030 г. В предложенных сценариях рассматриваются как благоприятные варианты энергоперехода для традиционных видов топлива (Stated Policies Scenario), так и долгое восстановление международной экономики после кризиса 2020-2021 годов

[72] Энергетический бюллетень. Выпуск 100. – сентябрь 2021. – Аналитический центр при Правительстве РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/energo/2021/Energo_100.pdf

(Delayed Recovery Scenario). Также учитывается расширение деятельности государств по сокращению загрязнения воздуха и принятию эффективных мер по борьбе с изменением климата (Sustainable Development Scenario). В рамках трех сценариев прогнозируется снижение спроса на уголь в 2030 г. до 5000, 4550 и 3200 млн т угольного эквивалента соответственно.

Кондиционные запасы угля в стране превышают 4 трлн т, то есть при текущей добыче в 300-360 млн т в год ресурсов хватит еще примерно на 400 лет. Угольные бассейны на территории России многочисленны, а пласты доступны для разработки.

Таким образом, основной задачей развития угольной промышленности в России являются: повышение безопасности добычи; внедрение новых технологий по переработке угля; вертикальная интеграция угольной отрасли промышленности. Определяя политику и перспективы развития угольной промышленности, нужно сформировать эффективный механизм государственного регулирования, а также разработать систему экономических мер, способствующих активному движению инвестиций.

3.2. Потенциал устойчивого развития добывающей промышленности: тенденции и перспективы динамической устойчивости

Анализ современных исследований показал, что в качестве цели устойчивого развития российских предприятий, имеющих принадлежность к различным промышленным отраслям, выступает обеспечение сбалансированности трех основных компонентов производственно-хозяйственной деятельности: экономической эффективности, социальной ответственности и экологической безопасности.[73]

[73] Чи Чжан, Заернюк В.М. Экономическое обоснование подхода к формированию механизма устойчивого развития предприятий золотодобычи // Историко-экономические исследования. – Т. 21. – №3. – 2020. – С380-404.

Методика оценки потенциала устойчивого развития добывающей промышленности

Конструктивные подходы в области устойчивого развития довольно активно разрабатываются многими исследователями. Изучив разные подходы к оценке устойчивого развития региона, наиболее приемлемым выбрали интегральный подход, который как агрегированный индикатор устойчивости наиболее полно реализован в разработках структур ООН и Всемирного Банка. Этими международными организациями предложены методики, позволяющие включить экологический фактор в национальные счета, в показатели национального богатства.[74]

В качестве индикаторов и инструментария интегральной оценки устойчивости производственных систем предлагаются множество вариантов, показывающих экономические, социальные, экологические характеристики.[75,76,77,78,79,80] Основные требования к ним - их соответствие целям развития региона; полный охват всех процессов регионального развития; определение показателей на перспективу; выражение показателей в абсолютных, относительных и удельных величинах; доступность показателей для расчета и анализа.

Для количественной оценки потенциала устойчивости добывающей промышленности СРРТ агрегированные первичные показатели сгруппированы в следующие три блока:

[74] Inclusive green growth. The Pathway to Sustainable Development. – Washington DC 20433, The World Bank, 2012, p.7. – URL: https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/6058

[75] Кирильчук И.О., Рыкунова В.Л. Индикаторы устойчивого развития как показатели эколого-экономической безопасности // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2018. – Т. 22. – № 2(77). – С. 94-101. DOI: 10.21869/2223-1560-2018-22-2-94-101

[76] Дугаржапова Д.Б., Мункуева И.С. Анализ социо-эколого-экономических индикаторов устойчивого развития территорий // Вестник Бурятского научного центра СО РАН. –2019. – №2 (34). – С. 233-239. DOI: 10.31554/2222-9175-2019-34-233-239

[77] Павлов В.А. Индикаторы устойчивого развития - инструмент государственного управления в сфере экологии // E-SCIO. – 2021. – №2 (53). – С. 522-530.

[78] Рожков М.М. Индексы и индикаторы устойчивого развития как элемента качества жизни населения Российской Федерации // Экономика, статистика и информатика. – 2015. – №2. – С.113-117.

[79] Салимова Т.А., Гудкова Д.Д. Инструментарий оценки устойчивого развития организации // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2017. – Т. 10, № 5. – С. 151-160. DOI: 10.18721/JE.10514.

[80] Антонова М.А. Теоретико-методологические основы изучения устойчивого развития регионов// Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. ISSN 1999-2645. №4 (36). Дата публикации: 27.10.2013. URL: https://eee-region.ru/article/3604/

- «экономический» содержит показатели ресурсного потенциала, сырьевой обеспеченности, экономической и производственной деятельности, экспортного потенциала сырьевых ресурсов;

- «социальный» отражает уровень жизни населения, занятость, обеспеченность объектами социальной инфраструктуры;

- «экологический» включает данные о загрязнении атмосферного воздуха, водных и земельных ресурсов на территории региона.

Сводный интегральный индекс потенциала устойчивости добывающей промышленности $И_{ДП}$ вычисляем как среднее арифметическое значение индексов трех блоков: экономического $(И_{экон})$, социального $(И_{соц})$ и экологического $(И_{эколг})$:

$$И_{ДП} = (И_{экон}+И_{соц}+И_{эколг})/3 \quad (3.1)$$

Предлагаемый интегральный индекс устойчивости агрегирует наиболее важные экономические, социальные и экологические индикаторы в единый количественный индекс, который позволяет учитывать результаты социально-экономической и природоохранной политики отраслей добывающей промышленности в регионе. Оценка проведена по показателям за 2010-2019 гг. Соответственно, чем ближе интегральный индекс устойчивости к 1, тем более сбалансированной является стратегия развития отрасли в регионе и тем выше возможности для долгосрочного эффективного функционирования и дальнейшего развития.

В расчетах использовали следующую формулу нормирования долевых показателей:

$$k_i = {}^{x_i}/_{x_{max}} * \omega_i \quad (3.2)$$

где ω_i – весовой коэффициент полезного ископаемого.

Весовые коэффициенты (ω_i) применяются в расчетах ресурсного потенциала, которые, в свою очередь, определяются как долевые коэффициенты среднего значения годового объема экспорта полезного ископаемого в денежном выражении за 2010-2020 гг. (табл. 3.3).

Оценка проведена с использованием ряда отраслевых и статистических показателей регионов, также конъюнктуры мирового рынка углеводородов и цветных металлов за 2010-2020 гг. (табл. 3.4).

Таблица 3.3 – Весовые коэффициенты отраслей добывающей промышленности

Полезное ископаемое	Среднее значение объемов экспорта РФ за 2010-2020 гг., млн руб./год	Весовой коэффициент (ω_i)
нефть	127853	0,669
газ природный	48828	0,256
уголь	6474	0,034
алмаз	3997	0,021
золото	3831	0,020
Итого:	190983	1,000

Источник: расчеты проведены по данным официальной статистики.

Таблица 3.4 – Перечень индикаторов для расчета интегрального индекса потенциала устойчивости добывающей промышленности в социально-экономических системах СРРТ

Блоки	*Промежуточные индексы*	*Первичные показатели*
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ($I_{экон}$)	*Ресурсный потенциал*	Балансовые запасы полезных ископаемых: нефть, газ природный, уголь, золото, алмаз
		Объемы добычи полезных ископаемых: нефть, газ природный, уголь, золото, алмаз
	Производственный потенциал	Валовый региональный продукт
		Объем отгруженных товаров собственного производства по ВЭД:
		добывающее производство
		обрабатывающее производство
		Инвестиции в основной капитал, всего
		в т.ч.: «Добыча полезных ископаемых»
		Стоимость основных фондов, всего
		в т.ч.: «Добыча полезных ископаемых»
	Экспортный потенциал	Экспорт по региону всего
		Объемы экспорта РФ по видам полезных ископаемых: нефть, газ природный, уголь, алмаз, золото
		Экспортные цены: нефть (марки Urals, Brent), уголь, газ природный, СПГ, золото (на Лондонской бирже металлов), алмаз (ср. экспортная цена сырых алмазов)

СОЦИАЛЬНЫЙ ($I_{соц}$)	*Уровень занятости населения*	Численность населения (оценка на конец года)
		Среднегодовая численность занятых, всего
		в т.ч. занятых в добыче полезных ископаемых
	Уровень денежных доходов населения	Среднемесячная номинальная заработная плата
		Среднедушевые денежные доходы населения
	Уровень жизни населения	Общая площадь жилых помещений, приходящаяся на одного чел.
		Потребительские расходы населения на 1 жителя в месяц
		Обеспеченность врачами на 10 тыс. населения
		Стоимость фиксированного набора товаров и услуг в месяц
	Уровень бедности населения	Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума
		Потребительские расходы в среднем на душу населения
		Уровень безработицы
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ($I_{эко}$)	*Уровень влияния на атмосферный воздух*	Площадь территории региона
		Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников
	Уровень влияния на водные ресурсы	Площадь территории региона
		Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты
	Уровень влияния на земельные ресурсы	Площадь территории региона
		Общий объем образованных отходов производства и потребления
	Уровень расходов на охрану окружающей среды	Расходы на охрану окружающей среды

По результатам проведенной оценки потенциала устойчивости добывающей промышленности можно сделать следующие выводы (рис. 3.23):

- по устойчивости экономики наибольший показатель у ХМАО-Югра и ЯНАО, где отмечается высокий ресурсный нефтегазовый потенциал. По экспортному потенциалу: лидирует ХМАО-Югра, как основной экспортер нефти в страны Евросоюза и Балтии и Сахалинская область, где успешно работают международные нефтегазовые проекты «Сахалин-1»

и «Сахалин-2». Низкий экспортный потенциал у Магаданской области и Чукотского АО. Эти два региона специализируются на добыче золота, которое в структуре экспорта полезных ископаемых занимает одно из последних мест;

- по устойчивости социального развития наблюдается небольшая разница. В Дальневосточных регионах отмечаются проблемы, связанные с занятостью населения; в Республике Коми наибольшее количество населения с доходами ниже прожиточного минимума. Принятого по стране. Высокие доходы населения у западно-сибирских нефтегазодобывающих регионов;

- по устойчивости экологического воздействия резко отличаются Республика Саха (Якутия), Магаданская область и Республика Коми как регионы с плохой экологией. В РС(Я) и Магаданской области добывается рудное золото и алмазы, где используются для обогащения цианиды и другие химикаты, наносящие огромный вред окружающей среде, также важным фактором является хрупкость северной природы, которая имеет длительный период восстановления. В Республике Коми и РС(Я) также добывается уголь, в основном, открытым способом, что также негативно влияет на окружающую среду.

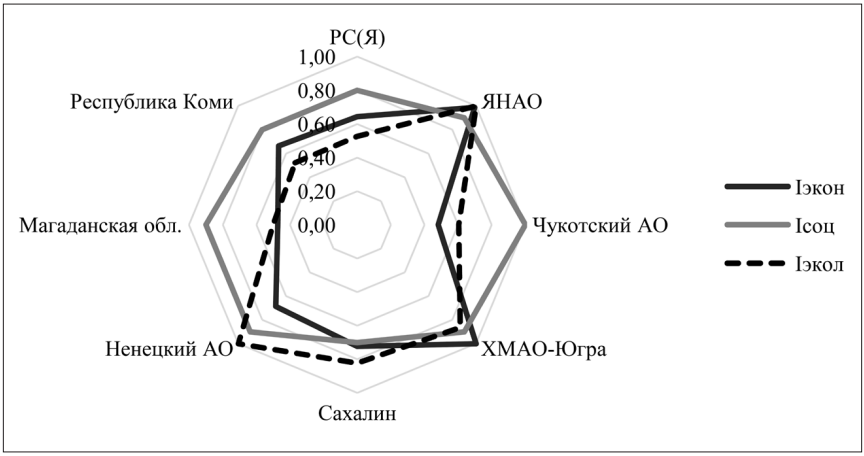


Рисунок 3.23 – Индексы потенциала устойчивости добывающей промышленности в СРРТ, в среднем за 2010-2020 гг.

Сводный индекс потенциала устойчивости добывающей промышленности в целом по СРРТ показывает, что наиболее сбалансированное устойчивое развитие имеют Ямало-Ненецкий, Ханты-Мансийский, Ненецкий автономные округа с индексами выше 0,9. Все дальневосточные регионы и Республика Коми находятся в диапазоне от 0,65 до 0,78 (рис. 3.24).

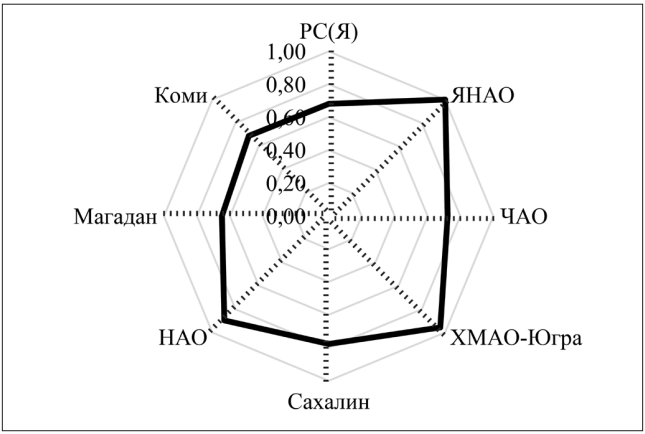


Рисунок 3.24 – Сводный интегральный индекс потенциала устойчивого развития добывающей промышленности СРРТ

Как показывает рейтинговая оценка потенциала устойчивого развития, все северные регионы находятся в состоянии разной степени устойчивости. При этом ни в одном исследуемом регионе не наблюдается полного баланса трех блоков. Только нефтегазодобывающие северо-западные регионы ХМАО-Югра и ЯНАО находятся в более равновесном состоянии по сравнению с другими регионами. Данный факт показывает высокую зависимость социально-экономического развития регионов от состояния добывающей промышленности, в первую очередь, от добычи нефти и газа, что является негативным фактором. Во всех исследуемых регионах отмечается моноспециализация, не развиваются другие отрасли экономики - если в России в целом добывающая промышленность по отношению к обрабатывающей по итогам 2020 г. занимает 23,3 %, то в северных ресурсных регионах – 83 %.

Следовательно, оптимальным вариантом устойчивости является сбалансированное развитие трех параметров (блоков): экономического, социального и экологического. При этом в расчетах индекса первичные индикаторы могут варьироваться. Проблема состоит в доступности некоторых отраслевых и производственных показателей добывающих предприятий по регионам.

С целью обоснования взаимовлияния показателей развития добывающей промышленности в северных регионах ресурсного типа и социально-экономических показателей регионов, характеризующих качество жизни населения за 2010-2019 гг. построена матрица коэффициентов корреляционной связи (выборка наиболее тесной связи) с объемом отгружённой продукции собственного производства добычи полезных ископаемых по регионам (Приложение Б, таблица Б1). В целом полученные связи показывают, что результаты добывающей промышленности напрямую влияют также на среднедушевые доходы (заработная плата, пенсии, социальная помощь) населения. При этом в Чукотском АО ситуация иная, связь добывающей промышленности и качество жизни населения имеет низкую или обратную связь, что характеризуется высокой зависимостью показателей деятельности региона от бюджетной обеспеченности расходов, а не от собственных доходов отраслевой экономики.

Построение матрицы корреляционного обоснования взаимовлияния показателей добывающей промышленности и социально-экономических показателей региона, характеризующие ключевые индикаторы деятельности базовых отраслей экономики за 2010-2019 гг. (Приложение Б1 таблица Б2), определяет, что сохраняется тесная связь инвестиционного развития региона и состава основного капитала преимущественно в нефтегазодобывающих регионах ЯНАО, ХМАО, НАО, РС(Я). При этом связь слабеет в регионах, занимающихся добычей угля и драгоценных металлов, что, конечно же, определяется величиной вклада отраслей в территории присутствия. Следовательно, корреляционный анализ обосновывает тесноту связей социально-экономического развития региона и корпоративно-социальной ответственности недропользователей и их ESG-эффекты. В то же время уровень жизни населения также влияет на результативность отраслей экономики, обеспечивающих социальную

инфраструктуру (транспорт, торговля, связь, строительство и другие услуги) (Приложение Б, таблица Б3). В регионах, занимающихся добычей угля и драгоценных металлов, таких как Магаданская область и Чукотский АО данная связь с обслуживающими отраслями экономики слабеет, таким образом на СЭС влияют иные факторы и к программированию их модели развития требуется использовать иной адаптивный подход, чем к нефтегазодобывающим регионам.

Если анализировать воздействие деятельности добывающей промышленности СРРТ на экологическую обстановку на территории присутствия (Приложение Б, таблица Б4), то результаты корреляционной связи показывают обратную зависимость, но связи недостаточно сильные, что объясняется тем, что добывающая промышленность несомненно вносит негативное воздействие на окружающую среду, но в меньшей степени, чем деятельность обрабатывающих и энергетических отраслей промышленности. Но при этом следует учесть, что финансовую нагрузку, направленную на возмещение ущерба, нанесенного окружающей среде и проведение мероприятий по защите окружающей среды, несут в большей части добывающие предприятия.

Практическая значимость полученных зависимостей состоит в возможности определения необходимого изменения в результате управленческих воздействий, объясняющей переменной, характеризующей какой-либо аспект деятельности добывающей промышленности для заданного изменения основных показателей развития региональной экономики. Тем самым, полученные результаты корреляционного анализа послужат научным заделом при решении дальнейшей задачи динамического программирования.

Потенциал добывающей промышленности в среднесрочной перспективе также можно определить по прогнозной динамике объемов собственного производства по добыче полезных ископаемых, разработанных региональными органами исполнительной власти, представленными в документах стратегического планирования. Проведен анализ прогнозов социально-экономического развития СРРТ до 2024 года по двум вариантам сценариев (базовый, целевой) (рис. 3.25).

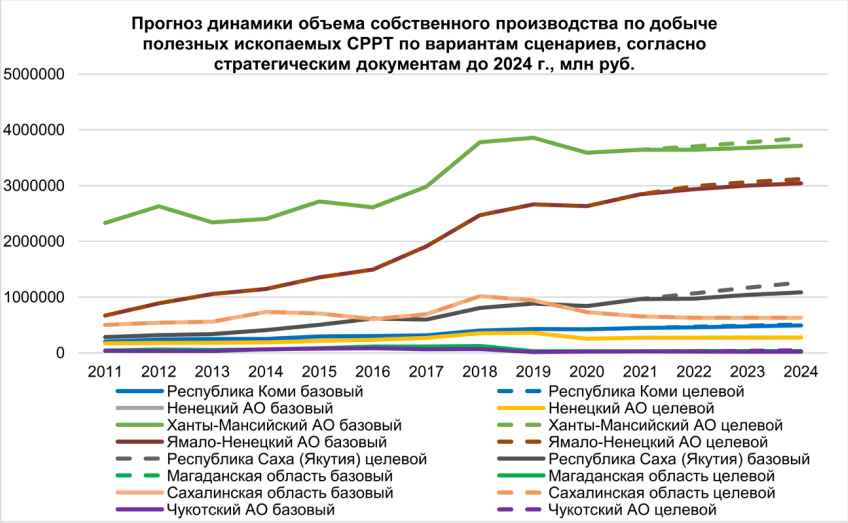


Рисунок 3.25 – Прогноз динамики объема собственного производства по добыче полезных ископаемых СРРТ по вариантам сценариев, согласно стратегическим документам до 2024г., млн руб.

Согласно прогнозным показателям до 2024 года (3 года) резких скачков в динамике объема собственного производства по добыче полезных ископаемых не ожидается ни в одном регионе, наблюдается поступательное, осторожное увеличение темпа роста (в среднем на 2,2-2,5%), тем самым прогнозы сделаны с учетом неопределенности динамики экономики как на внутреннем, так и на внешних рынках.

Базовый сценарий предполагает сохранение существующего вектора развития с преобладанием добычи полезных ископаемых в структуре экономики (диверсификация экономики реализуется слабо), инфраструктурной обеспеченности территории, который в целом описывает вероятные последствия непринятия мер по устранению существующих проблем и ограничений развития. Консервативный сценарий не соответствует в полной мере стратегическим приоритетам развития СРРТ и не сможет обеспечить соответствие уровня социально-экономического развития территории новым вызовам времени. Потребительский сектор

будет иметь фактические показатели оборота и объема оказанных услуг, отражающие только влияние инфляционных процессов без качественного роста.

Целевой сценарий развития основывается на дальнейшем развитии преобладающей отрасли экономики при одновременном формировании и поддержке новых точек роста, имеющих значительный потенциал, активной политике в сфере формирования институциональных, демографических и социальных условий развития, нейтрализации негативных тенденций. Кроме того, базовый сценарий предусматривает применение современных технологий в различных сферах жизни. Инновации будут осуществляться, прежде всего, на традиционных производствах, базирующихся на местных ресурсах, а также будут связаны с охраной окружающей среды, дальнейшей информатизацией, цифровизацией общества, вложениями в человеческий капитал.

Совокупный объем собственного производства добывающей промышленности СРРТ к 2024 году прогнозируется в действующих ценах на уровне 9,47-9,55 трлн руб. с ростом 2,23-2,25 раза к уровню 2011 года, но при этом в сопоставимых ценах к 2011 году рост составляет в 1,2 раза (рис. 3.26) с учетом индекса-дефлятора инвестиций в основной капитал.

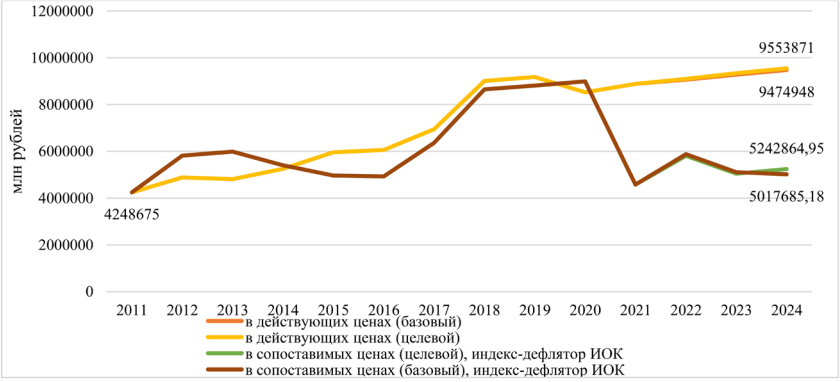


Рисунок 3.26 – Прогноз динамики совокупного объема собственного производства добывающей промышленности СРРТ по вариантам сценариев в действующих и сопоставимых ценах к 2011 г., млн руб.

Основными инструментами, обеспечивающими реализацию социально-экономического развития СРРТ, являются государственные и муниципальные программы, позволяющие с применением программно-целевого метода сконцентрировать усилия для комплексного и системного решения экономических и социальных задач, направленных на повышение уровня жизни населения на основе эффективного использования ресурсов и сбалансированного развития.

Сравнительный анализ основных направлений экономической деятельности северных регионов ресурсного типа в области добычи полезных ископаемых с перспективой до 2030 года проведен по содержательной информации, описанной в стратегических документах субъектов РФ и прогнозные показатели динамики объемов отгруженных товаров собственного производства при добыче полезных ископаемых, выполненных работ и услуг собственными силами, сформированы на основании официальных данных изложенных в нормативных актах, указанных в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Источниками информации прогнозных показателей добычи полезных ископаемых по субъектам РФ, относящимся к категории СРРТ

№	Субъект Российской Федерации	Источник информации
1	Республика Саха (Якутия)	«О Стратегии социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) до 2032 года с целевым видением до 2050 года» Закон РС (Я) от 19 декабря 2018 года 2077-З N 45-VI
2	Сахалинская область	Стратегия социально-экономического развития Сахалинской области на период до 2035 года и формирование перечня стратегических проектов, обеспечивающих цифровую трансформацию территории и приоритетных отраслей, 2019 г.
3	Чукотский АО	Стратегия социально-экономического развития Чукотского автономного округа до 2030 года, 2020 г.
4	Магаданская область	Стратегия социально-экономического развития Магаданской области на период до 2030 годам, 2018 г.
5	Ханты-Мансийский АО	Стратегия социально-экономического развития Ханты-Мансийского района до 2030 года, утв. решением думы ХМАО-Югра 21.09.2018 г. № 341

6	Ямало-Ненецкий АО	Стратегия социально-экономического развития Ямало-Ненецкого автономного округа до 2030 года, 2018 г.
7	Республика Коми	Стратегия социально-экономического развития Республики Коми в период до 2035 года, 2019 г.
8	Ненецкий АО	Стратегия социально-экономического развития Ненецкого автономного округа до 2030 года, 2018 г.

Основные направления экономической деятельности по добыче полезных ископаемых по субъектам РФ, относящимся к категории СРРТ представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Основные направления экономической деятельности по добыче полезных ископаемых по субъектам РФ, относящимся к категории СРРТ

№	Субъект РФ	Ключевые проекты, направленные на долгосрочное развитие
1	Республика Саха (Якутия)	Увеличение добычи нефти до 16 млн тонн, природного газа до 30 млрд куб.м. с преимущественным экспортом продукции к 2030 году за счет освоения Чаяндинского НГКМ, ввода магистрального газопровода «Сила Сибири -2», геологического изучения шельфовых участков моря Лаптевых и Восточно-сибирского моря. Увеличение добычи угля до 39 млн тонн к 2030 году за счет развития ГОК «Инаглинский», ГОК «Денисовский», Эльгинского и Зырянского угольных комплексов. Сохранение объемов добычи алмазов до 34,9 млн карат к 2030 г. на фоне истощения алмазоносных месторождение, ввода Верхе-Мунского месторождения. Увеличение объемов добычи золота до 38 т. к 2030 г. Добыча 30% золото-сурьмянистых концентратов в объеме 31 тыс. тонн в период 2022-2027 годы с постепенным сокращением объемов производства до 21 тыс. тонн в 2029 г. в связи с выбыванием запасов глубоких горизонтов на месторождении Сентачан. Увеличение объемов производства оловоконцентратов различных марок до 5,5 тыс. тонн в Усть-Янском и Верхоянском районах. Увеличение объемов добычи серебра до 629 т к 2030 году, в том числе проведение ГРР на перспективных площадях Западного Верхоянья.
2	Чукотский АО	Добыча угля в Амаамском месторождении в объеме 7 млн. т и Верхне-Алькатваамском – 5 млн. т, обогащение и его экспорт в страны АТР (2014-2028 гг). Добыча цветных металлов (золото, серебро) на существующих (Купол, Майское) и новых рудных месторождениях, а также на россыпных

№	Субъект РФ	Ключевые проекты, направленные на долгосрочное развитие
2	Чукотский АО	месторождениях. Основные районы добычи: Билибинский район, Чаунский район. Общий объем добычи к 2025 г. составит 40 – 43 т золота. Разработка месторождений (медь, золото, серебро, молибден) Баимской рудной зоны. Начало промышленной эксплуатации в 2024 году: с 70 и выходом 180 тыс. т меди, с 1 и выходом до 9 т золота. Освоение Верхне-Телекайского нефтегазового месторождения для внутренних нужд – до 350 тыс. т нефтепродуктов в год (до 2030 г.)
3	Сахалинская область	Основой развития нефтегазового сектора региона являются два проекта: «Сахалин-1» (оператор – Эксон Нефтегаз Лимитед) и «Сахалин-2» (оператор – Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд), обеспечивающие 89,2% добычи нефти и конденсата и 85,7% добычи газа. Перспективным проектом является также «Сахалин-3» (оператор – ПАО «Газпром»), служащий ресурсной базой для газотранспортной системы «Сахалин-Хабаровск-Владивосток». Ожидается снижение добычи нефти до 15,2 млн т к 2024 г. из-за снижения запасов и рост добычи газа к уровню 37,4 млрд м3 к 2024 г. Проект «Сахалин-3», где добыча газа начата с 2014 г. на Киринском месторождении, планируется довести добычу до 5,5 млрд м³ в год, а с 2023 года ввести в эксплуатацию Южно-Киринское месторождение с проектной мощностью 21 млрд м³ в год. Согласно прогнозам, пики добычи угля будут пройдены в регионе к 2023-2025 годам и снизится к 2030 году от 11 млн т (2018) до уровня 20 млн т. При максимальном объеме добычи (без доразведки и освоения новых запасов) действующие месторождения будут исчерпаны к 2033 г.
4	Магаданская область	Перспективы развития золотодобывающей отрасли связаны прежде всего с разработкой месторождений Яно-Колымской золоторудной провинции, где крупнейшими месторождениями являются Наталкинское (2017) и Павлик (2015). Ожидается, что к 2025 году около половины всего золота, добываемого на территории области, будет извлечено из недр этих двух месторождений. В целях возрождения замкнутой производственной цепочки в добыче и переработки драгоценных металлов целесообразным является воссоздание Колымского аффинажного завода, развитие ювелирных производств, в том числе с возможностью поставок продукции на экспорт. Первоочередными для промышленного освоения выделены следующие месторождения олова: в Омсукчанском городском округе – Индустриальное-Хатарен, Ирча, Галимое, Начальное, Каньон (Большой Каньон) Охотничье; в Хасынском городском округе – Хета, Днепровское; в Среднеканском городском округе – им. III Пятилетки, Им. Лазо. С учетом наличия золотосеребряных месторождений в Хасынском и Омсукчанском городских округах привлекательность проектов по параллельному освоению

№	Субъект РФ	Ключевые проекты, направленные на долгосрочное развитие
4	Магаданская область	оловянных месторождений и созданию обогатительных фабрик увеличивается. Перспективным является проект по созданию Омсукчанского угольного кластера, который предполагает создание производства по добыче, обогащению и экспорту антрацитов. Развитие Омсукчанского угольного кластера требует строительства морского порта с угольным терминалом в бухте Пестрая Дресва, развития электроэнергетической инфраструктуры путем строительства ВЛ 220/110 кВ «Омсукчан – Пестрая Дресва» и ПС 110 кВ «Пестрая Дресва», и требуется строительство автодороги «Пестрая Дресва – Омсукчан» и федеральной автодороги «Колыма-Омсукчан-Омолон Билибино-Комсомольский-Анадырь», что завершит формирование нового автотранспортного коридора, соединяющего дальневосточные территории и Восточную Сибирь. Суммарная прогнозная оценка Ямско-Тауйского возможного участка нефтегазоносного бассейна (ВНГБ) определена в 188 млн. т нефти и 374 млрд. м^3 газа извлекаемых ресурсов, в том числе: на суше - 57 млн. т нефти и 193 млрд. м^3 газа; на прилегающем шельфе - 131 млн. т нефти и 181 млрд. м^3 газа.
5	Ханты-Мансийский АО	Приобское месторождение отнесены к пиковой стадии освоения нефтегазовых ресурсов «бум экономического роста». Развитие связано с освоением новых мощностей (Приобское нефтяное месторождение, в т.ч. Эргинский кластер, Красноленинское нефтегазоконденсатное месторождение, Молодежное нефтяное месторождение и др.).
6	Ямало-Ненецкий АО	Активное освоение его природных богатств в новых центрах нефтегазодобычи - Бованенковском, Тамбейском и Новопортовском центрах, расположенных на полуострове Ямал, а также Мессояхском - на северо-востоке территории и Каменномысском в акватории Обской губы. Продолжится реализация проекта «Ямал СПГ» и создание на полуострове Ямал нового российского центра по производству СПГ на базе Южно-Тамбейского месторождения, с последующим подключением к проекту месторождений Тамбейской группы. Освоение месторождений Гыданского полуострова, на котором планируется реализовать проект «Арктик СПГ-2» по строительству трех очередей завода по производству СПГ мощностью 6,6 млн. тонн в год каждая. Более отдаленные планы по освоению ресурсов полуострова Ямал связаны с вводом в эксплуатацию месторождений полуострова Ямал: Харасавейского газоконденсатного месторождения (2024 г.), Крузенштернского газоконденсатного месторождения (2025-2029 гг.), а также ввода месторождений, расположенных в акватории Карского моря, таких как: Северо-Каменномысское газоконденсатное (2025-2029 гг.) и газовое Каменномысское-Море (2023-2028 гг.). Перспективным направлением для экономики автономного округа останется нефтедобыча, увеличить объемы которой предполагается на ВосточноМессояхском, Пякяхинском, Русском, Яро-Яхинском и Новопортовском месторождениях.

№	Субъект РФ	Ключевые проекты, направленные на долгосрочное развитие
7	Республика Коми	Изучение сырьевой базы Печорского угольного бассейна для нетрадиционного использования углей и создания углехимических производств. Формирование и развитие нефтяного кластера Республики Коми (с центром притяжения МО ГО «Усинск», МО МР «Печора», МО МР «Усть-Цилемский», МО МР «Ижемский»). Формирование и развитие газового кластера Республики Коми (с центром притяжения МО ГО «Ухта», МО ГО «Вуктыл», МО МР «Сосногорск»). Формирование и развитие угольно-горнорудного кластера Республики Коми (с центром притяжения МО ГО «Воркута» и МО ГО «Инта»). Освоение Верхне-Щугорского месторождения бокситов, что обеспечит развитие крупнейшего производства по добыче бокситов открытым способом на территории Республики Коми и в России. Добыча и переработка титанового и кварцевого сырья с сопутствующими полезными ископаемыми на лицензионном участке недр «Верхнепижемский».
8	Ненецкий АО	Потенциал добычи нефти по обустроенным для промышленного освоения, но не разрабатываемым месторождениям, а также разведываемым месторождениям составляет 742,7 млн т. Экспорт добытой нефти обеспечивается оператором морского отгрузочного терминала «Варандей», расположенного на шельфе Печорского моря и промысловые трубопроводы на уровне 30 млн т/г. с возможностью увеличения добычи нефти в 1,6-1,8 раз. При ускоренном освоении недропользователями уже распределенных месторождений (таких, как Северо-Сарембойское, Западно-Лекейягинское) нефти к 2030 году среднегодовой объем добычи может достигнуть 20 млн т нефти в год.

3.3. Основные положения концепции динамически устойчивой пространственной организации добывающей промышленности

Устойчивое социально-экономическое развитие региона зависит от того, насколько своевременно и эффективно органы государственной власти и местного самоуправления будут реагировать на вызовы внешнего мира, используя внутренний потенциал.

Приоритетные направления работ по воспроизводству минерально-сырьевой базы и основные задачи развития горнодобывающей отрасли СРРТ:

- увеличение операционной эффективности действующих месторождений, вовлечение разработку новых месторождений углеводородного сырья;

- финансирование геологоразведочных работ из федерального бюджета с целью выявления перспективных и большеобъемных площадей;

- привлечение частных инвестиций для проведения геологоразведочных и эксплуатационных работ на перспективных объектах;

- проведение комплекса мероприятий по внедрению недропользователями нового обогатительного оборудования с целью повышения извлечения;

- снижение энергоемкости производства;

- создание комплекса подсобных и вспомогательных производств для организации геологоразведочных работ и добычи полезных ископаемых с целью экономии стоимости основных работ по проектам не менее чем на 5% (к примеру - сервис нефтегазодобычи и нефтегазохимия).

Основными задачами развития горнодобывающих отраслей СРРТ являются:

- увеличение или сохранение объемов добычи полезных ископаемых за счет активного освоения ресурсов в новых минерально-сырьевых центрах (кластерах). Главным образом задача будет решаться за счет разработки совместно с федеральными органами исполнительной власти системы мер поддержки инвесторов (экономические механизмы), направленных на снижение возникающих при разработке месторождений затрат недропользователей;

- привлечение к разработке небольших новых и сильно выработанных месторождений малые и средние предприятия при условии обеспечения доступа к нефтегазопроводам и объектам первичной подготовки;

- реализация инвестиционных проектов по промышленному освоению, поиску и разведке большеобъемных рудных объектов полезных ископаемых;

- государственная поддержка инвестиционных проектов, в том числе привлечение инфраструктурных инвестиций на строительство инфраструктурных объектов для повышения освоенности территории в части транспорта и энергетики (создание отсутствующих подъездных путей, мощностей и/или их неразвитость);

- расширение номенклатуры добываемых твердых полезных ископаемых (меди, железа, олова и др.), диверсификация производства, расширение действующих и создание новых линий по переработке добываемого сырья;

- обеспечение инновационного вектора развития добычи в части технического перевооружения и модернизации отрасли, разработке, внедрению и дальнейшему тиражированию новых (цифровых, автоматизированных) технологий, в увязке с формированием и развитием транспортных и перерабатывающих мощностей.

Дальнейшее развитие минерально-сырьевых центров и добывающих кластеров будет способствовать углублению межотраслевых связей внутри региона и даст толчок к пространственному развитию транспортной инфраструктуры территорий присутствия (строительство дорог, создание регионального хаба и подсобно-вспомогательных производств для нужд добывающих комплексов), социальной и энергетической инфраструктуры.

К системным рискам, связанным с реализацией базового сценария, относятся следующие экзогенные и эндогенные факторы, представленные в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Системные риски экономической деятельности по добыче полезных ископаемых по субъектам РФ, относящимся к категории СРРТ

Экзогенные факторы	*Эндогенные факторы*
Высокая зависимость от конъюнктуры мировых цен на полезные ископаемые. К примеру, снижение цен на нефть, ниже 50 долл./бар, может привести к заморозке большого числа инвестиционных проектов нефтегазовых компаний по освоению новых месторождений по всему миру.	Риски, связанные с гибкостью промышленной добычи в период неопределенности рынка и мировых цен, падения спроса на сырьевую продукцию
Пиковая стадия освоения минерально-сырьевых ресурсов	Привлечение инвесторов на разведку, поиск и освоение низколиквидных месторождений для воспроизводства минерально-ресурсных запасов

Сложная транспортная схема ввоза и вывоза продукции и сырья	Рост затрат на транспортные услуги в себестоимости продукции, снижение конкурентоспособности производителей
Рост количества объектов, имеющих стационарные источники загрязнения атмосферного воздуха, связанного с темпами НТР, приводящий к ухудшение экологической обстановки и неопределенности в криолитозоне	Недостаточная инфраструктурная освоенность территории в части транспорта и энергетики (отсутствие подъездных путей, мощностей и/или их неразвитость)
Неполное покрытие территории района зонами действия сотовой связи качества 4G	Недостаточный уровень развития инфраструктуры связи, приводящий к ограничению в работе в области цифровизации производства (низкоскоростной интернет)
Ограничения в части трудовых ресурсов региона (недостаточный уровень профессиональной подготовки, старение профессионального кадрового состава, недостаточная мобильность рынка труда	Дефицит кадров, в том числе в работе в области цифровизации производства и отсутствие условий для их привлечения и закрепления на территории
Отток молодежи (обучение, поиск более привлекательного места работы, жительства и др.)	Отсутствие стимулов и условий для закрепления на территории региона привлеченных кадров
Рост нагрузки на социальные службы в связи с увеличением численности населения старше трудоспособного возраста	Растущая дифференциация заработной платы работников (отраслевая, территориальная)
Высокая капиталоемкость инвестиционных проектов. Низкая доступность кредитных ресурсов, высокие процентные ставки по кредитам	Финансовая нагрузка добывающих компаний на поддержку территории присутствия для создания социально значимых объектов

К экономическим механизмам, которые могут обеспечить успешную реализацию перспективных направлений развития добывающей промышленности СРРТ, можно отнести дополнительные мероприятия в области: налогового регулирования; бюджетной политики; тарифно-ценовой политики; таможенной и лицензионной политики (табл. 3.8).

Таблица 3.8 – Экономические механизмы, направленные на стимулирование экономической деятельности по добыче полезных ископаемых

Политика	*Мероприятия*
Налоговая	1) За счет трансформации системы налогообложения от оборотных налогов к налогообложению финансового результата, создания условий для монетизации ресурсного потенциала добывающих отраслей и обеспечения мультипликативного эффекта в смежных отраслях экономики; 2) Применение механизмов налоговых вычетов на затраты геологоразведочных работ в труднодоступных районах суши и континентального шельфа; 3) Применение механизмов налогового и неналогового стимулирования предприятий добывающих отраслей за внедрение, приобретение, использование наилучших энергоэффективных, экологических и доступных технологий производства; 4) Предоставление права на инвестиционный налоговый вычет в отношении расходов на научно-исследовательские работы с целью дополнительного стимулирования инновационной деятельности компаний; 5) Внесение в законодательные акты принципа закрепления уровня фискальной нагрузки (налоговые и неналоговые платежи) не менее 6 лет в добывающих отраслях.
Бюджетная	1) Формирование бюджетной политики на основании и во взаимосвязи с показателями государственных программ СРРТ с учетом их принятия на долгосрочную перспективу для обеспечения реализации национальных проектов Российской Федерации; 2) Стабильно растущее финансовое обеспечение Государственных программ региона за счет средств бюджетов всех уровней и частных инвесторов, в том числе мероприятий направленных на развитие добывающих отраслей; 3) Стабильное плановое финансирование, в том числе из бюджетных и внебюджетных источников для проведения геологоразведочных работ в нефтегазовых и угольных провинциях для восполнения ресурсного потенциала добывающих отраслей, в том числе создание условий применения венчурных инструментов финансирования геологоразведочных работ. Внедрение механизмов поддержки проведения геологоразведочных работ на ранних стадиях за счет средств федерального бюджета для новых минерально-сырьевых центров.[81] 4) Привлечение негосударственных инвестиций в энергетике для обновления генерирующих мощностей с применением наилучших доступных технологий производства в соответствии с динамикой спроса на электрическую и коммунальную энергетику из-за ее дефицитности и высокой степени изношенности.

[81] Токарев А.Н. Налогообложение нефтегазового сектора Российской Федерации: роль регионов // Международный бухгалтерский учет. – 2013. – №5(251). – С.31-40.

	5) Применение доступных механизмов финансового обеспечения проектов в области энергоэффективности и энергосбережения, в том числе компенсация процентной ставки заемного финансирования. Стимулирование ресурсоснабжающих организаций к проведению комплексных энергоэффективных мероприятий, в том числе усиление работы по внедрению энергосервисных контрактов в жилищном фонде. 6) Внедрение механизмов снижения административных барьеров за счет расширения возможностей цифровизации управленческой деятельности компаний и органов исполнительной власти.
Ценовая и тарифная	1) Обеспечение стабильного и прозрачного тарифного регулирования услуг в сфере энергетики. Организация мероприятий планомерного перехода к рыночным механизмам ценообразования за энергию с целью ликвидации перекрестного субсидирования; 2) Привлечение средств бюджетов на начальном этапе перехода к экономически обоснованным тарифам на энергию; 3) Поэтапный переход на поселенческий принцип регулирования тарифов на тепловую энергию; 4) Внедрение механизмов тарифной политики для стимулирования процессов, направленных на внедрение, использование альтернативных источников энергетики и ВИЭ.
Таможенная	1) Применение современных практик организации таможенных процедур (полномасштабной цифровизации и автоматизации), направленных на снижение административных барьеров и минимизацию времени оформления таможенных процессов, способствующих расширению экспортно-ориентированных производств; 2) Наращивание доли присутствия на новых торговых рынках за счет диверсификации экспортных потоков в страны АТР, Африки и Ближнего Востока; 3) Создание механизмов контроля и защиты экономических интересов при экспорте СПГ на внешние рынки, транспортируемые по трубопроводам; 4) Создание экономических механизмов, гибко регулирующих систему таможенных пошлин на ввозимое энергетическое оборудование для реализации инвестиционных проектов, которые позволят значительно снизить затраты на реализацию проекта и передачу энергии в рамках конкурентных процедур.
Лицензионная	1) Стимулирование лицензирования участков недр в соответствии с планами социально-экономического развития регионов РФ; 2) Снижение административных барьеров при предоставлении лицензионных прав пользования недрами. Внедрение систем анализа больших данных для автоматизированной актуализации выданных лицензий, учета данных при конкретизации условий пользования участками недр (перехода, прекращения, приостановления права пользования);

	3) Создание механизмов стимулирования компаний малого и среднего бизнеса для расширения участия в недропользовании (механизмы венчурного финансирования, биржевые площадки); 4) Комплексное стимулирование разработки зрелых месторождений; 5) Введение механизмов преимущественного предоставления в пользование нераспределенных месторождений нефти и газа под инвестиционные обязательства по строительству перерабатывающих мощностей или мощностей по производству СПГ;[82] 6) Преимущественное предоставление лицензий участков недр угольных месторождений, обеспечивающих разработку в наиболее безопасных горно-геологических условиях.

Источник: [83]

Применение экономических механизмов зависит от комплексного использования преференций, приемов и методов воздействия региональных органов самоуправления, направленных на стимулирование деятельности предприятий добывающих отраслей, в том числе:

- повышения эффективности инвестиций в основной капитал и увеличения их объема;

- роста уровня занятости в экономике и повышения производительности труда;

- повышения конкурентоспособности производимой продукции, направленной на внешние рынки.

На основе вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Классификация проблем устойчивого пространственного развития добывающей промышленности в социально-экономической системе показывает: в отраслевом аспекте основными проблемами выделяются высокая освоенность нефтегазовых месторождений западных регионов и рудных месторождений алмазов Республики Саха (Якутия); в институциональном – несовершенство законодательной базы налогообложения добывающей промышленности и процедура лицензирования месторождений золота; в социальном – дифференциация в уровне жизни

[82] Национальная программа социально-экономического развития Дальнего Востока на период до 2024 года и на перспективу до 2035 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 24 сентября 2020 г. № 2464-р.

[83] Григорьев Е.П., Григорьева Е.Э. Экономические механизмы реализации стратегии развития топливно-энергетического комплекса Якутии // Финансовый бизнес. – 2021. – № 6 (216). – С. 139-143.

населения (например, многократное превалирование денежных доходов работников добывающей отрасли над доходами работников бюджетной сферы) и моноспециализация населенных пунктов, которая отрицательно сказывается на занятость местного населения, повышает уровень безработицы; в экологическом – нанесение наибольшего ущерба на окружающую среду наблюдается при разработке месторождений золота и алмазов, также на традиционную деятельность коренных малочисленных народов Севера.

2. Рейтинговая интегральная оценка потенциала устойчивого развития добывающей промышленности, объединяющая экономические, социальные и экологические индексы устойчивости показывает, что наиболее сбалансированное устойчивое развитие имеют западные регионы: Ямало-Ненецкий, Ханты-Мансийский и Ненецкий автономные округа.

3. Построенная авторами матрица корреляционного обоснования взаимовлияния отраслевых показателей добывающей промышленности и социально-экономических индикаторов региона показывает их тесную связь в нефтегазодобывающих регионах: ЯНАО, ХМАО, НАО, РС(Я), при этом данная связь слабеет в регионах, занимающихся добычей угля и драгоценных металлов. Следовательно, на развитие социально-экономических систем этих регионов влияют иные факторы и к программированию их модели развития требуется использовать другой адаптивный подход, чем к нефтегазодобывающим регионам.

4. Рекомендованы к использованию экономические механизмы, способствующие успешной реализации перспективных направлений развития добывающей промышленности СРРТ к которым относятся дополнительные мероприятия в области налогового регулирования и бюджетной, тарифно-ценовой, таможенной и лицензионной деятельности.

Глава 4.
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ЭКОНОМИКЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

4.1. Минерально-сырьевая база основных видов полезных ископаемых в Республике Саха (Якутия)

Фактическое и обозримое будущее социально-экономического состояния Якутии связано с наличием природных ресурсов (главным образом – ресурсов недр) и степенью их промышленной освоенности. Развитие сложившихся и новых сырьевых центров экономического роста является жизненно необходимым условием. Якутия была и остается регионом, где горнодобывающая промышленность в решающей степени определила производственную инфраструктуру и определяет доходную часть бюджета. Валовая ценность разведанных запасов и прогнозных ресурсов, определенная без учета каких-либо затрат на их освоение, очень внушительная, хотя уровень разведанности перспективных ресурсов нефти и газа, драгоценных металлов и полиметаллов, а также многих других видов полезных ископаемых традиционных и нетрадиционных типов месторождений составляет менее 20%.[84]

Минерально-сырьевой комплекс в РС (Я) играет определяющую роль в современной экономике региона. Этот комплекс может дать необходимую экономическую основу инфраструктурного преобразования и широкой эффективной диверсификации экономики Республики в целом. В ближней и обозримой перспективе роль минерально-сырьевого комплекса в экономике республики останется ведущей как в силу сложившейся за десятилетия структуры хозяйственного комплекса, так и в силу того, что в республике в настоящее время практически отсут-

[84] Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2017 года. Республика Саха (Якутия). – МОСКВА: Росгеолфонд, 2017. – 112 с.

ствуют альтернативные варианты формирования бюджета и получения дохода без стабилизации и развития горнодобывающей промышленности.

Республика Саха (Якутия) обладает огромными запасами разнообразных полезных ископаемых, в том числе алмазов, драгоценных и полудрагоценных камней, золота и сурьмы, угля, нефти и газа, олова и вольфрама, железных и полиметаллических руд, марганца и редкоземельных металлов, апатитов и цеолитов, графита и слюды, соли и строительных материалов. Качество запасов и прогнозных ресурсов алмазов, сурьмы, олова, ниобия, полиметаллов, серебра высокое и хорошее; золота, фосфатов, железа, угля и др. сравнимо с осваиваемыми месторождениями в других странах, а по отдельным видам полезных ископаемых превосходят мировые показатели.[85] Сохранение, дальнейшее освоение и рациональное использование этих богатейших природных ресурсов являются основой развития экономики республики и имеют исключительно важное значение для России в целом.

Перспективы и проблемы комплексного освоения природных ресурсов Якутии необходимо рассматривать с учетом общих проблем развития горнодобывающей промышленности страны, связанных с ухудшением условий добычи и переработки минерального сырья (рост глубины добычи, исчерпание запасов отдельных месторождений, опережающий рост добычи горной массы по сравнению с полученным продуктом, уменьшение среднего содержания полезных компонентов в руде и т.д.). Поддержание и наращивание объемов добычи некоторых видов полезных ископаемых требуют больших капитальных вложений, технического переоснащения добывающих и перерабатывающих предприятий на основе новых проектных решений, значительного повышения коэффициента сквозного извлечения основных и попутных компонентов, коэффициента полезного использования продуктов горнодобывающей промышленности. Острота этих проблем и необходимость их решения очевидны. Районы залегания природных ресурсов республики являются труднодоступными, малонаселенными и малоосвоенными и не имеют развитой инфраструктуры. Разведка, добыча и переработка любого

[85] Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2017 года. Республика Саха (Якутия). – МОСКВА: Росгеолфонд, 2017. – 112 с.

минерального сырья здесь в 2-4 раза дороже, чем в обжитых регионах средних и южных широт России. Однако уникальность минерально-сырьевой базы республики, где на сравнительно ограниченной площади сосредоточены крупные запасы разнообразных полезных ископаемых, создает благоприятные перспективы для ее комплексного освоения.

Якутия располагает громадным по объему и уникальным по составу и качеству сырья природно-ресурсным потенциалом. Всего в республике выявлено свыше 1500 месторождений разных видов минерального сырья, в том числе 18 кимберлитовых трубок с промышленной алмазоносностью, более 700 золотоносных, 56 оловянных и столько же каменноугольных, 34 нефтегазовых, 26 слюдянных, 7 железорудных, ряд сурьмяных, цеолитовых, апатитовых, урановых и многих других месторождений. Однако степень геологической изученности недр республики далеко недостаточна, и можно прогнозировать с высокой степенью надежности обнаружение новых перспективных месторождений различных видов минерально-сырьевых ресурсов.[86]

Валовая ценность разведанных запасов и прогнозных ресурсов, определенная без учета каких-либо затрат на их освоение, очень внушительная, хотя уровень разведанности перспективных ресурсов нефти и газа, драгоценных металлов и полиметаллов, а также многих других видов полезных ископаемых традиционных и нетрадиционных типов месторождений составляет менее 20%.[87] Оценка запасов полезных ископаемых может существенно возрасти с усилением геологической изученности, на сегодня явно недостаточной.

Удельный вес запасов основных видов полезных ископаемых РС (Я) в минерально-сырьевом потенциале России составляет (%): алмазы – 82; золото – 17,2; уголь 5; железные руды – 6,2; олово – 28; сурьма – 81,5; цинк – 0,1; свинец – 0,4; вольфрам – 5; серебро – 3; ртуть – 7,9; уран – 61. Перспективы развития и экономического роста РС (Я) связаны с развитием алмазодобычи, цветных и благородных металлов, угля, нефти и газа, строительных материалов, в дальнейшем – урана, железной руды и редких элементов.

[86] Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2017 года. Республика Саха (Якутия). – МОСКВА: Росгеолфонд, 2017. – 112 с.

[87] Там же.

Алмазы. Основная масса разведанных и утвержденных запасов алмазов (82%) сосредоточена в месторождениях Западной Якутии. Здесь организована алмазодобывающая промышленность с основными предприятиями в Мирном, Айхале, Удачном. Характерной особенностью алмазодобывающей промышленности Якутии является добыча сырья преимущественно из коренных месторождений с незначительным освоением притрубочных россыпей.

На 1 января 2021 г. запасы месторождений, стоящих на балансе в Якутии, по стандартам ГКЗ РФ составили 897047 тыс. карат. Общий объем разведанных запасов алмазов в состоянии обеспечить алмазодобывающую промышленность на 25 лет.[88]

Помимо того, что в Якутии имеются значительные и качественные запасы алмазов в коренных и россыпных месторождениях, многие перспективные площади в республике еще мало изучены, особенно в отношении средних и мелких кимберлитовых тел. В этой связи первостепенное значение приобретают проблемы надежного прогнозирования местоположения алмазоносных районов, глубинного геологического картирования, выполнения больших объемов бурения. Главные задачи геологоразведочных работ в области добычи алмазов заключаются в поисках крупных месторождений как вблизи освоенных промышленных районов, так и на новых перспективных площадях сибирской алмазоносной провинции, включающей в себя прежде всего Республику Саха (Якутия).

Суровый климат Якутии обусловливает гораздо более высокие производственные издержки добычи алмазов, чем существующие в большинстве других стран. Средняя температура января в регионе составляет минус 40^0С и может опускаться до 50^0С. При этих температурах становится хрупкой сталь, замерзает тормозная жидкость, застывают горюче-смазочные масла, лопается резина. К этому следует добавить проблемы, связанные с вечной мерзлотой, труднодоступностью и малой заселенностью региона.

Несмотря на это, были разработаны специальные технологии извлечения алмазов, приспособленные к условиям Якутии. Впервые в мире в

[88] Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2017 года. Республика Саха (Якутия). – МОСКВА: Росгеолфонд, 2017. – 112 с.

республике использовались рентгенолюминесцентные сепараторы, позволяющие извлекать подавляющее большинство алмазов класса 2 мм и более, причем из мокрой руды. Эта технология была затем скопирована на большинстве африканских рудников. Опережает мировую практику использование пенофлотационного метода извлечения мелких алмазов, ряда других технических нововведений.

До недавнего времени Якутия поставляла так называемые сырые алмазы по весу, разделяя их только на технические и ювелирные. Дальнейшая обработка сырых алмазов (огранка в бриллианты, изготовление порошков и паст, алмазных коронок для бурения, алмазосодержащего инструмента и т.п.) осуществлялась в других регионах России. В последние годы разработана специальная научно-техническая программа, предусматривающая не только повышение извлечения алмазов при обогащении и их сортировку по международным стандартам, но и обработку кристаллов на месте с целью получения конечной продукции.

Стремление создать данные производства в Якутии вызвано крайне слабым развитием обрабатывающих отраслей и желанием осуществить переход от экономики с сырьевой направленностью к хозяйству с высокоэффективными обрабатывающими производствами, в частности с целью обеспечения занятости местного сельского населения. Передислокация переработки якутского алмазного и ювелирного сырья в районы, приближенные к месту добычи, позволит существенно увеличить поступления в местный бюджет.

Реальная конкуренция, которую испытывают предприятия обрабатывающих отраслей на территории республики со стороны аналогичных предприятий в других регионах Российской Федерации и за рубежом, ставит развитие этой отрасли в зависимость от коммерческой эффективности соответствующих проектов. Конкурентоспособность продукции создаваемых предприятий, по крайней мере на первом этапе, обеспечивается путем повышения эффективности за счет сокращения первоначальных капитальных затрат и использования имеющихся зданий и сооружений.

Уголь. Государственным балансом запасов по состоянию на 01.01.2020 г. сосредоточено 7378 млн т каменного коксующегося и окисленного угля различных технологических марок, в том числе,

1501 млн т (55%) находится в нераспределенном фонде недр. В настоящее время разрабатываются Нерюнгринское, Инаглинское Эльгинское, Денисовское, Чульмаканское, Кабактинское месторождения с запасами по категориям А+В+С1+С2 в 4778 млн т. За исключением разреза «Нерюнгринский» все предприятия обеспечены запасами на многие десятки лет.

Одной из базовых отраслей экономики республики является угольная промышленность, на ее долю приходится 13,4% общей прибыли. Предприятия угледобывающей промышленности дают 6% налоговых поступлений во все уровни бюджетной системы, при этом в ней работает около 3% экономически активного населения. В масштабах РФ угольная промышленность РС (Я) является крупнейшим экспортером в страны Азиатско-Тихоокеанского региона по поставкам угля. Запасы и прогнозные ресурсы каменного угля в Южной Якутии связаны с Южно-Якутским угленосным бассейном и суммарно оцениваются в 40 млрд. т, что составляет по промышленным категориям свыше 50 % от общих запасов. При этом более 90 % разведанных запасов составляют угли коксующихся марок К и КЖ (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Угольные месторождения Южной Якутии [89]

Месторождения	Балансовые запасы по категории, С1+С2, млн. т	Марки угля	Способ отработки	Проектная мощность, млн. т в год
Алдано-Чульмаканский угленосный район				
Нерюнгринское	197,07	К, СС	открытый	10
Чульмаканское (Восточный участок)	199,17	ЮК, Ж, СС	подземный	2,1
Чульмаканское (Западный участок)	379,21	ЮК, СС	подземный	4,5
Чульмаканское (Локучакитский участок)	631	К, ЮК	подземный	
Денисовское	305,87	К, КЖ, ОС, СС	подземный	3,6
Муостахское	81,54	К, КЖ, СС	подземный	1,5

[89] Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2017 года. Республика Саха (Якутия). – МОСКВА: Росгеолфонд, 2017. – 112 с.

Кабактинское (Право-Кабактинский участок)	324,35	К, КЖ, СС		
Якокитское (Верхне-Якокитский участок)	871,9	К, КЖ, ОС, СС	подземный	4,8
Верхне-Талуминское	209,6	КЖ	подземный	1,8+ 1,2
Токинский угленосный район				
Эльгинское	2106	Ж, СС	открытый	21
Усмунский угленосный район				
Сыллахское	469	Г, Ж	открытый	

Экономически наиболее развитым является Алдано-Чульманский угленосный район с инфраструктурой, образовавшейся в связи с промышленным освоением Нерюнгринских запасов. Остаточные залежи этого месторождения составляют для открытой добычи около 200 млн. т, что при достигнутом уровне выемки может обеспечить производство на перспективу до 20 лет.

Нефтегазовый сектор РС (Я) находится на пороге большого подъема, объективный характер которого обусловлен развитием мирового рынка энергоресурсов. На 01.01.2020 г. в сводном балансе запасов углеводородного сырья РС (Я) учтено 30 месторождений (7 нефтегазоконденсатных, 2 нефтегазовых, 3 газонефтяных, 9 газоконденсатных и 9 газовых). Государственным балансом учтены следующие запасы углеводородного сырья промышленных категорий С1 и С2: газ 1286,4 и 1194,6 млрд. м^3, нефть (извлекаемые запасы) 218,3 и 108,4 млн. т, конденсат 33,1 и 19,4 млн. т. Все разведанные и числящиеся на государственном балансе запасы нефти и подавляющая часть (свыше 80%) запасов газа сосредоточены в пределах юго-западной Якутии, в границах Ботуобинского геологического района (Непско-Ботуобинская и Предпатомская НГО).[90]

Золото. Общее количество разведанных в Якутии запасов промышленных категорий коренного и россыпного золота обеспечивает достигнутый уровень добычи на несколько десятков лет. В целом сырьевая база золота республики составляет 20-25% базы Российской Федерации, которая, в свою очередь, занимает 4-5-е место в мире.

[90] Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2017 года. Республика Саха (Якутия). – МОСКВА: Росгеолфонд, 2017. – 112 с.

Минерально-сырьевая база золота является одной из наиболее крупных и освоенных в России. Государственным балансом учтено 801 месторождение: балансовых запасов - 1 778 т (12,3 % от общероссийских запасов), забалансовых запасов – 449 т.[91] Основные районы золотодобычи – Алданский, Олекминский и Оймяконский.

В Республике Саха (Якутия) учтено 78 месторождений рудного золота. Балансовые запасы – 1 490 т, забалансовые запасы – 432 т. Основные рудные месторождения в республике сконцентрированы в следующих золотоносных районах: Куларском (Кючус) – составляет 10,3% балансовых запасов; Аллах-Юньском (Нежданинское, Задержнинское и др.) - составляет 37,4% балансовых запасов; Южно-Якутском (Куранахское рудное поле, Рябиновое, Нижнее-Якокитское рудное поле, Таборное, Гросс) – составляет 15,1% балансовых запасов; Верхне-Индигирском (Бадран, Малтан, Тан, Хаптагай-Хая, Талалах и др.) - - составляет 2,6% балансовых запасов. Промышленные запасы двух наиболее крупных рудных месторождений (Кючус и Нежданинское) представлены золото-мышьяковистыми типами руд, практических при полном отсутствии или слабой инфраструктуре; переработка такого типа руд крайне затруднена или даже невозможно осуществлять традиционными способами, поскольку это приводит к значительным технологическим потерям.[92]

В республике на балансе числится 723 месторождения россыпного золота. Запасы золота: балансовые – 289 т, забалансовые – 17 т. Аллювиальные россыпи различного возраста, распространенные в Верхне-Индигирском, Адычанском, Куларском, АллахЮньском, Южно-Якутском и других золотоносных районах. Наиболее высокий удельный вес по запасам категорий В+С1 и С2 имеют Южно-Якутский (41,0%) и Верхне-Индигирский (30,3%) золотоносные районы.

Запасы большинства россыпных месторождений не позволяет обеспечить финансовую устойчивость предприятиям, поскольку имеет место ухудшение горно-геологических условий, усложнение строения россыпей, снижение содержания золота в песках с одновременным увеличением объема переработки горной массы.

[91] Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2017 года. Республика Саха (Якутия). – МОСКВА: Росгеолфонд, 2017. – 112 с.

[92] Там же.

Рисунок 4.1 – Схема размещения основных коренных
и россыпных месторождений золота в Республике Саха (Якутия)

Сложность добычи золота в Якутии заключается в том, что практически все месторождения находятся в зоне вечной мерзлоты. Положение усугубляется отсутствием развитой транспортной инфраструктуры, сезонностью завоза основных грузов и производства добычных работ, а также трудной извлекаемостью золота из породы, большими потерями ценных компонентов.

Олово. По объему разведанных запасов и добыче олова Якутия занимает первое место в Дальневосточном регионе, где сконцентрированы основные запасы российского олова. Государственным балансом по республике учтены запасы 56 месторождений (10 коренных и 46 россыпных). Основные месторождения олова сосредоточены в Северо-Янском, Яно-Адычанском и Верхне-Индигирском районах. Значительная часть прогнозных ресурсов связана с оловоносными районами, добыча олова в которых в настоящее время не ведется (Верхне-Индигирский и Южно-Верхоянский районы).

Запасы россыпных месторождений республики составляют 53% общих запасов по Дальнему Востоку. В перспективе при благоприятной конъюнктуре добыча олова в Якутии может быть увеличена в 2-3 раза, что создаст возможность полностью удовлетворить потребности Российской Федерации в этом металле.

Для увеличения добычи олова необходим ввод новых производственных мощностей, в частности на разведанных резервных месторождениях уникальной оловянной россыпи Тирехтях (Республика Саха (Якутия) и крупного оловорудного Право-Урмийского месторождения (Хабаровский край), а также рост производства олова в концентрате на действующих горно-обогатительных предприятиях за счет сокращения потерь и разубоживания. Необходимо осваивать также мелкие и средние по запасам месторождения с высоким содержанием металла.

По некоторым зарубежным прогнозам, в ближайшей перспективе вполне вероятно повышение мировых цен на олово. В то же время известно, что на подобное повышение цен многие производители имеют более благоприятные, чем в Якутии, возможности оперативно отвечать увеличением производства олова.

Сурьма. В Российской Федерации из всех известных и разведанных месторождений сурьмы разрабатываются только два: Сарылахское и Сентачанское, расположенные в Республике Саха (Якутия). Якутия является основным поставщиком этого сырья в России. Балансовые запасы и прогнозные ресурсы в республике составляют более 90% от российских. Месторождения и проявления сурьмы расположены в пределах Восточной Якутии. По насыщенности высококонцентрированным сурьмяным оруденением зона не имеет аналогов ни в России, ни в мире. На долю двух уникальных золото-сурьмяных месторождений Сарылах и Сентачан, где среднее содержание сурьмы превышает 20 %, приходится 82 % всех ее балансовых запасов России. Кроме того, сурьма присутствует как попутный компонент в золотоносных рудах месторождения Кючус при среднем содержании 0,5-0,7 %.

По производству сурьмяных концентратов Якутия занимает второе место в мире после Китая, намного опережая другие страны. Однако возможность более глубокой переработки сурьмяных руд определяется развитостью промышленного потенциала страны в целом. Поэтому 60%

производства первичной сурьмы из руд и концентратов (металлов, оксидов и прочей продукции) сосредоточено в развитых странах – США, Англии, Франции, Бельгии, Италии, Японии.

Высокая оценка прогнозных ресурсов сурьмы позволяет рассматривать Восточную Якутию как основной регион по добыче золото-сурьмяных руд на длительную перспективу. Потребности Российской Федерации в сурьме могут быть полностью удовлетворены за счет разработки месторождений Якутии. При современном уровне потребления в ближайшей перспективе Россия может удовлетворить внутренние потребности за счет собственных источников сырья. Основной задачей геологоразведочных работ является поддержание сырьевой базы Сарылахского рудника путем проведения в близлежащих районах поисков и поисково-оценочных работ. Кроме того, в небольших объемах предусматриваются поиски месторождений с богатыми рудами в новых перспективных районах Якутии и Красноярского края.

Серебро. В Якутии разведанные запасы серебра категорий C_1 и C_2 невелики. В Дальневосточном регионе республика занимает 4-е место из 6, опережая только Камчатский и Амурский районы и значительно уступая (почти в 9 раз) Магаданской области. Запасы размещены преимущественно в комплексных месторождениях, в основном золотосеребряных и в меньшей мере в свинцово-цинковых, вольфрамо-оловянных и др.

Традиционная направленность геологоразведочных работ в первую очередь на золото и олово вплоть до недавнего времени сдерживала поиски месторождений других металлов, в том числе и серебра.

На территории Якутии государственным балансом учтено 16 комплексных месторождений серебра, из них 9 входят в Куранахское рудное поле. Кроме того, учтено 2 собственно серебряных месторождения. Имеется несколько десятков разведанных месторождений, средних и мелких по запасам. В республике добывается около 6,5 т серебра из комплексных золото-серебряных руд Куранахского и Нежданинского месторождений. В Дальневосточном регионе это составляет 2,4%, а в Российской Федерации - 1,5% добычи.

Освоение собственно серебряных месторождений в промышленных масштабах в ближайшие годы, вероятно, неосуществимо из-за отсутствия финансовых средств и активного спроса на российском рынке. По

прогнозам, возможно увеличение промышленного спроса на серебро в мире и повышение цен на него.

Железная руда. На территории республики разведано два крупных железорудных района - Южно-Алданский и Чаро-Токкинский - с балансовыми запасами соответственно 3,68 и 5,21 млрд т. Общие прогнозные ресурсы железных руд составляют около 20 млрд т. Железные руды Южно-Алданского района характеризуются комплексным составом. Самым крупным месторождением является Таежное. При годовой производительности 10 млн т срок его эксплуатации составит 50-54 года. Разработка до глубины 600 м возможна открытым способом, доработка - подземным.

Железистые кварциты Чаро-Токкинского района отличаются высокой природной чистотой и легкой обогатимостью. Использование железорудного сырья региона будет определяться многофункциональностью сырья. Продукция горно-металлургического комбината может использоваться в бескоксовой и порошковой металлургии, аккумуляторной промышленности и т.п. Однако для подготовки месторождений к освоению требуются значительные капитальные вложения.

Легкообогатимыми являются и руды Десовского месторождения. Пионерское и Сиваглинское месторождения железных руд, будучи близко расположенными друг к другу, могут разрабатываться одновременно. Их руды - кобальто-медно-железные.

Якутия обладает крупными запасами железорудных ресурсов, но по качеству они уступают лучшим месторождениям мира и стран СНГ. Самое же серьезное отставание от требований времени Якутии имеет в технологическом обеспечении малоотходного, экологически чистого горно-обогатительного и металлургического производств.

Ниобий, тантал и другие редкие и редкоземельные элементы. На территории Российской Федерации практически все запасы ниобия и тантала сосредоточены в Северном и Восточно-Сибирском регионах.

Редкоземельные элементы достаточно широко распространены в пределах Якутии в различных типах месторождений, однако количество их собственных месторождений невелико.

Государственным балансом по Якутии учтены запасы редких металлов только Селигдарского месторождения. Прогнозные ресурсы опре-

делены по всей территории Якутии, а по месторождению Томтор (участок «Буранный») произведен оперативный подсчет запасов категории C_1. Данный участок представляется на сегодня наиболее перспективным для организации добычи ценных редкоземельных элементов.

Месторождение Томтор является уникальным по набору полезных компонентов, по содержанию их в рудах и масштабам запасов, не имеющим аналога в мировой геологической практике. Состав руд здесь комплексный: основными полезными компонентами являются ниобий и скандий, а сопутствующими - фосфор и ряд других элементов. Высока доля дефицитных металлов иттриевой группы (иттрий, неодим, самарий, европий, гадолиний, тербий и др.). Одним из самых дорогих металлов является скандий.

В промышленно развитых и развивающихся странах основные запасы ниобия сосредоточены в Бразилии и Канаде, однако все они значительно уступают запасам месторождения Томтор и по количеству, и по качеству. В то же время эффективность освоения этого месторождения резко снижается из-за отсутствия инфраструктуры, необходимой для комплексного освоения природных ресурсов вообще и месторождений полезных ископаемых в частности.

Каменная соль. В западных районах республики имеются большие запасы каменной соли. Только по двум крупным разведанным месторождениям Всероссийским балансом учтены запасы промышленных категорий в количестве 1,6 млрд т (месторождения Олекминское и Намынинское). Это составляет 2,2% запасов России. Основные месторождения каменной соли сосредоточены в европейской части России, по азиатскому региону якутские запасы составляют уже 16%, а в Дальневосточном экономическом районе (восточнее Байкала) они единственные. Кроме каменной соли в республике есть еще соляные источники и соляные озера, запасы которых не учтены, но из которых исстари добывалось (и добывается сейчас Кемпендяйским солевым заводом) небольшое количество пищевой и технической соли.

Прогнозные ресурсы каменной соли также весьма велики.

Качество запасов каменной соли для пищевых целей по содержанию хлористого натрия (98,5%) в основном отвечает требованиям высшего сорта и сорта «экстра». Оба указанных выше месторождения относятся

к числу лучших месторождений Российской Федерации. Однако залегает соль на глубине 400-500 м, что требует дорогостоящего подземного способа добычи.

Учитывая сравнительно небольшую потребность республики в соли (17-18 тыс. т, в том числе 7 тыс. т пищевой соли в год) и наличие рядом (в верховьях р. Лены в Иркутской области) богатых действующих соляных рудников и строящегося нового соляного комбината производительностью 2 млн т поваренной соли, достаточной для снабжения всего Дальнего Востока, разработка якутских месторождений не является актуальной задачей в ближайшие годы.

Апатиты. Якутия располагает весьма значительными запасами апатитового сырья. Давно разведанное здесь Селигдарское месторождение является одной из крупнейших отечественных баз фосфорного сырья с утвержденными балансовыми запасами категории $B+C_1$ 1290,4 млн т. На современном этапе изученности комплексного состава селигдарских руд экономическую и технологическую целесообразность извлечения из попутных компонентов имеют гематит (можно извлекать более 100 тыс. т в год), редкоземельные элементы и фтор. Широкое применение могут найти вскрышные породы, хвосты обогащения руд и отходы переработки апатитового концентрата.

Цеолиты. В Республике Саха (Якутия) первое цеолитовое месторождение (Хонгуру) открыто в 1978 г. на территории Сунтарского района, вблизи пос. Кемпендяй. В настоящее время завершена детальная разведка месторождения, и оно подготовлено к эксплуатации. В 1989 г. в с. Сунтар открыто предприятие «Сунтарцеолит» по добыче, фракционированию и реализации цеолитового сырья.

Природные цеолиты являются новыми для промышленности видами минерального сырья. Они обладают уникальными свойствами адсорбции и ионного обмена, что определяет широкие области их промышленного использования. В США добыча цеолитов оценивается в 1 млн т с тенденцией роста; в России она составляет всего 70-80 тыс. т. Крайне неблагоприятная экологическая обстановка в стране объективно требует все возрастающего объема использования цеолитов.

В последнее время в России и ряде промышленно развитых стран в значительной мере возрос интерес к природным цеолитам. Они стали

активно внедряться в различные отрасли промышленности, сельского хозяйства и в сферу охраны окружающей среды.

Цветные металлы. Запасы и прогнозные ресурсы меди, свинца, цинка, молибдена и вольфрама на территории республики невелики, по качеству не превосходят аналогичные, расположенные в других регионах России с более благоприятными условиями освоения, и пока интереса для промышленности не представляют.

Анализ состояния минерально-сырьевой базы Республики Саха (Якутия) позволяет сделать следующие выводы:

1. Качество запасов, отмеченных выше полезных ископаемых, вполне сопоставимое со средним качеством запасов подобного сырья в мире, странах СНГ' и России, в ряде случаев существенно превосходит мировые показатели, а в единичных случаях является лучшим из известных в мире, уникальным (например, месторождение Томтор по содержанию ниобия).

2. В то же время сложность природно-климатических условий, практически отсутствие транспортной инфраструктуры, удаленность металлургических производств делают большинство известных месторождений неконкурентоспособными, а переход на мировые цены ведет к сокращению балансовых запасов на 30-70%.

3. Доказанные и прогнозные запасы основных видов полезных ископаемых в количественном отношении могут не только удовлетворить долгосрочные потребности России и других стран СНГ, но и пополнить мировой рынок соответствующей продукции, однако их комплексное и эффективное освоение представляется невозможным без широкомасштабной инфраструктурной подготовки территории Якутии.

4. В минерально-сырьевой базе алмазов и золота, служащей многие десятилетия основой экономики республики и валютных ресурсов бывшего СССР, исчерпаны практически все источники экстенсивного развития, а освоение новых крупных запасов требует структурных преобразований экономики Якутии и огромных капитальных вложений. Переход к рыночным отношениям делает эти структурные преобразования неотложными.

5. Оценка перспективности освоения запасов ряда полезных ископаемых и компонентов на территории Республики Саха (Якутия) должна осуществляться с учетом межгосударственных (в рамках СНГ) соглашений об объемах добычи и переработки минерального сырья.

6. Крайне недостаточная инфраструктура территории республики (транспортные сети, перерабатывающая промышленность и т.п.) и низкое качество минерально-сырьевой базы ряда полезных ископаемых в сравнении с показателями ведущих зарубежных стран ставят под сомнение возможность активного, и выгодного для Якутии и России крупномасштабного притока капиталовложений в развитие и освоение ее минерально-сырьевой базы.

7. Для обеспечения развития минерально-сырьевого комплекса республики необходимо:

– осуществить переход от экстенсивного вовлечения в хозяйственный оборот все новых запасов природных ресурсов к комплексному, экологически безопасному их освоению и использованию, в том числе на основе глубокой переработки сырья и увеличения роста отдачи месторождений;

– определить стратегию развития минерально-сырьевой базы по важнейшим видам полезных ископаемых и предприятиям горнодобывающей промышленности;

– обеспечить ресурсосбережение в процессе комплексного освоения природных ресурсов;

– создать природоохранную систему в районах, где производится разработка и добыча полезных ископаемых, обеспечивающую жесткий контроль за соблюдением требований соответствующего законодательства, широкого использования передовой природоохранной техники и технологии;

– ориентировать развитие народного хозяйства на рациональное использование вторичного сырья и возобновляемых природных ресурсов при обоснованном сокращении объемов добычи определенных видов полезных ископаемых;

– осуществить техническое перевооружение и обновление материально-технической базы минерально-сырьевого комплекса на основе внедрения безотходной и малоотходной технологии, соответствующей условиям Севера;

– обеспечить совершенствование организационно-экономического механизма природопользования, предполагающего эффективное использование экономических рычагов управления в условиях перехода страны к рыночным отношениям.

4.2. Состояние и перспективы развития горнодобывающей промышленности

Республика Саха (Якутия) – самый крупный по территории субъект РФ, занимающий ряд ведущих позиций в добывающих отраслях и экономике: добыче алмазов (1-е место в РФ и в мире), золота (3-е место в РФ), угля (5-е место в РФ), объеме ВРП на душу населения (5-е место в РФ), инвестиций в основной капитал на душу населения (6-е место в РФ). Республика относится к субъектам РФ с сырьевым укладом по всем основным экономическим показателям – структурам ВРП, промышленности и экспорта, доли налоговых поступлений от продукции минерально-сырьевого комплекса (МСК) и др. В последнее десятилетие значение минерально-сырьевого сектора для экономики республики еще более возросло из-за роста цен на основные виды сырья на мировом рынке, и эта тенденция сохранится в перспективе, несмотря на попытки региональных властей диверсифицировать экономику за счет создания производств, выпускающих продукцию с высокой добавленной стоимостью.

Согласно группировке субъектов РФ по доле продукции горной промышленности Республика Саха (Якутия) относится к моноотраслевым сырьевым регионам. Основу промышленности региона составляет МСК (добыча алмазов, драгоценных металлов, угля, нефти, газа). В 2020 г. в нем было занято более 100 тыс. человек и было произведено около 550 млрд руб. добавленной стоимости (5,5 млн руб. на одного работающего).[93]

В Республике Саха (Якутия) добываются и экспортируются большие объемы алмазов, нефти, угля, золота. Экономика региона чувствительна к изменениям мировых цен на эти виды сырья. Предприятия горнопромышленного комплекса производят значительные объемы налоговых платежей в бюджеты разных уровней, в том числе в консолидированный республиканский. Доля поступлений в последний от налогов на прибыль и добычу полезных ископаемых, доходов физических лиц, налога на имущество составляет более 30 %.

[93] Статистический ежегодник Республики Саха (Якутия). Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) –Якутск, 2020. – 557с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: sakha.gks.ru

В структуре добавленной стоимости доля добычи полезных ископаемых в 2020г. достигла 50% (в 2012 г. – 43,7%). Выпуск продукции предприятиями горнопромышленного комплекса в натуральном выражении в последние время имел устойчивую тенденцию роста, а ее удельный вес в общей структуре промышленного производства снизился с 80 % в 1997 г. до 74,1 % в 2020 г., однако остался существенным.

Начало реализации в республике крупных инвестиционных проектов, прежде всего в сферах транспортной инфраструктуры и топливно-энергетического комплекса, изменило структуру промышленного производства; в частности, за последние 13 лет на 38,6 процентного пункта увеличилась доля добычи углеводородов (УВ), на 33,8 процентных пункта снизилась доля добычи алмазов (табл. 4.2).

Таблица 4.2 – Структура промышленного производства Республики Саха (Якутия) в 2007 г., 2012 г. и 2020 г., %

Годы	алмазы	драг. металлы	уголь	нефть и газ	пищевая	обработка алмазов	электроэнергетика	прочие
2007	53,9	7,5	11,5	2,6	2,1	1,9	10,3	10,2
2012	38,7	8,6	10,7	22	1,7	2,5	7,1	8,7
2020	20,1	11,1	7,2	41,2	4	2,4	7	7

Источник: Статистический ежегодник Республики Саха (Якутия). Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) –Якутск, 2020. – 557с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: sakha.gks.ru

Вместе с тем по уровню бюджетной обеспеченности республика остается высокодотационным регионом. Доля финансовой помощи выросла с 41% в 2007 г. до 46% в 2020 г.

Сегодня республика - один из лидеров инвестиционной активности в Дальневосточном федеральном округе Объем инвестиций в основной капитал по республике за 2006-2012 гг. составил 988 млрд руб., в 2013-2020 гг. – 2281 млрд руб. При этом основными источниками инвестиций являются средства естественных монополий с государственным участием,[94] федерального бюджета и внебюджетных фондов.

[94] Статистический ежегодник Республики Саха (Якутия). Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) – Якутск, 2020. – 557с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: sakha.gks.ru

Объем инвестиций на строительстве стратегических объектов составил более 69 % общего объема инвестиций по республике: трубопроводного транспорта (нефти) – 33 %, разработки нефтегазовых месторождений – 13 %, строительства подземных рудников для добычи алмазов – 5 %, объектов транспортного комплекса – 9 %, газификации – 2 %.

Введены крупнейшие объекты, оказывающие влияние на социально-экономическое развитие не только Республики Саха (Якутия), но и Дальнего Востока и страны в целом: нефтепроводная система «Восточная Сибирь-Тихий океан», пусковые комплексы подземных рудников на трубках «Удачный» и «Айхал», производственные мощности по добыче угля в Южной Якутии. Начата разработка Талаканского и Алинского нефтегазоконденсатных (НГК) месторождений, заканчивается строительство третьей нитки магистрального газопровода «Средневилюйское ГКМ - Мастах - Берге –Якутск», открыто рабочее движение по железным дорогам «Томмот – Якутск» и «Улак – Эльга». Завершено строительство линий электропередач: ВЛ-220 кВт «Сунтар – Олекминск», первой очереди ВЛ-220 кВт «Нерюнгринская ГРЭС - Нижний Куранах - Томмот – Майя», второго пускового комплекса ВЛ-220 кВт «Мирный - Сунтар – Нюрба», ТЭЦ в пос. Депутатский. Строятся и реконструируются федеральные автодороги «Лена», «Вилюй», «Колыма».

Высокие объемы финансирования, привлекаемого в Республику Саха (Якутия) из внешних источников, могут сохраниться в ближайшие 15-20 лет, что связано в первую очередь с дальнейшим масштабным развитием минерально-сырьевого сектора ее экономики:

– расширением объемов добычи нефти в связи со строительством второй очереди нефтепровода «Восточная Сибирь - Тихий океан»;

– началом масштабного освоения Чаяндинского и других месторождений в рамках «Восточной газовой программы» с созданием всей необходимой технологической инфраструктуры. в том числе строительством магистрального газопровода «Сила Сибири»;

– модернизацией, реконструкцией и вводом новых мощностей по добыче алмазов, золота, редких и цветных металлов:

– освоением угольных и железорудных месторождений Южной Якутии.

Добыча основных видов полезных ископаемых в последние годы в динамике в целом была достаточно стабильной (табл. 4.3).

Таблица 4.3 – Производство продукции предприятиями горнопромышленного комплекса РС(Я) в 2010-2021 гг.*

Полезное ископаемое	Ед. измер.	2010	2011	2012	2013	2017	2018	2019	2020	2021
Добыча алмазов**	млн дол.	2409,5	2658,79	2773,9	2893	3907,6	3501,5	3537	2260,7	3757
	млн карат	33,83	33,99	35,38	36,30	39,6	36,7	38,5	30	33
Золото	т	18,61	19,01	20,9	22,459	24,8	29,5	36,50	39,80	42
Сурьма (в концентрате)	тыс. т	21,00	18,95	21,01	21,00**	23	25	25	24	25
Олово	т	Добыча не велась								409
Уголь	млн т	11,09	9,83	12,26	11,96	16,82	17,47	19,19	20,1	31,1
Нефть	млн т	3,43	5,51	6,71	7,55	10,23	12,79	14,50	15,90	17,30
Газ	млрд $м^3$	1,91	1,88	1,98	1,998	2,01	1,92	2,72	6,70	13,80
Цемент	тыс. т	291,00	324,00	280,00	303,00					

Примечание:

* по данным группы компаний АК “АЛРОСА” и Министерства промышленности и геологии РС (Я);

**добыча алмазов в стоимостном и натуральном выражениях без ОАО ‘Севералмаз».

Флагманами экономики Республики Саха (Якутия) являются предприятия группы компаний АК «АЛРОСА», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Якутская топливно-энергетическая компания» (ОАО «ЯТЭК»), ОАО ХК «Якутуголь», ООО УК «Колмар», ОАО «Алданзолото ГРК», ОАО «Золото Селигдара».

В соответствии с указанным ниже по видам полезных ископаемых кратко характеризуется деятельность основных горнодобывающих компаний Республики Саха (Якутия).

Добыча алмазов

Развитие алмазодобывающей отрасли в настоящее время испытывает серьезные трудности, основными причинами которых являются: недостаток финансирования, устаревшие основные фонды, необходи-

мость давно назревшей коренной реконструкции, неразвитость производственной и социальной инфраструктуры. Несовершенная технология добычи и обогащения ведет к крупным (до 20%) потерям алмазов в результате дробления.

АК АЛРОСА обладает мощной производственной базой, состоящей из 4 горно-обогатительных комбинатов: Мирнинского (1957), Удачнинского (1979), Айхальского (1986) и Нюрбинского (2000). Добычу алмазов осуществляют также два дочерних общества – АО «Алмазы Анабара» (1998) в Якутии и ПАО «Севералмаз» (1994) в Архангельской области.

АК АЛРОСА ведет геологоразведочные работы в двух регионах России – Якутии и Архангельской области, а также на африканском континенте. В компании работает собственный геологический комплекс в состав которой входят Вилюйская геологоразведочная экспедиция, Научно-исследовательское геологическое предприятие (НИГП) и ООО «АЛРОСА-Спецбурение».

Инновационное развитие необходимо для повышения конкурентоспособности продукции, экономического роста, технологической и экологической безопасности. Инновационный и научно-проектный комплекс в АК АЛРОСА представлен несколькими структурными подразделениями. В него входят: Центр инноваций и технологий, институт «Якутнипроалмаз», Научно-производственное предприятие «Буревестник» (Санкт-Петербург), а ООО «Алмазный научно-технологический центр» (г.Москва).

Для обеспечения стабильной производственной деятельности в АК АЛРОСА действуют строительные, транспортные и логистические структурные подразделения. Социальный комплекс компании представлен культурно-спортивными организациями, медицинским центром, санаториями в Якутии и Алтайском крае и развитой инфраструктурой для детей. АК «АЛРОСА» (ПАО) осуществляет финансирование учредительских взносов АН ДОО «Алмазик». Здания детских садов на балансе МО «Мирнинский район». Структура АН ДОО «Алмазик» включает 29 детских дошкольных учреждений, расположенных в Мирнинском районе, с посещением 5 тысяч детей ежегодно.

По состоянию на 31 декабря 2020 года фактическая численность работников АК «АЛРОСА» (ПАО) составляла 18,8 тыс. человек. С учетом дочерних и зависимых обществ численность составляет около 30 тыс. человек.

В 2021 г. объем добычи компании составил 33 млн карат. Выручка от продаж алмазно-бриллиантовой продукции превысила $2,8 млрд – по этому показателю АК АЛРОСА впервые в истории заняла первое место в мире.

Для решения острых проблем в развитии алмазодобывающей промышленности республики необходимо осуществить следующие мероприятия:

- разработать на федеральном и республиканском уровнях комплекс мер по стимулированию развития отрасли (предоставление таможенных льгот, благоприятные условия кредитования и др.);

- осуществить техническое переоснащение отрасли, улучшить технологию добычи алмазов в целях повышения их извлекаемости;

- обосновать снижение затрат на разработку месторождений открытым и подземным способами.

Добыча нефти и газа

Газотранспортная система республики состоит их четырех локальных газотранспортных систем, функционирующих замкнуто и технологически независимо друг от друга. До 2018 г. до начала освоения Чаяндинского месторождения темпы роста добычи газа на региональном рынке росли небольшими темпами и составляли не более 2 млрд $м^3$, поставки природного газа производятся для обеспечения выработки электрической и тепловой энергии.

Учитывая замкнутость и ограниченный внутренний рынок сбыта газа для существующих газотранспортных систем Республики Саха (Якутия), возможность значительно увеличить объемы добычи природного газа появилась после 2018 года, при присоединении к магистральному газопроводу «Сила Сибири» и начале поставки природного газа за пределы республики. До этого момента, ГТС республики были изолированными, поставки газа будут осуществляться только для нужд жилищно-коммунального хозяйства.

Первый этап магистрального газопровода планируется сдать в эксплуатацию в декабре 2018 года, в настоящее время ведутся работы по строительству компрессорных станций и лупингов для увеличения пропускной способности газопровода. Указанные работы будут завершены в течение 6 лет.

Добыча угля

Угледобывающая промышленность в структуре объёма производства отраслей промышленности занимает третье место после нефтедобывающей и алмазодобывающей промышленности, на ее долю приходится до 8,2% объёма промышленной продукции. Отрасль обеспечивает до 1,2% налоговых поступлений во все уровни бюджетной системы, здесь занято около 2,2% экономически активного населения республики. По добыче угля Республика Саха (Якутия) занимает первое место среди регионов Дальнего Востока.

Основными угледобывающими предприятиями являются:

- ПАО «Мечел» владеет лицензиями на разработку Нерюнгринского и Эльгинского месторождений и основными промышленными активами ХК «Якутуголь» (50% запасов);

- ООО «УК «Колмар» имеет контрольные пакеты в ООО СП «Эрэл», ЗАО «Якутские угли - новые технологии», ОАО «Нерюнгриуголь» и реализует масштабные проекты по созданию двух ГОКов: Денисовского и Инаглинского на базе Денисовского и Чульмаканского месторождений (19% запасов);

- ООО «А-Проперти» владеет 100% активов компаний Эльгинского угольного комплекса и начало реализации программы развития (30% запасов).

- доля других недропользователей незначительна.

В целом запасы угля в Южной Якутии можно охарактеризовать рядом особенностей, которые ведут к усложнению ведения горных работ, в том числе в режиме управления качеством угля, необходимости использования более сложных технологий подготовки и обогащения угля, удорожанию всех технологических процессов.

С 1980-х годов Южная Якутия ассоциируется с ОАО «Якутуголь» и его флагманом - Нерюнгринским угольным комплексом (разрез с проектной мощностью 13 млн т угля в год и обогатительная фабри-

ка, перерабатывающая до 9 млн т рядового коксующегося угля в год). Возросший интерес со стороны инвесторов к другим месторождениям коксующегося угля региона и предстоящее снижение объемов добычи, вызванное истощением запасов, обозначили чёткую тенденцию поэтапного снижения роли Нерюнгринского комплекса.

В настоящее время основным угледобывающим предприятием является ПАО «Мечел», владеющее через свои дочерние структуры лицензиями на разработку отрабатываемого Нерюнгринского месторождения и основными промышленными активами ХК «Якутуголь».

Поэтапный рост объемов добычи угля на Эльгинском угольном комплексе до проектных 27 млн т в год должен привести к смене лидера, в т. ч. из-за затухания горных работ в Нерюнгри.

Вторым основным угледобывающим предприятием в регионе стало ООО «УК «Колмар», которое имеет контрольные пакеты в ООО СП «Эрэл», ЗАО «Якутские угли - новые технологии», ОАО «Нерюнгриуголь» и реализует масштабные проекты по созданию двух ГОКов – расширяющегося Денисовского и вводимого Инаглинского на базе Денисовского и Чульмаканского месторождений.

Группа Компаний «Колмар» владеет лицензиями на отработку высококачественных дефицитных углей марок К, КЖ и Ж на территории Республики Саха (Якутия). Объем балансовых запасов по УК «Колмар» составляет около 1053 млн т. На его предприятиях в Республике Саха (Якутия) трудится около 1000 человек.

Эльгинское месторождение каменного угля расположено в Юго-Восточной части Республики Саха (Якутия) в 415 км восточнее г. Нерюнгри и в 320 км севернее БАМа, в центральной части Токинского угленосного района, располагающего, по оценочным данным, запасами в 45 млрд т каменного угля.

Проект включает в себя строительство железнодорожного подъездного пути Улак-Эльга протяженностью 335 км, в т.ч. по Республике Саха (Якутия) – 161 км, по Амурской области – 174 км (введён в эксплуатацию). Начата полномасштабная добыча угля на Эльгинском месторождении.

Выход на проектную мощность первой очереди горнодобывающего предприятия (добыча каменного угля со среднегодовой производительностью не менее 9 млн т угля в год) должен состояться не позднее

1 августа 2018 года. Выход на проектную мощность второй очереди горнодобывающего предприятия со среднегодовой производительностью не менее 18 млн. тонн угля в год должен состояться до конца 2021 года. На данное время функционирует временный вахтовый поселок на 300 чел. (по проекту до 3,0 тыс. человек).

После выхода Эльгинского угольного комплекса на проектную мощность, численность занятых составит 6500 человек (персонал, занятый при эксплуатации), из которых численность персонала, привлекаемого из числа местного населения, согласно планам ОАО «Мечел» составит не менее одной трети, т.е. более 2,1 тыс. чел. Перечень объектов социальной и инженерной инфраструктуры, жилья в п. Эльга (в т.ч. больничный комплекс, средняя образовательная школа, детский сад, отделение связи, отделение полиции, спортивный комплекс, пожарное депо, дом культуры, котельные, внутрипоселковые ЛЭП) включен в Государственную программу Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона».

Доля других недропользователей в структуре добычи угля в Южной Якутии в настоящее время незначительна. Её рост возможен в случае появления новых предприятий. В том числе при принятии реальных решений об освоении Кабактинского месторождения ОАО «СУЭК», которое разработало проект первоочередной отработки части залежи открытым способом. Проект прошел государственную экспертизу.

Перспективы развития угольной промышленности связаны с Эльгинским, Чульмаканским и Денисовским месторождениями. Согласно анонсированным стратегическим планам ПАО «Мечел» и ООО «УК «Колмар» предполагают создать в ближайшие 5-10 лет несколько вертикально-интегрированных производственных комплексов суммарной мощностью по добыче рядового угля в 30-40 млн. т/год и более. Они будут включать разрезы и шахты, обогатительные фабрики, железнодорожную и энергетическую инфраструктуры, специализированные морские терминалы в дальневосточных портах. Успешность функционирования предприятий в решающей степени будет зависеть от конъюнктуры рынка угля во всех основных потребляющих странах АТР (Япония, Республика Корея, КНР) и перспектив занятия части потенциально емкого рынка Индии.

Рост угледобычи обеспечен за счет реализации инвестиционных проектов ГОК «Инаглинский», ГОК «Денисовкий» и освоения Эльгинского угольного комплекса.

Добыча золота

В Якутии добыча золота в промышленных масштабах ведется уже почти 100 лет. Последние 30 лет республика развивает золотодобычу в рыночных условиях, пережила спады и подъемы, и к 2020 г. нарастила общее производство по сравнению с 1991 г. на 6 тонн (1991 г. – 33013 кг, 2020 г. – 39833 кг). При этом российская золотодобыча выросла в 2 раза, а мировая добыча увеличилась в 1,5 раза.[95]

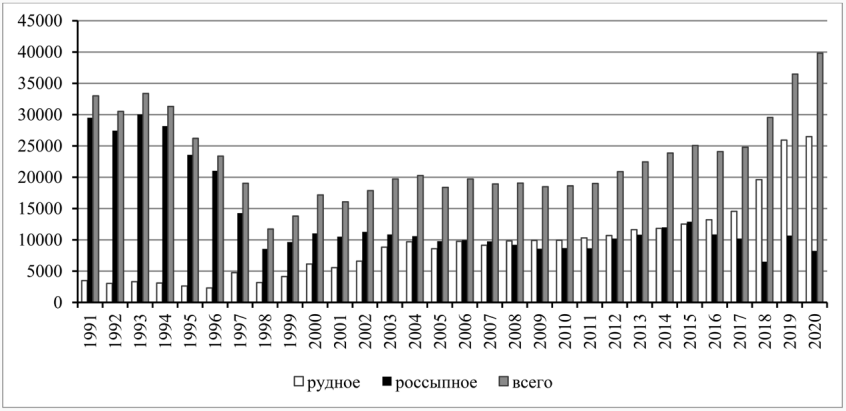


Рисунок 4.2 – Динамика добычи золота в Республике Саха (Якутия)

За эти годы золотодобывающая промышленность Якутии существенно изменила свою структуру. Если в 1991 г. россыпи обеспечивали 90% – (29523 кг), то в 2020 г. их доля составила 33,5% (13355 кг). Но говорить о прекращении добычи из россыпей в целом не приходится. Однако за 30 лет добыча золота из коренных месторождений Якутии выросла с 4 до 26 тонн или в 6,5 раз.[96]

Наибольший объем добычи золота приходится на Алданский, Олекминский районы, где добывается более 67% годового объема золота (рис. 4.3).

[95] Батугина Н.С., Ноговицын Р.Р. Добыча золота в Республике Саха (Якутия). Тенденции и перспективы развития // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2021. – № 1-6. – С.75-80.

[96] Там же.

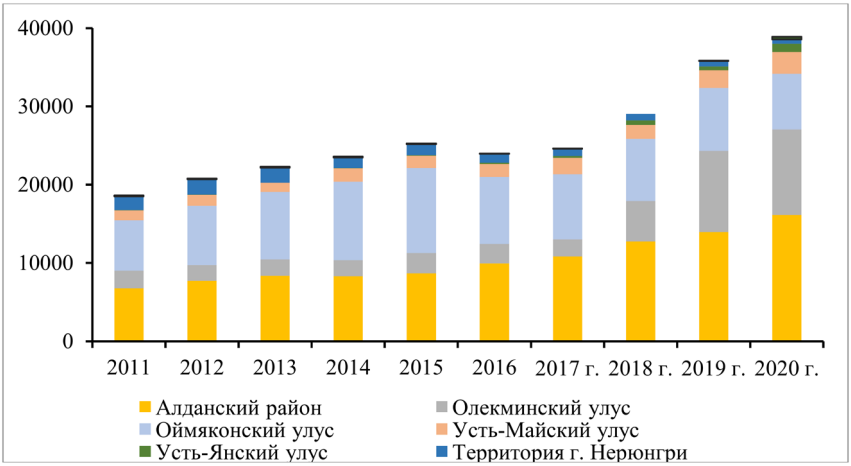


Рисунок 4.3 – Динамика добычи золота по улусам Республики Саха (Якутия), кг
Прочие* (Момский улус, Ленский район, Усть-Янский улус,
Нижне-Колымский район (улус)).

Падение цен на золото в 1998-1999 гг. крайне негативно повлияло на золотодобычу, достигшей своего минимума в 1998 г. (11742 кг). Но уже в 1999 г. россыпная добыча золота стала восстанавливаться. Здесь большую помощь оказал дефолт 1998 г. При этом добыча рудного золота открытым способом стала нарастать за счет введения рудников, ведущих отработку золота методом кучного выщелачивания (КВ) и уже в 2008 г. сравнялась с россыпной и далее продолжала расти.

Падение цен на золото в 2015-2017 гг. не повлияло на объемы добычи в республике. Значительную роль в этом сыграла и девальвация рубля относительно доллара США. В 2019 г. было добыто 36489,7 кг, а в 2020 г. – 39883 кг, превысив советский пик добычи (36253 кг в 1975 г.). Влияние ковидных событий в 2020 г. еще предстоит оценить в перспективе, но следует отметить, что в 2020 г. было добыто максимум золота за весь почти 100-летний период.

В золотодобывающей отрасли РС (Я) в 2020 г. работало 56 предприятий разных форм собственности, однако более 75% добычного золота обеспечили десять предприятий (табл. 4.4).

Таблица 4.4 – Добыча золота крупнейшими предприятиями республики в 2011, 2016-2020 гг.[97]

Предприятия	Основной недропользователь/ месторождение	Объемы добычи по годам, кг					
		2011	2016	2017	2018	2019	2020
ООО «Нерюнгри-Металлик»[1]	Nordgold, Гросс	2262	2496	-	3611	8016	8538
АО «Полюс Алдан»	ПАО «Полюс», Куранахское рудное поле	3674	4912	5346	6210	7019	7555
АО «Золото Селигдара»	ПАО «Селигдар», Нижнеякокитское рудное поле	1373	2668	2741	2835	2650	3109
ООО «Рудник Таборный»[1]	Nordgold, Таборное	-	-	2189	1559	2367	2397
ООО «Рябиновое»	ПАО «Селигдар», Рябиновое	–	776	621	1788	2849	2578
АО «Тарынская золоторудная компания»	ПАО «Высочайший», Дражное	–	-	1303	1759	817	1050
АО «ГРК «Западная»	АО «ГРК «Западная», Бадран	1381	1051	887	753	1033	860
ООО с/а «Золото Ыныкчана»	россыпи в Усть-Майском районе	36	503	865	970	1195	1404
АО «Поиск Золото»	россыпи в Оймяконском, Момском районах	–	2082	1879	1447	1733	1362
ООО «Восток»	россыпи в Оймяконском районе	102	550	683	1447	1733	1165
Всего ведущими предприятиями:		8828	15038	16514	22380	29410	30019
Прочие		10172	9061	8274	7169	7080	9815
Всего по Республике Саха (Якутия)		19000	24099	24788	29548	36490	39833
Доля 10 предприятий в общем объеме добычи золота, %		46,5	62,4	66,6	75,7	80,6	75,4

[1]С 2017 г. отражаются данные по руднику Гросс

[2]ООО «Рудник Таборный» создано в 2017 г.

[3]В АО «Поиск Золото» объединены 15 золотодобывающих предприятий, которые вели добычу россыпных месторождений в Оймяконском районе

[97] Батугина Н.С., Ноговицын Р.Р. Добыча золота в Республике Саха (Якутия). Тенденции и перспективы развития // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2021. – № 1-6. – С.75-80.

В настоящее время в республике есть ряд игроков с российским, иностранным или смешанным капиталом: ПАО «Полюс», Polymetal, Nordgold. Среди ведущих золотодобывающих предприятий республики лидирующее положение занимает компания Nordgold (10382 кг, 27% всей добычи), АО «Полюс Алдан» (принадлежит ПАО «Полюс», 19% всей добычи).

Рост производства золота, в основном, обеспечили компании:

- компания NordGold за счет высоких показателей добычи золота и выхода на проеткный уровень уже в первый год работы рудника Гросс;
- ПАО «Селигдар» - за счет ввода в действие Рябиновой золотоизвлекательной фабрики.

В связи с ростом цены на золото 2020 г. увеличилась его добыча из недр в целом. По видам отработки на территории республики превалирует открытая разработка месторождений золота. Подземная разработка месторождений применяется на золоторудном месторождении Бадран, золото-сурьмяных месторождениях Сарылах и Сентачан (Оймяконский, Верхоянский районы) и на золоторудном месторождении Дуэт (Усть-Майский район). Суммарная добыча от подземной разработки за 2020 г. составила 1655,95 кг (6% от общего объема добычи золота по республике).

Рудное золото. В настоящее время отработку запасов коренных золоторудных месторождений осуществляют 9 предприятий различных форм собственности: NordGold, ПАО «Полюс» (АО «Полюс Алдан»), группа компаний холдинга «Селигдар», ПАО «Высочайший», ЗАО ГРК Западная» ООО «Рудник Дуэт» и 2 предприятия, входящие в Холдинг ООО «Геопромайниг» (ОАО «Сарылах-Сурьма» и ОАО «Звезда»), где рудное золото является попутным компонентом в рудах сурьмяных месторождений Сентачан и Сарылах.[98]

ООО «Нерюнгри-Металлик» (входит в состав международной золотодобывающей компании Nordgold) осваивает золоторудное месторождение «Гросс». ООО «Нерюнгри-Металлик» создано в 2001 г. для освоения золоторудного месторождения «Таборное». В 2002 г. началась опытно-промышленная добыча на месторождении методом КВ (кучного

[98] Батугина Н. С., Ноговицын Р. Р. Добыча золота в Республике Саха (Якутия). Тенденции и перспективы развития // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2021. – № 1-6. – С.75-80.

выщелачивания), в 2006 г. – промышленная отработка. В 2008 г. вошло в состав международной компании Nordgold, в 2014 г. начало опытно-промышленную добычу на месторождении Гросс, в 2016 г. приступило к строительству промышленных объектов и инфраструктуры золотодобывающего предприятия «Гросс». Рудник был построен за 2 года и уже в 2018 г. вышел на свою проектную мощность 12 млн т руды в год, в 2020 г. – 16 млн т, планируется реализовать проект до 18 млн тонн, далее – до 26 млн т. Уникальность проекта в том, что он круглогодичный. Для этого была построена собственная ТЭЦ, которая подогревает цианидные растворы для орошения руды. В настоящее время компания проводит геолого-разведочные работы по проекту Токко – это быстроразвивающийся золоторудный проект, расположенный рядом с крупнейшим рудником Гросс. Он был открыт в 2019 г. в результате региональных геологоразведочных работ и на сегодняшний день проект Токко имеет потенциал стать вторым по объему добычи рудником компании с низкой себестоимостью. Проект Токко включает два золоторудных месторождения, Токкинское (ранее – Аномалия-13) и Роман, расположенные в 13 км к западу от действующих рудников Гросс и Таборный на юго-западе Якутии. В 2021 г. Nordgold сообщил о положительных результатах предварительной экономической оценки проекта Токко.

ООО «Рудник Таборный» создан в 2017 г. ООО «Нерюнгри-Металлик» передало ООО «Рудник Таборный» лицензии, промышленные объекты и инфраструктуру для освоения золоторудных месторождений Таборное, Темное и Высокое (www.nordgold.com).

Акционерное общество «Полюс Алдан» ведет отработку Куранахской группы 11 месторождений золота. С начала эксплуатации месторождений в 1957 г. суммарная добыча из недр составила более 360 тонн золота. С 2005 г. входит в состав Группы «Полюс» – крупнейшего производителя золота в России и одной из ведущих золотодобывающих компаний в мире. 2015 г. стал знаковым в истории развития «Полюс Алдан» – компания вышла на этап активной реализации проектов перспективного развития, которые способствуют дальнейшему росту производства. С этого времени предприятие ежегодно стабильно превышает прогнозный объем производства золота - с уровня 4 523 кг золота в 2015 г. до 7 557 кг золота в 2020 г. В последние несколько лет с месторожде-

ний Куранахского рудного поля на первичную переработку на ЗИФ направляется около 6 млн тонн руды в год. Реализован проект переработки балансовых, забалансовых руд и отвалов Куранахского рудного поля, которые не востребованы уже в течение многих лет, методом кучного выщелачивания (КВ). В год площадка КВ дает более 800 кг драгоценного металла (http://www.polyusgold.com).

ПАО «Селигдар» представлена в республике пятью предприятиями: АО «Золото Селигдара», ООО «Самолазовское», АО «Лунное», ООО «Рябиновое» и ООО «Нирунган» (с декабря 2020 г.). А/с «Селигдар» было основано в 1978 г., в настоящее время ведет как россыпную, так и коренную добычу. Добыча ведется круглый год в карьерах с сезонной переработкой методом КВ, что позволяет достичь значительно более низкой себестоимости по сравнению с прочими способами добычи. В 2020 г. на месторождении Рябиновое ЗИФ вышла на проектные показатели по переработке руды. Была возобновлена добыча золота на месторождении Самолазовское. Впервые была внедрена современная инновационная технология обжига руды, что позволило возобновить добычу на месторождении, перейдя к добыче упорных руд. Также в течение 2020 г. на месторождении были закончены работы на опытном штабеле по кучному биоорошению. В 2021 г. на нем должно быть получено первое золото (http://www.seligdar.ru/).

ПАО «Высочайший» в Республике Саха (Якутия) представлен двумя компаниями:

– золоторудное месторождение Дражное (Оймяконский район) – Тарынская бизнес-единица (ЗАО «Тарынская золоторудная компания»). Доля 23,5% в доле ПАО «Высочайший» и 76% в Якутском кластере;

– россыпное месторождение Б. Куранах (погребенная россыпь) (Алданский район) – Алданская бизнес-единица (ЗАО «Саха Голд Майнинг»). Доля 7,3% в доле ПАО «Высочайший» и 24% в Якутском кластере.

Доля Якутского кластера составляет 30,8% от общей доли Компаний, входящих в ПАО «Высочайший».

Тарынская бизнес-единица (АО «Тарынская золоторудная компания») занимается разведкой и освоением лицензий Компании в Оймя-

конском районе Республики Саха (Якутия). Основной объект развития-месторождение Дражное, расположенное в пределах Оймяконского района в 60 км на северо-восток от с. Оймякон и в 70 км на юг от пос. Усть-Нера. По итогам 2020 г. Тарынский ГОК увеличил прирост добычи на 21 % и обусловлен преимущественно существенным увеличением среднего содержания золота в руде (с 1,45 до 1,62 г/т) в результате успешного завершения плановой реконструкции карьера для освоения новых запасов.

Алданская бизнес-единица включает в себя погребённую россыпь Большой Куранах крупнейшее россыпное месторождение золота в России. Разработкой россыпного месторождения Большой Куранах (погребённая россыпь) в Алданском районе Республики Саха (Якутия) занимается АО «САХА Голд Майнинг». За промывочный сезон 2020 г. на россыпном месторождении Большой Куранах произведено порядка 620 кг.

АО ГРК «Западная» добывает золото на месторождении Бадран подземным способом с 1987 г. За последние 30 лет работает практически в одном режиме, лишь незначительно увеличив производство к настоящему времени.

Дальнейший прирост запасов ограничен и возможен только на глубоких горизонтах третьего рудного столба в талых и обводненных условиях. Ориентировочно прирост запасов по промышленным категориям не превысит 800-1000 кг. Технология обогащения состоит из гравитационного извлечения и цианирования.[99]

ООО «Рудник Дуэт» осуществляла подрядные разведочные и добычные работы на месторождении рудного золота Дуэт (отрабатывалось с 1947 г. по 2003 г. разными предприятиями). Дуэтское месторождение было открыто в 1950 г. За период существования месторождение эксплуатировалось различными организациями.

Добыча на *Неждaнинском руднике* была остановлена в конце 1990-х-начале 2000 г.

Обращаясь к экономическим показателям производства драгоценных металлов, следует отметить, что наилучшие результаты имеет компания

[99] Месторождение Бадран. – Zapadnaya Gold Mining Limited. – [web site]. – URL:http://www.zapadnaya.ru).

Nordgolg (ООО «Нерюнгри-Металлик» и ООО «Рудник Таборный»). В целом за 2019-2020 гг. показатели себестоимости добычи 1 грамма металла существенно ниже сложившихся цен на золото (2019 г. – 3236 руб./г; 2020 г. – 3703 руб./г).

Увеличение добычи в ближайшие годы будет за счет вовлечение в отработку объектов, принадлежащих *ООО «Золотой актив»*. В Республике Саха (Якутия) она представлена тремя компаниями: ООО «Полярная звезда», ООО «Дальзолото» и ООО «Богуславец». ООО «Богуславец» осуществляет разработку Мало-Тарынское месторождение золота и месторождения Якутское, а также ведёт геологоразведочные работы на участке «Полярник». На карьере «Тарын» добыча ведётся открытым способом (горные работы начаты в 2020). В 2021 завершается строительство золотоизвлекательной фабрики, проектная мощность – 300 т/год, в дальнейшем планируется довести до 600 тыс. т. В перспективе увеличение объёмов производства золота до 876 кг. Участок Полярник находится в арктической зоне в Верхоянском районе. Его разведанные запасы оцениваются в 30 т золота. На объекте завершаются геологоразведочные работы.

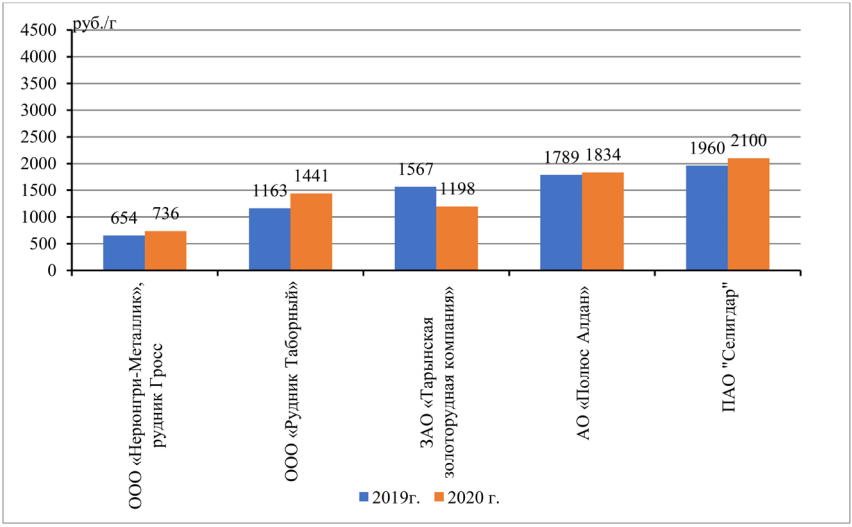


Рисунок 4.4 – Удельные совокупные денежные расходы (ТСС) по отдельным горнорудным объектам, руб./г (по данным годовых отчетов компаний)

ООО «Полярная звезда» находится в Оймяконском районе, занимается геолого-разведочными работами и добычей россыпного золота на месторождении «Богатырь» и Таррасы. Ресурсный потенциал оценивается в 1 тонну золота. *ООО «Дальзолото»* начало отработку месторождения Вьюн, а также ведет геологоразведочные работы на рудных участках «Юнгкюр», «Кесией», «Делювиальный» и россыпном месторождении Тараканий. Ресурсный потенциал всех относящихся к ведению «Дальзолото» месторождений превышает 50 тонн.

Россыпное золото. В 2020 г. в республике добычей россыпного золота занималось 39 предприятий, в том числе: крупных (добывающих более 500 кг) - 6 (15,4%); средних (от 200 до 500 кг) – 9 (23,1%); от 100 кг до 200 кг – 13 (33,3%) и менее 100 кг - 11 (28,2%). Основная часть добычи россыпного золота приходится на крупные (5946 кг) и средние (2897 кг) предприятия, совокупный объем добычи которых составляет 65%.

Основным районом добычи россыпного золота (4809 кг или 34,9%) является Оймяконский район, на территории которого добыча с 2010 по 2020 гг. уменьшилась на 2,7%. Хотя в отдельные годы добыча россыпного золота доходила до 9 т (2014 г. – 8033 кг, 2015 г. – 9061 кг). На территории района работают 25 предприятий (64% общего количества в республике). Безусловным лидером среди них является АО «Поиск Золото», созданная на базе бывшего ГОКа «Индигирзолото», а также ООО «Восток», эти две компании добывают порядка 2,5 тонн россыпного золота в районе. Второе место по уровню добычи россыпного золота занимает Алданский район (2898 кг или 21%). По сравнению с 2010 г. данный район кратно увеличил добычу золота (680 кг в 2010 г.). Увеличение уровня добычи золота объясняется наращиванием объемов добычи открытым раздельным (ООО «Прогресс», ООО ГДК «Алдан) и дражным способом (ООО «СахаГолдМайн»). Усть-Майский район добыл в 2020 г. 2220,28 кг золота (16,1%) и повысил уровень добычи по сравнению с 2010 г. в 2,5 раза. Усть-Янский район, стабильно наращивает объемы добычи в последние годы, если в 2010г. объем добычи был всего 20 кг, то в 2020 г. – 1054,8 кг (7,6%). Такой существенный прирост объясняется приходом двух компаний ООО «АДК» (608 кг) и ООО «Янзолото» (442 кг). Нерюнгринский район в 2020 г. обеспечил добычу золота в объеме 1012 кг (7,3%), что составляет 57% от уровня 2010 г.

Основные причины спада россыпной золотодобычи идентичны с истощением минерально-сырьевой базы. По остальным районам добывается в год незначительное количество золота, один-два недропользователя обеспечивают по 49-100 кг добычи.

К основным направлениям развития золотодобывающей промышленности в РС (Я) можно отнести следующее:

1. В ближайшие годы будет реализован золоторудный проект Токко компании Nordgold, на сегодняшний день он имеет потенциал стать вторым по объему добычи рудником компании с низкой себестоимостью. Объем добычи в год планируется порядка 6 тонн в год (2024 г.). Таким образом, будет сформирован горнодобывающий кластер «Гросс» – это высокоперспективный кластер мирового класса на юго-западе Республики Саха (Якутия), который включает действующие рудники Гросс и Таборный, а также проект Токко с суммарным объемом добычи 16-18 т в год.

2. Компания «Полиметалл» планирует на Нежданинском месторождении начать строительство карьера и фабрики по производству золотосодержащего концентрата, который затем будет перерабатываться на Амурском горно-металлургическом комбинате или продаваться третьим сторонам. Такой подход обеспечивает низкую капиталоемкость проекта.

3. В октябре 2021 г. на аукционе было продано крупнейшее из нераспределенного фонда месторождение Кючус. Победителем стала компания «Белое золото» (совместное предприятие «Селигдара» и «Ростеха»), за лицензию она заплатит 7,74 млрд руб. Одним из спецусловий аукциона стало использование электроэнергии атомной генерации не менее 35 МВт, которую должна поставлять атомная станция малой мощности в Республике Саха (Якутия). Еще одним условием для победителя является выход на добычу не менее 10 т золота в год.

Таким образом, освоение проектов рудного золота методом кучного выщелачивания (КВ) в Южной Якутии, золоторудных месторождений Кючус и Нежданинское, увеличение производственных мощностей на Куранахском рудном поле позволит увеличить объем добычи золота до 45-50 т к 2030 г.

В россыпной золотодобыче будет постепенный переход в удаленные труднодоступные арктические районы. Актуальным направлением развития может стать активное освоение техногенных месторождений

россыпного золота. К ним относятся отвалы вскрышных пород и галеэфельные отвалы, содержащие непромышленные концентрации золота, а также остатки недоработанных участков первичных россыпей и охранных целиков. В перспективе сохранятся объемы добычи россыпного золота в объемах 9-11 тонн до 2030 г. и до 4-5 тонн до 2035-2040 гг.

Добыча олова

Добыча олова в Якутии ведется с 1938 года, достигла максимума в 1970-х годах (объем добычи составлял 7-8 тыс. т), когда в отработку было вовлечено свыше 20 россыпных месторождений. С 2009 г. добыча не велась (2006 г. – 2001 кг; 2007 г. – 674 кг; 2008 г. – 187 кг). С 2021 г. компания ООО «Янолово» возобновила добычу на месторождениях Чурпуньа и Тирехтях, остальные, включая уникальное месторождение Депутатское, находятся на консервации.

Объем добычи олова к настоящему времени также снизился, и в 1994 г. прогнозировалось его дальнейшее уменьшение за счет полного прекращения добычи на прииске Адычанский и АО «Янолово». Спад производства и изменение структуры потребления оловопродукции наблюдается не только в России и других странах СНГ, но и на мировом уровне.

Сырьевая база оловодобывающей промышленности представлена 15 оловоносными узлами россыпных и коренных месторождений. Ухудшение сырьевой базы требовало из года в год вовлечения в эксплуатацию все новых и новых месторождений, что в свою очередь, приводило к увеличению затрат на производство олова в концентратах. За последние 8 лет среднее содержание олова в добываемых песках снизилось в 2,44 раза.

Основной задачей оловодобывающей промышленности является стабилизация объема добычи и достижение приемлемой рентабельности производства. Необходимо повысить содержание металла в концентрате, что даст экономию транспортных расходов.

Для решения этой задачи предусматривается:

- совершенствование структуры оловодобывающей промышленности и обслуживающей ее инфраструктуры;

- техническое переоснащение производства по переработке оловосодержащих концентратов;

- освоение оловорудного месторождения Чурпуннья и россыпного месторождения Тирехтях.

Добыча сурьмы

Добыча сурьмы на Сарылахском месторождении началась с 1976 г. ГОКом «Индигирзолото», на Сентачанском месторождении добыча ведется с 1989 г. После распада Союза основное металлургическое производство по переработке сурьмяных концентратов осталось в Киргизии, что привело к резкому сокращению объемов добычи. С 1997 г. отработкой Сарылахского месторождения занимается ЗАО «Сарылах-Сурьма». В настоящее время добыча на месторождении приостановлена.

Проблемы добычи сурьмы те же, что и при отработке оловянных месторождений – в советское время сурьмяной концентрат поставлялся на комбинат, расположенный в Киргизии, но поскольку концентрат золотосодержащий, то при поставке за рубеж в настоящее время возникают проблемы. Необходимо создание металлургического цеха по переработке сурьмяных концентратов в Республике.

Создание собственного металлургического завода в республике могло бы решить многие вопросы, связанные с необходимостью обеспечения эффективного и рационального использования богатейших сурьмяных ресурсов страны. В современной кризисной ситуации фактор энергообеспеченности выдвигает г. Нерюнгри как наиболее целесообразный центр размещения сурьмяного завода.

Для поддержания стабильного уровня добычи сурьмы и оздоровления подотрасли необходимо:

- ввести в эксплуатацию Сентачанское месторождение;
- осуществить реконструкцию рудника на Сарылахском месторождении;
- организовать переработку сурьмяных концентратов.

Учитывая наличие в минерально-сырьевой базе республики сотен малообъемных месторождений алмазов, золота, драгоценных и полудрагоценных камней и многих других полезных ископаемых, а также недостаточную занятость коренного сельского населения, высвобождение рабочих и ИТР в горном и геологоразведочном производствах, следует обратить внимание на развитие и поддержку малых предприятий в горной промышленности.

Техногенные месторождения

В минерально-сырьевом комплексе Якутии существенное место занимают горнопромышленные отходы полезных ископаемых, содержащиеся в отвалах и хвостохранилишах. Опыт использования этих отходов свидетельствует о росте заинтересованности всех стран, особенно промышленно развитых, в их как можно более полной утилизации. По оценкам экспертов, к 2030 г. в производстве цветных металлов будет использовано до 90 различных металлосодержаших отходов.

Имеющаяся информация о количестве, качестве, технологической изученности и объемах использования отходов по России в целом и по субъектам Российской Федерации показывает, что проблема находится на начальной стадии решения. Необходимо уделить ей самое пристальное внимание, разработав соответствующую региональную программу использования отходов и вторсырья в республике. Рациональное использование сырья техногенного происхождения могло бы снизить и энергетическую нагрузку региона.

Инвестиционные проекты

Дальнейшее освоение минерально-сырьевых ресурсов и развитие горнодобывающей промышленности Республики Саха (Якутия) требуют большого объема капитальных вложений и разработки соответствующих инвестиционных проектов. Ряд проектов подготовлен, но они нуждаются в уточнении, так как разрабатывались в разные периоды времени.

В настоящее время необходимо, используя общепризнанные в мире методы и критерии, оценить экономические возможности эксплуатации недр административных единиц (районов) Республики Саха (Якутия), а также обосновать целесообразность и очередность вовлечения в разработку новых месторождений, упорядочить эксплуатацию действующих предприятий.

Стратегия развития минерально-сырьевой базы и горнодобывающей промышленности республики в рамках Программы должна включать следующий комплекс мер:

1. По эксплуатируемым месторождениям необходимо:

– обеспечить техническое перевооружение действующих производств с соответствующим усовершенствованием технологий добычи и переработки;

– провести переоценку запасов эксплуатируемых месторождений.

2. При освоении новых месторождений необходимо:

– проанализировать состояние сырьевой базы республики, а также разработать кадастр месторождений полезных ископаемых (оперативный банк данных);

– подготовить рекомендации по приоритетным месторождениям для проведения последующей стадии геологоразведочных работ и передачи этих месторождений для промышленного освоения:

– разработать методики эффективного освоения недр с учетом экологических требований и применения прогрессивных технологий добычи и переработки полезных ископаемых;

– разработать рекомендации по определению необходимой производительности будущих рудников с учетом возможностей разработчиков и состояния сырьевой базы, а также методику составления ТЭО вовлечения в отработку месторождений с учетом существующих ограничений.

3. Требуется провести горно-геологические исследования в области природоохранной деятельности, которые должны включать в себя:

– разработку методики экспресс-анализа состояния окружающей среды в зависимости от применяемой технологии добычи и переработки с созданием необходимой технической базы;

– разработку единого эколого-экономического критерия для определения возможного воздействия процесса эксплуатации месторождения на окружающую среду на стадии геолого-экономической оценки и выбора объекта для первоочередного промышленного освоения;

– обоснование перехода, где это возможно, на подземную разработку и рудную минерально-сырьевую базу.

Развитие новых направлений формирования минерально-сырьевой базы и горнодобывающей промышленности потребует крупных капиталовложений. В перспективе основным источником финансирования здесь могут быть финансовые ресурсы России и Республики Саха (Якутия) с широким привлечением иностранных инвестиций всех допустимых форм (совместные предприятия, долгосрочные тендерные и концессионные соглашения, использование залогового права и др.) с приоритетным целевым их направлением на подготовку инфраструктуры в целях последующего комплексного освоения природных ресурсов республики.

Значительную роль в решении инвестиционных проблем комплексного освоения природных ресурсов республики может сыграть создание новых мощных акционерных предприятий с привлечением российских инвесторов.

4.3. Обоснование комплекса мер по устойчивому развитию минерально-сырьевой базы и горнодобывающей промышленности

Хозяйственный механизм управления горным предприятием включает в себя совокупность организационных форм и экономических методов, взаимно увязанных на микроуровне в единый механизм, позволяющий горнодобывающим предприятиям эффективно функционировать в условиях нестабильной внешней и внутренней среды. Главными механизмами регулирования деятельности горных предприятий являются:

– передача объектов недр в пользование по лицензии;

– платность за пользование недрами;

– налоговое и кредитное регулирование;

– инвестиционной и инновационное регулирование деятельности горных предприятий;

– контроль за охраной окружающей среды и экономическое воздействие на нарушителей;

– государственный заказ на отдельные виды минерального сырья, в первую очередь на стратегические и валютные ресурсы;

– контроль за внешнеэкономической деятельностью предприятий, в том числе за экспортом и импортом минерального сырья.

Кроме этого, существуют также механизмы [5-6]:[100,101]

– государственно-частного партнерства;

[100] Голубев Ю.К., Прусакова Н.А., Голубева Ю.Ю. Проблемы воспроизводства минерально-сырьевой базы алмазов Российской Федерации // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2022. – № 2 (177). – С. 27-34.

[101] Филимонова И. В., Немов В. Ю., Мишенин М. В., Проворная И. В. Предпосылки развития газовой промышленности в Республике Саха (Якутия) // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2022. – № 2 (177). – С. 47-53.

– привлечение в проекты горнодобывающих компаний и транснациональных корпораций как источников современных технологий и внешних инвестиций;

– совершенствование отдельных институтов и механизмов (контрактные стратегии, реальные опционы, инновации, институциональная инфраструктура).

Общее число работ по обоснованию и совершенствованию хозяйственных механизмов эффективного освоения МСБ месторождений чрезвычайно велико. И это не удивительно, так как объемы добычи полезных ископаемых непрерывно растут, увеличиваются в мире число разрабатываемых месторождений, объемы переработки руд, вовлечение в разработку новых типов месторождений, усложняются горно-геологические условия добычи и переработки минерального сырья, а в последние десятилетия обращено особое внимание на комплексное освоение и поиск экономически эффективных и экологически приемлемых решений.

Особо следует обратить внимание на исключительно большое разнообразие горно-геологических условий разработки месторождений даже в пределах одного месторождения. Известно, что эффективность горного производства определяется, в решающей степени, именно разнообразием горно-геологических условий. Во многих работах показано исключительно широкое множество причин высокой неустойчивости работы горного предприятия при многочисленных изменениях в пространстве месторождений горно-геологических и факторов внешней среды. Управляемость разработки месторождений на практике остается крайне низкой и обусловлена рядом причин: неточность, неопределенность горно-геологической информации об изменчивости и погрешностях геологической среды, недостаточная грамотность управленческих кадров горного предприятия, сложность динамической системы преобразования георесурса в продукты, несовершенство системы научно-исследовательского сопровождения деятельности горного предприятия в целом и в части.

Так, если рассматривать разнообразие горно-геологических условий освоения месторождений на примере рудных месторождений, то общее число различающихся условий превышает 170 миллионов. А если учесть

еще число технологических процессов и операций с учетом разнообразия техники, используемой при этом, то разнообразие условий отработки месторождений будет оцениваться числом в несколько миллиардов.

При этом разнообразие горно-геологических условий во времени, практически не уменьшается, а в технике и технологии происходят постоянные изменения, что ставит новые задачи эффективного освоения месторождений полезных ископаемых. Разведка месторождения, добыча и переработка руд – процессы многооперационные и каждый процесс, каждая операция, даже в одних горно-геологических условиях обладают определенным разнообразием в методах, технике, организации и эффективности. К тому же именно здесь имеют место непрерывная модернизация и существенные изменения.

Поэтому и сейчас задача предупредительных рациональных мероприятий остается актуальной практически на всех горно-добывающих предприятиях.

Поэтому в данном разделе новой основой разработки механизмов интегрального воздействия внешней и внутренней среды на эффективность функционирования минерально-сырьевого комплекса явились:

– результаты изучения и обобщения мировых тенденций, особенностей и закономерностей развития теории и практики освоения МСБ рудных и россыпных месторождений, ретроспективного анализа воспроизводства и использования запасов полезных ископаемых ДФО РФ, развития современных геотехнологий, концепций освоения георесурсов и недропользования, дискретной и кластерной организации рудного вещества (месторождений);

– концепция динамичных во времени и пространстве месторождений эксплуатационных кондиций, представляющих собой механизм снижения вероятных «сверхдоходов» через обязательство отрабатывать более бедные руды;

– концепция сквозной (не по процессной) оптимизации горного производства по конечному продукту.

Для использования методики выявления и оценки составляющих резерва роста эффективности работы предприятий необходимо:

- адаптировать ее для: конкретного действующего предприятия, для предприятия с предполагаемой или ведущейся реконструкцией, строя-

щегося или проектируемого, в среднем по какой-либо отрасли или подотрасли при отсутствии пообъектного анализа и др. (рис.4.5);

- установить тип кризисной ситуации в отрасли, на предприятии. Кризисы в горно-добывающих отраслях могут быть различных типов: при ухудшении качества минерально-сырьевой базы, значительном падении цен на продукцию отрасли (предприятия), возрастании цен на используемые отраслью ресурсы (топливно-энергетические, трудовые и т.д.), при различных сочетаниях указанных факторов и т.д.;

- исследовать реакцию мировой горнодобывающей промышленности на разные типы кризисов;

- определить предельное, максимально возможное влияние изменения каждого агрегированного фактора на относительный прирост прибыли (на конкретном объекте или в среднем по отрасли для данного вида минерального сырья и т.д.);

- определить (спрогнозировать) уровень достижимого значения агрегированного фактора и роста прибыли.

Один из важнейших вопросов стратегического управления развитием ДФО России можно сформулировать следующим образом: при каких условиях и за счет каких механизмов станет возможным успешное освоение крупнообъемных месторождений золота и многих других известных полезных ископаемых?

К крупнообъемным месторождениям, например, золота, принято относить те месторождения, которые имеют низкие или относительно низкие содержания золота (1,5-4,5 г/т, редко до 9 г/т), но большие или весьма большие запасы (100-1000 т и более).

Идею освоения крупнообъемных месторождений золота в последние годы разделяют многие геологи, чему вероятно, способствовала не прогнозируемая ранее мировая динамика цены на золото и естественная боль за судьбу восточной части России, а также принимаемые меры Правительством РФ по стратегическому развитию ДФО.

Заметим, что в мире давно перешли на разработку крупнообъемных месторождений с достаточно низким содержанием золота. Доказанные запасы руды на зарубежных золоторудных эксплуатируемых месторождениях более чем на 50% находятся в классе содержания золота всего 0,3-1,0 г/т, а годовое его производство более чем 36% идет из запасов с содержанием до 2 г/т и около 60% – с содержанием до 5 г/т.

Рисунок 4.5 – Методика выявления и оценки составляющих резерва роста эффективности освоения МСБ

Мировые тенденции определяют приоритетные для РФ объекты и направления геологоразведочных работ на золото. По мнению специалистов, «это, в первую очередь, терригенно-сланцевые толщи востока страны и рудно-магматические системы Северо-Востока, Прибайкалья и Алтае-Саянской складчатой системы». Заметим, что ресурсный потенциал Яно-Колымского геолого-экономического района, в том числе Республика Саха (Якутия), по рудному золоту оценивается в 5000 т. Основу такой оценки составляют, в частности, крупнотоннажные месторождения с большими объемами металлосодержащего межрудного (межжильного) пространства. В РС (Я) уже имеется несколько место-

рождений крупных и уникальных (Куранах – рудное, Кючус, Нежданинское), а ряд даже средних по масштабам можно, с рассматриваемых позиций, превратить в крупные и супер крупные.[102]

Принципиальное влияние на эффективное управление современным горным предприятием оказали переход от государственной (общественной) собственности к частной, а также изменения, лежащие в основе ориентации экономики на рыночные методы управления.

Огромный резерв повышения эффективности освоения рудных месторождений Якутии (как и других сопредельных регионов) состоит в освоении давно разведанных комплексных месторождений. Таких месторождений около 30 и ряд из них уникальные, крупнообъемные, а некоторые сопоставимы (по качеству) с лучшими месторождениями мира.

Разнообразие горно-геологических условий на осваиваемых месторождениях возрастает, а в технике и технологии происходят постоянные изменения, что ставит новые задачи эффективного освоения месторождений полезных ископаемых. Разведка месторождения, добыча и переработка руд – процессы многооперационные, и каждый процесс, каждая операция, даже в одних горно-геологических условиях обладают определенным разнообразием в методах, технике, организации и эффективности. К тому же именно здесь имеют место непрерывная модернизация и существенные изменения.

Поэтому и сейчас задача предупредительных рациональных мероприятий остается актуальной практически на всех горнодобывающих предприятиях.

Ежегодное возрастание глубин горных работ, устойчивая тенденция снижения содержаний полезных компонентов в отрабатываемых запасах, растущие требования к охране окружающей среды и комплексному освоению и сохранению недр создают качественно новые условия, влияющие на все процессы горного производства, кратно увеличивая количество задач, требующих неотложного решения.

[102] Ткач С. М., Батугина Н. С., Баракаева И. Д. Крупнообъемные месторождения и проблемы освоения минерально-сырьевой базы Дальневосточного округа России // Геомеханические и геотехнологические проблемы эффективного освоения месторождений твердых полезных ископаемых северных и северо-восточных регионов России : труды Всерос. науч.-практ. конф., посвященной памяти чл.-кор. РАН Новопашина М.Д. (г. Якутск, 13 – 15 сентября 2011 г.) – Якутск: Издательство Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН, 2011. – С.103-105.

Вовлечение в разработку руды с кратно более низким содержанием весьма положительно меняет морфологию отрабатываемой залежи, увеличивая ее кондиционную сплошность, что крайне важно для развития стратегии освоения МСБ криолитозоны.

При этом кондиционная сплошность отрабатываемой залежи приводит к кратному сокращению конструктивного и геолого-экономического разубоживания, повышению качества добытого минерального сырья, упрощению ведения горных работ, улучшению технико-экономических показателей, а также существенному повышению условного содержания золота за счет ряда попутных ценных компонентов.

Результаты системного анализа первоначально заносятся в табл. 4.5, где знаками "+" отмечается возможное потенциальное положительное влияние мероприятий и событий на изменение основных факторов ("+++" – весьма существенное, «++» – существенное, «+» – значимое), изучаются их взаимосвязи и причинно-следственные отношения.

Таблица 4.5 – Фрагмент комплексной системы возможных мероприятий по повышению эффективности освоения рудных месторождений Якутии

Мероприятия	Фактор						
	Q	*C*	*J*	*P*	*R*	Ц	З
Стратегические дальней и средней перспективы							
Инфраструктурное развитие территории	+ + +	+ +	+ +	+ + +		+ + +	+ + +
Развитие опережающих фундамен-тальных и прикладных исследований и опытно-конструкторских работ в МСК	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
Расширенное воспроизводство качественной МСБ	+ +	+ +	+ +	+ +	+		+ +
Комплексное освоение крупно-объемных рудных месторождений	+ + +	+ +	+ +	+ +	+	+ +	+ + +
Стратегические ближней перспективы							
Разработка и реализация региональной политики:							
топливно-энергетической;	+						+ +
минерально-сырьевой;	+	+		+			+ +
научно-технической							+

Переоценка МСБ на основе современных разведочных кондиций на минеральное сырье	+ +	+ +		+	+		+ +
Пообъектное ТЭО эксплуатационных кондиций на минеральное сырье на действующих предприятиях	+ +	+ +		+	+ +		+ +
Подготовка к комплексному освоению крупнообъемных рудных месторождений	+ + +					+ +	+ + +
Реконструкция действующих и строительство новых горно-добывающих предприятий	+ +	+ +	+				+ +
Текущие мероприятия по совершенствованию технологических процессов и управлению прибыльностью на действующих предприятиях	+ + +	+ +	+ + +	+ +	+ +	+	+ + +
Реактивные ближайшей перспективы							
Обновление активной части основных фондов, техническое перевооружение на действующих предприятиях	+ +	+	+				+ +
Адаптация существующих и новых перспективных техники и технологий добычи, обогащения и дальнейшего передела минерального сырья к условиям кластерного строения месторождений и эксплуатационным кондициям	+ + +	+ +	+ +	+ +	+ +	+	+ +
Поиск, разведка, доразведка крупно-объемных месторождений и других с высоким качеством минерального сырья	+ + +	+ +	+			+ +	+ + +
Поиск, разведка, доразведка месторож-дений с высоким качеством запасов	+ +	+ +	+				+ +

* *выполнено автором*

Стратегические мероприятия дальней и средней перспективы включают в себя такие важные составляющие как инфраструктурное развитие территории, транспортных сетей (строительство железной дороги, круглогодичных автодорог); развитие опережающих фундаментальных и прикладных исследований и опытно-конструкторских работ в минерально-сырьевом комплексе; расширенное воспроизводство качественной минерально-сырьевой базы.

Стратегические мероприятия ближней перспективы включают разработку и реализацию региональной политики: топливно-энергетической, минерально-сырьевой и научно-технической политик; разработку региональных программ научно-технического сопровождения процесса реструктуризации, воспроизводства и освоения МСБ на основе новых разведочных и эксплуатационных кондиций; обоснование приоритетных направлений геолого-разведочных и научно-исследовательских работ по воспроизводству фонда недропользования рудных объектов и геотехнологического обеспечения их эффективного освоения; переоценку запасов, реконструкцию действующих и строительство новых высокопроизводительных предприятий.

Текущие мероприятия по совершенствованию технологических процессов и управлению прибыльностью на действующих предприятиях включают своевременное воспроизводство активной минерально-сырьевой базы и очистного фронта на основе совершенствования технологий разведки, опробования, оценки запасов и технологии горно-подготовительных работ с широким внедрением высокопроизводительного разведочного и проходческого оборудования и пр.

К мероприятиям ближайшей перспективы можно отнести: обновление активной части основных фондов, техническое перевооружение на действующих предприятиях; адаптацию существующих и новых перспективных техники и технологий добычи, обогащения и дальнейшего передела минерального сырья; поиск, разведку, доразведку месторождений с высоким качеством запасов (легкообогатимые, высокое среднее содержание компонента, благоприятные горно-геологические и географические условия).

Следует отметить, что успешная реализация этих мероприятий требует коренного изменения сложившихся в прошлом отношений к методике, технологии и масштабам эксплуатационного опробования и технологического картирования запасов, развития современных методов и технологий обобщенного управления месторождением, применения современных концепций эксплуатационных кондиций на минеральное сырье, учета природной закономерности кластерной организации рудного вещества, закономерности формирования баланса кондиционных и некондиционных кусков рудной массы, адаптации существующих и

создание новых техники и геотехнологий под имеющиеся огромные уже разведанные, но неактивные, запасы и прогнозные ресурсы.

Можно выделить направления стратегического характера, как дальней, так и ближней перспективы, перспективные мероприятия и реактивные мероприятия срочной и ближайшей перспективы (рис. 4.6).

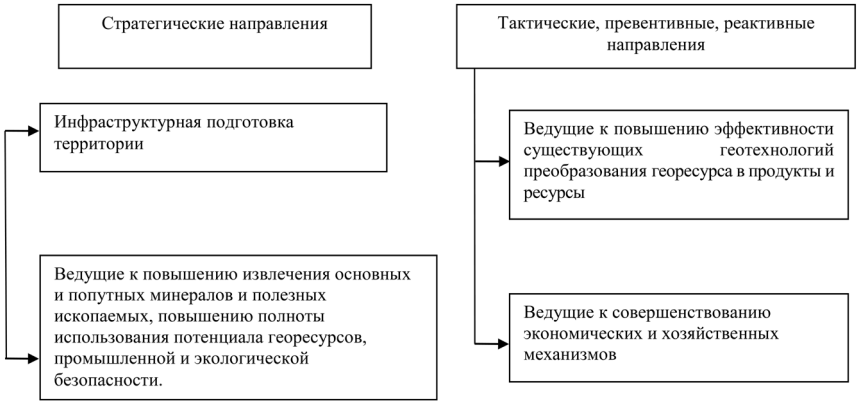


Рисунок 4.6 – Главные направления повышения эффективности освоения МСБ Якутии

Рассмотрим общие предпосылки этих главных направлений и структуру соответствующих мероприятий.

Структура стратегических направлений. Мировые тенденции развития комбинированных технологий добычи и переработки руд создают потенциальные условия эффективного кратного сокращения добычи и переработки породных и рудных порций, ценность которых меньше, чем предстоящие (на разных этапах добычи и переработки) затраты, создавая при этом экономические предпосылки наиболее полного использования георесурса месторождений.

Структура тактических, превентивных и реактивных мер. Реалии сегодняшнего дня в минерально-сырьевом комплексе Якутии, Забайкалья, Северо-Востока России и ряде других регионов такова, что большая часть уже разведанных запасов рудных месторождений и прогнозных ресурсов оказались неактивными по экономическим критериям.

Только отдельные разрозненные участки, столбы, гнезда и т.п. преимущественно богатых и легкообогатимых руд обращают на себя внимание инвесторов. А это, как правило, уменьшает в разы (иногда в 20 и более раз) геопотенциал каждого месторождения.

Тактически с этим приходится мириться, это наша действительность, так как добычу полезных ископаемых в этих регионах надо не только сохранить, но и развивать, так как другое конкурентоспособное производство пока не предвидится. При осуществлении превентивных (предупреждающих) мер необходимо:

– тщательно выявлять при эксплуатационном опробовании долю и структуру некондиционных руд и пород в предполагаемом контуре отработки;

– принимать необходимые упреждающие меры в процессе ведения очистных работ, эффективно использующие концепцию эксплуатационных динамических во времени и дифференцированных в пространстве месторождения кондиций на минеральное сырье.

Мировые тенденции развития комбинированных технологий добычи и переработки руд создают потенциальные условия эффективного кратного сокращения добычи и переработки породных и рудных порций, ценность которых меньше, чем предстоящие (на разных этапах добычи и переработки) затраты, создавая при этом экономические предпосылки наиболее полного использования георесурса месторождений.

В то же время рациональное в перспективе использование этих благоприятных предпосылок требует заблаговременного рассмотрения и последующего решения ряда проблемных стратегических задач, среди которых можно отметить следующие:

– развитие теории и практики представительного геологического и геофизического опробования месторождений на минералы и элементы в соответствии с требованиями комплексного и экологически приемлемого освоения месторождений;

– геолого-экономическая переоценка георесурсов практически всех (и особенно комплексных) месторождений;

– изменение концепции проектов освоения месторождений, когда в проекте предусматриваются все стадии и этапы от разведки и оценки месторождения до ликвидации предприятия. При этом управление проектом начинается с разведки и заканчивается ликвидацией предприятия;

– развитие и сопровождение проекта должным объемом НИОКР, в том числе и по оценке природного и геолого-экономического разубоживания запасов;

– развитие комбинированных технологий добычи и переработки минерального сырья.

Таким образом, разработана комплексная система возможных стратегических, тактических и реактивных мероприятий по повышению эффективности освоения месторождений твердых полезных ископаемых республики.

Глава 5.
УСТОЙЧИВОСТЬ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Социально-экономическая обусловленность демографических процессов оказывает существенное воздействие на составляющие демографического потенциала, приводя к изменению количественных и качественных характеристик населения.[103] Демографическая устойчивость в количественном выражении измеряется тремя показателями: оптимальные темпы роста населения, соответствующие суммарному коэффициенту рождаемости 2,1; оптимальное соотношение между населением старше трудоспособного и трудоспособного возрастов; оптимальное соотношение полов. Территория количественно устойчива, когда между полами и возрастными группами достигнуто оптимальное соотношение их размера и роста.

Демографическая устойчивость в качественном выражении состоит в компетенциях, воплощенных в населении. Территория демографически устойчива в качественном выражении, когда достигнуты оптимальные уровни занятости рабочей силы, образования и навыков населения. Демографическая устойчивость территории возможна, когда достигается баланс между количественными и качественными измерениями благодаря оптимальному взаимодействию между компонентами.

Набор показателей устойчивого развития в России утвержден Распоряжением Правительства РФ, согласно которому Федеральный план статистических работ дополнен подразделом «Показатели достижения целей устойчивого развития Российской Федерации». В состав подраздела вошли 90 показателей достижения целей устойчивого развития в РФ.[104]

[103] Рыбаковский Л.Л. Сравнительная оценка демографического неблагополучия регионов России // Социологические исследования. – 2008. – №10. – С.81-87.

[104] Фаузер В.В., Лыткина Т.С., Смирнов А.В., Фаузер Г.Н. Оценка устойчивого развития северных регионов России по демографическим показателям // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник НИЦ корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. – 2018. – № 2. – С.71-89.

Предлагаемые системы показателей устойчивого развития должны соответствовать определенным критериям:

1. Соответствие целям устойчивого развития. Показатели должны отражать все наиболее существенные аспекты демографического развития страны или отдельных территорий и быть связаны с устойчивым развитием. Демографические показатели должны характеризовать как естественное, так и миграционное движение населения, а также состав населения с точки зрения диспропорций, которые могут привести к снижению устойчивого развития.

2. Неизбыточность. Показатели не должны дублировать смысловую нагрузку друг друга, характеризовать одни процессы.

3. Доступность данных. Достоверные значения всех статистических показателей или результатов социологических исследований, необходимых для определения значений показателей, должны быть доступны.

Итак, устойчивость развития в демографическом разрезе северных регионов ресурсного типа достигается, когда:

- имеет место расширенное воспроизводство населения;
- трудоспособная часть населения является достаточной для обеспечения отраслей народного хозяйства ресурсами труда;
- количество вступающих в трудовую деятельность превосходит выбывающие человеческие ресурсы;
- половозрастные пропорции оптимальны;
- идет постоянное сокращение разницы в ожидаемой продолжительности жизни между полами, городом и селом;
- отрицательный миграционный баланс территории складывается в результате того, что количество выбывающих лиц старше трудоспособного возраста и потерявших трудоспособность превышает прибывающие миграционные потоки из лиц трудоспособного возраста.[105]

Режим расширенного воспроизводства населения, предполагающий превышение численности поколения детей по сравнению с поколением родителей, достаточная численность и оптимальное соотношение отдельных возрастно-половых групп населения, приближение продолжительности ожидаемой жизни между мужчинами и женщинами, жителями городских и сельских поселений возможны, прежде всего, при

[105] Рыбаковский Л.Л. Сравнительная оценка демографического неблагополучия регионов России // Социологические исследования. – 2008. – №10. – С.81-87.

устойчивом состоянии института семьи. В этой связи категория «устойчивость развития» будет рассмотрена с позиций сохранения устойчивости исходного демографического типа семьи.

Специфика северных регионов ресурсного типа заключается в том, что при формировании трудовых ресурсов огромная роль принадлежит территориальным передвижениям населения, как внутрирегионального, межрегионального, так и международного уровней. Наблюдаемая несбалансированность миграции трудоспособного населения при неизменном сохранении ее места в системе показателей устойчивого развития вызывает необходимость детального изучения данного процесса.

5.1. Категория «устойчивость развития» в демографическом разрезе

Важным фундаментом демографического развития территории является семья. Именно семья путем привлечения своих скрытых, внутренних ресурсов с той или иной степенью успешности выполняет функции гаранта сохранения и укрепления демографического потенциала региона в переломный во многих смыслах период. Изменения, происходящие в семье, могут привести, в том числе и к диспропорциям в демографических характеристиках, которые, в свою очередь неизбежно приводят к снижению устойчивого развития всей территории. В этой связи изучение механизма утери устойчивости семейной структуры не утрачивает своей актуальности и ныне.

Современный этап развития российского общества характеризуется неугасающим вниманием к проблемам демографического развития семьи. Объяснение фамилистического интереса исследователей видится в том, что семья на разных этапах своего жизненного цикла постоянно сталкивается с меняющимися условиями макро-, мезо-, микросреды. Она вынуждена приспосабливаться к воздействию этих острых неожиданных факторов, нередко теряя обретенную устойчивость,[106,107] которая

[106] Голод С. И. Стабильность семьи: социологический и демографический аспекты. – Ленинград : Наука, 1984. – 136 с.

[107] Гукова Е.Г. Социологический анализ устойчивости семьи в современной России //Домохозяйство, семья и семейная политики /Под ред. В.В. Елизарова, Н.В. Зверевой. – Москва : Диалог-МГУ. – 1997. – С. 120-131.

по своей природе также зыбка. Недостаточно благоприятные жилищные условия, ограниченные материальные возможности, постоянный поиск средств существования, проблемы трудоустройства и профессионального самоопределения выступают в качестве дестабилизирующих факторов и играют свою губительную роль.

Ослабление не только внешних, но и внутренних сил сплоченности семьи, воспринимаемое исследователями как кризис семьи,[108,109,110,111,112] делает особенно актуальной проблему устойчивости семей. Утеря устойчивости семейной структуры обусловлена, видимо, и тем, что семья «как общечеловеческая ценность включает различные отношения и сочетает в себе многообразие не всегда мирно уживающихся в реальной жизни противоположностей: социального и биологического, материального и идеального, объективного и субъективного, личного и общественного».[113]

Элементы неустойчивости и временного характера брачных отношений, а отсюда и всей жизнедеятельности семей определяются огромным влиянием миграции и миграционных настроений, широко распространенных в северных регионах.[114,115,116] Такое положение на современном

[108] Антонов А.И. Современные тенденции детности семьи и цели семейно-демографической политики // Экономические стратегии. – 2014. – № 5 (121). – С. 68-74.

[109] Антонов А.И. Стратегия фамилистических исследований и политики «семейной приватизации» // Семья в России. – 1995. – № 1 – 2. – С. 29-51.

[110] Борисов В. А. Деградация института семьи и пути ее преодоления // Семья в России. – 1995, №1-2. – С. 69-73.

[111] Карлсон А. Общество – семья – личность: социальный кризис Америки. Альтернативный социологический подход / пер. с англ. под науч. ред. А.И. Антонова. – Москва: Эдиториал УРСС, 2003. – 288 с.

[112] Лапин Н.И. Функционально-ориентирующие кластеры базовых ценностей населения России и ее регионов // Социологические исследования. 2010, № 1. – С. 28-36.

[113] Попов Б.Н. Семья: этнокультурный аспект. – Народонаселение Республики Саха (Якутия). Том 3. Глава 13. Руков. авт. колл. и науч. ред. И.Е. Томский. – Якутск: Изд-во Якутского ун-та. 2003. – С. 63-78.

[114] Попов Б.Н. Семья: этнокультурный аспект. – Народонаселение Республики Саха (Якутия). Том 3. Глава 13. Руков. авт. колл. и науч. ред. И.Е. Томский. – Якутск : Изд-во Якутского ун-та. 2003. – С. 63-78.

[115] Тенденции и перспективы социально-экономического развития северных регионов России: демография, труд, миграция, расселение : монография / В. В. Фаузер [и др.]; отв. ред. В.В. Фаузер; РАН, УрО, Коми науч. центр, Ин-т соц.-экон. и энергетических проблем Севера, Ухтинский гос. техн. ун-т. – Москва, 2012. – 312 с.

[116] Фаузер В. В. Север России: динамика численности населения и проблемы миграции // Актуальные проблемы, направления и механизмы развития производительных сил Севера - 2016: пятый Всерос. науч. семинар, 21-23 сентября 2016 г., г. Сыктывкар: в 2 ч. – Сыктывкар, 2016. Ч. 1. – 2016. – С. 80-88.

этапе заселения региона вполне объяснимо, поскольку даже раньше, как отмечают исследователи, «Большинство мигрантов прибывали с целью заработать деньги на покупку кооперативной квартиры «на материке», личного автомобиля и т.д. Они отличались от романтиков 1930-1940-х годов резко выраженной психологией временщика»,[117,118] что, естественно, отражалось и на брачном поведении мигрантов.

Однако терпимое отношение к внебрачным связям молодежи, даже признание их одним из этапов жизненного цикла современной семьи свидетельствует о принятии социумом этой формы брака.[119,120,121,122,123] А ведь до недавнего времени гражданские браки осуждались.[124] Осуждению подвергались и женщины, родившие ребенка вне брака. Распространение сожительств, по мнению ученых, вряд ли способствует устойчивости института семьи.[125,126] Столь же сомнительна устойчи-

[117] Баишева С.М., Донской Р. И., Константинова Т.Н., Сосин П.В., Тобуков П.З., Томаска А.Г. Этносоциальная адаптация коренных малочисленных народов Севера Республики Саха (Якутия). – Новосибирск: Наука. 2012. – 363 с.

[118] Сукнёва С.А., Барашкова А.С. Влияние миграционных трендов на динамику брачных процессов на северо-востоке России. // Региональная экономика: теория и практика. – 2016. – №8 (431). – С. 149-163.

[119] Барашкова А.С. Северная семья: демографический и социально-экономический аспекты. – Новосибирск: Наука. 2009. – С.59.

[120] Егорова Н.Ю. Сожительство в брачных стратегиях молодых: восприятие и практики // Женщина в российском обществе. – 2016, № 2(79). – С. 12-21.

[121] Жеребин В.М., Болдышева Н.О., Ермакова Н.А. Жизненный цикл семьи: демографическая, социальная и экономическая линии развития // Экономическая наука современной России. – 2006. – № 3 (34). – С. 96–111.

[122] Коренные малочисленные народы Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации в условиях модернизации общества. Материалы научно-практической конференции, посвященной международному десятилетию коренных народов мира (Якутск, 15 декабря 2004 года). Отв. ред. Я.Т. Васильев – Новосибирск: Наука. 2005. – С.142-143.

[123] Синельников А.Б. Гендерные и брачно-семейные различия в ценностных предпочтениях // Новые ориентиры демографической политики Российской Федерации в условиях экономического кризиса: Материалы II Международной научно-практической конференции (8 декабря 2016 г.). – Москва: Экон-Информ, 2016. – С. 228-235.

[124] Попов Б.Н., Попов В.Б. Современные проблемные ситуации при создании семьи / Семья у народов Северо-Востока СССР. Отв. ред. М.К. Панкратова. – Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1988. – С. 51-65.

[125] Михеева А.Р. Человек в сфере частной жизни: векторы трансформации семейных отношений. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2012. – 156 с.

[126] Сукнёва С.А., Барашкова А.С. Феномен сожительства в северном регионе: масштабы, причины и демографические последствия / Женщина в российском обществе. 2019. № 1. – С. 97-110.

вость браков, стимулированных добрачным зачатием ребенка.[127,128,129] По данным Всероссийской переписи населения 2010 года, в городских поселениях Республики Саха (Якутия) порядка 19,2% мужчин и женщин живут в гражданском браке. Доля таковых в столице республики составила 20,7%.[130] В последнее десятилетие каждый третий новорожденный – это ребенок, рожденных женщиной, не состоящей в официальном браке.

К факторам, приводящим утере устойчивости исходной демографической структуры семьи, относятся процессы воспроизводства населения (рождаемость, смертность), территориальная мобильность членов семьи, а также процесс дробления материнской семьи. На материалах социо-демографического обследования столичных семей (n = 613) прослежена степень влияния основных демографических событий на изменчивость исходной семейной структуры. По поквартирным карточкам семей разного количественного и качественного состава, находящихся на разных фазах жизненного цикла, фиксировались ежегодные демографические события каждой семьи в течение десяти лет.

Для выяснения особенностей устойчивости исходной структуры обследованных семей был использован когортный метод на основе типологии семей, предложенной Э.К. Васильевой.[131] В данной типологии учитывается брачный статус индивида, его пол, возраст. Оказалось, что очень высокая устойчивость была характерна для 33,1% выборки. Это значит, что только третья часть выбранных для обследования семей не подверглись каким-либо изменениям демографического характера за десять лет. Семьи, претерпевшие один переход (34,8%), были отнесены к ячейкам с высокой степенью устойчивости своей исходной структуры. Семьи с двумя переходами (21,0%) составили группу семей со средней

[127] Martin C, Thery I. The Pacs and marriage and cohabitation in France, International Journal of Law, Policy and the Family, 2001, 15(1). – P. 135-158.

[128] Богданова Л.П., Щукина А.С. Гражданский брак в современной демографической ситуации //Социологические исследования. – 2003. – №7. – С. 100-104.

[129] Захаров С.В. Трансформация брачно-партнерских отношений в России: «золотой век» традиционного брака близится к закату? // Родители и дети, мужчины и женщины в семье и обществе. – Москва: НИСП, 2007. – С. 75-126.

[130] Возрастно-половой состав и состояние в браке Республики Саха (Якутия). – Итоги Всероссийской переписи населения 2010 года. Том 2. Саха (Якутия)стат. – Якутск. 2012. – С. 142-147.

[131] Васильева Э.К. Семья и ее функции (Демографо-статистический анализ). – Москва: Статистика, 1975. – С. 169.

устойчивостью. Подробное описание частоты переходов в разных демографических типах семьи, их промежуточное и окончательное состояние отражено в публикации.[132]

Предложенный в типологии своеобразный возрастной рубеж (для женщин – 35, для мужчин – 40 лет) позволил не только детализировать типы семей, увеличить их число (двадцать один), но и показать роль отдельных событий в изменении исходного состава семьи. Оказалось, что главной причиной трансформации типов столичных семей являются территориальные перемещения их членов. Так, за десять лет наблюдения в миграции приняли участие четверо из пяти родственников по прямой линии и один из пяти среди прочих родственников. Прибытие мы рассматриваем как фактор безусловного укрепления потенциала семьи.[133] Оно послужило причиной изменения исходного типа семьи в 25 случаях из 100 при одном переходе. По мере роста частоты переходов возрастала и роль данного социально-демографического события: порядка 27% при двух-трех переходах и почти 35% – при четырёх и более переходах (рис.5.1).

Анализ значения отдельных событий при разной частоте переходов показывает, что в одночастотных переходах значима роль возраста и, к сожалению, смертей. При двух переходах на первый план выходят браки, разводы, а также дробление семьи. При трех переходах возрастает роль дробления семейной ячейки. Разводы чаще, чем другие социально-демографические события, вызывают последующие переходы. Выбытие приводит не только к сокращению размера семьи, но ухудшает и качественный состав семей. Массовые потоки во внутрирегиональной миграции в последующие десятилетия, направленные в город Якутск,[134] позволяют сказать, что роль миграции в укреплении демографического потенциала семей столицы республики, пожалуй, только возросла.

[132] Барашкова А.С. Исследование механизма утери устойчивости семейной структуры (по материалам демографического обследования семей Якутска) // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – № 39 (391). – С. 65-72.

[133] Барашкова А.С., Сукнёва С.А. Конфликтогенные факторы брачного поведения населения Якутии // Регион. – 2011. – №4. – С. 116-132.

[134] Сукнёва С.А. Демографический потенциал развития населения северного региона. – Новосибирск: Наука, 2010. – С.79-80.

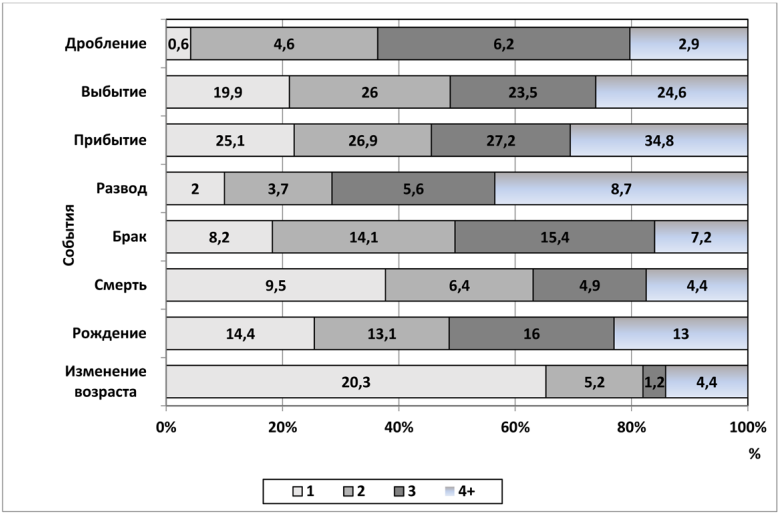


Рис.5.1. Доля социально-демографических событий, приведших к утере устойчивости исходного типа семьи, при разной частоте переходов, %

Преобразования семейной структуры населения вызываются также репродуктивным и матримониальным поведением участников мониторинга. Позитивные сдвиги связаны с рождениями и браками. Роль этих процессов выглядит следующим образом: рождения фиксировались в два раза чаще, чем смерти; браки регистрировались три раза чаще, чем разводы, вызывая соответствующие изменения семейной структуры. Подчеркнем, что такие события, как смерть, рождение ребенка женщиной, не состоящей в официальном браке, а главное развод ведут к разрыву последовательности фаз жизненного цикла семьи.[135]

Выше отмечалось, что наиболее желаемой моделью семьи является полная нуклеарная семья. Количественный минимум переходов способствует сохранению данного типа семьи. Два перехода за период наблюдения (10 лет) увеличивают риск распада полной нуклеарной семьи в два раза. Рост частоты переходов в данном демографическом типе семьи сопровождается дальнейшей утерей его устойчивости. Иначе выглядит

[135] Барашкова А.С., Сукнёва С.А. Конфликтогенные факторы брачного поведения населения Якутии //Регион. 2011. №4. – С. 116-132.

ситуация в семьях, изначально возглавляемых незамужней женщиной с ребенком. Материалы показывают оправданность ее попыток изменения своего брачного и семейного статуса. Так, при одном переходе только 17,9% этих семей обретают статус полных, при трех попытках – 25,0%, при пяти – 50%. Значит, тенденция прямо противоположна закономерности, выявленной для полных нуклеарных семей.

Итак, использованная методика, учитывающая все демографические события, произошедшие ежегодно с каждой семьей в течение десяти лет, позволила раскрыть механизм утери устойчивости семейной структуры. Имея ввиду, что исходный тип семьи не всегда оптимален, можно сказать, что улучшение качественных характеристик потенциала семей достигается как при минимальной частоте переходов, так и в результате неоднократных изменений. В одночастотных переходах значима роль возраста и смерти кого-либо из членов семьи. Значение заключения браков, разводов, выделение молодой семьи из родительской возрастает при двух переходах. Третий переход чаще вызывается дроблением материнской семьи. Оказалось, что прибытие в 27, выбытие в 23,3 случаях из 100 меняют исходный тип семьи. Рождение ребенка в два раза чаще, чем смерть кого-либо из членов семьи, браки в три раза чаще, чем разводы, вызывают преобразования семейной структуры. Разводы, в отличие от других событий, чаще инициируют последующие переходы. Выявлено, что наиболее желаемой моделью северной столичной семьи является нуклеарная ячейка с полным ядром.

Примененная методика анализа утери устойчивости исходной семейной структуры дает возможность взглянуть на современное распределение семей и на более широком материале, а именно на уровне северных регионов ресурсного типа. Полагаем, что тенденции, выявленные для столичного города одного из субъектов СРРТ, с той или иной долей вероятности характерны и для остальных и отражаются на динамике числа семей (по методологии МОТ – домохозяйства) по их количественному составу. По данным переписи населения 2002 г., в СРРТ средний размер всех домохозяйств, включая одиночек, составил 2,7 (в том числе по городским поселениям – 2,7, сельским населенным пунктам – 2,9).

Изменения среднего размера домохозяйств обнаруживаются и в последующем, объясняемые, главным образом ростом доли одиночек.

Данная демографическая группа традиционно широко представлена в районах очагового освоения. Заметный прирост характерен и для домохозяйств, состоящих из двух человек. Относительная численность крупных по размеру семей повсеместно снизилась (табл. 5.1).

Таблица 5.1 – Динамика числа домохозяйств СРРТ по основным количественным характеристикам в 2002, 2010 и 2015 гг., %

Регионы	Домохозяйства, состоящие из (человек)						Средний размер частного домохозяйства, человек
	1	2	3	4	5	6 и более	
2002 г.							
Республика Коми	22,8	27,4	26,3	16,9	4,7	1,9	2,6
Ненецкий АО	19,2	24,2	24,4	18,4	8,1	5,7	2,9
Ханты-Мансийский АО	14,8	22,4	29,1	23,1	6,9	3,7	3,0
Ямало-Ненецкий АО	16,3	22,8	29,8	21,1	6,2	3,8	2,9
Республика Саха (Якутия)	17,6	22,8	23,9	19,2	9,1	7,4	3,1
Магаданская область	29,5	29,2	25,0	12,2	2,9	1,2	2,3
Сахалинская область	22,5	29,2	26,8	15,1	4,4	2,0	2,6
Чукотский АО	30,9	26,8	22,9	11,7	4,3	3,3	2,4
СРРТ	19,2	24,9	27	19	6,2	3,7	2,7
2010 г.							
Республика Коми	27,8	30,4	23,2	13,2	3,8	1,5	2,4
Ненецкий АО	24,2	28,0	22,6	15,6	5,5	4,1	2,7
Ханты-Мансийский АО	19,9	25,5	25,8	19,1	6,2	3,4	2,8
Ямало-Ненецкий АО	19,3	26,5	26,6	18,4	5,7	3,5	2,8
Республика Саха (Якутия)	22,4	24,6	22,2	16,8	7,9	6,1	2,9
Магаданская область	33,7	30,9	21,2	10,5	2,6	1,1	2,2
Сахалинская область	26,2	31,5	23,6	12,8	3,9	1,9	2,4
Чукотский АО	34,8	27,9	20,1	10,4	4,0	2,8	2,3
СРРТ	23,5	27,4	24,1	16,1	5,5	3,3	2,6
2015 г.							
Республика Коми	30,6	32,3	19,3	12,8	3,6	1,3	2,3
Ненецкий АО	27,6	29,4	20,2	15,1	5,4	2,3	2,5
Ханты-Мансийский АО	21,7	29,2	22,4	17,6	6,1	2,9	2,7
Ямало-Ненецкий АО	22,8	27,4	25,1	17,5	4,9	2,3	2,6
Республика Саха (Якутия)	25,9	28,2	20,6	14,3	7,0	4,1	2,6

Магаданская область	38,9	29,5	18,7	9,9	2,2	0,8	2,1
Сахалинская область	33,2	33,4	19,2	10,5	2,8	0,9	2,2
Чукотский АО	34,2	29,9	18,2	10,6	4,8	2,2	2,3
СРРТ	28,6	30,1	20,6	13,8	4,7	2,2	2,4

Рассчитано по материалам переписей населения 2002 и 2010 гг., микропереписи 2015 г.

В 2002 г. в среднем по СРРТ «модальной» была семья, состоящая из трех человек. В последующем обнаруживается неуклонный сдвиг в сторону малых величин. Статус модальной семьи, состоящей из трех человек, сохранился лишь в Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах до 2010 г.

Имеющиеся официальные данные позволяют утверждать, что хотя самым распространенным демографическим типом семей в СРРТ остаются полные нуклеарные семьи (супруги с детьми), но их удельный вес за 2010 – 2015 гг. снизился: с 47,7 до 43,8%. Обратная тенденция, т.е. рост, характерна для неполных нуклеарных семей: с 24,6 до 25,4% соответственно. Увеличилась также доля бездетных супружеских пар (с 27,6 до 31,6%), что в некоторой степени может быть объяснено программой статистического учета семей. В разработку принимаются лишь семьи с несовершеннолетними детьми. Отсутствие специальных обследований феномена childfree не позволяет определить степень сознательного отказа или нежелания иметь ребенка (детей). Итак, материалы специального обследования семей г. Якутска показывают качественные изменения, произошедшие за десятилетие, а данные переписей населения отражают количественные сдвиги семейного состава населения изучаемых СРРТ. При этом и в том и в другом случае обнаруживаем, что присущая советской семье инертность семейной структуры [136,137] претерпевает большие изменения.

Черты неблагоприятной семейной структуры населения прослеживаются и на уровне регионов. Лишь в Ханти-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах доля полных нуклеарных семей превышает 50% (рис. 5.2). В Сахалинской и Магаданской областях, а также в Республике Коми почти каждая семья не имеет детей моложе 18 лет.

[136] Волков А. Г. Семья – объект демографии. – Москва: Мысль, 1986. – 271 с.
[137] Герасимова И. А. Структура семьи. – Москва: Статистика, 1976. – 168 с.

Удельный вес данного типа семей наименьший в Республике Саха (Якутия). Семейный состав населения СРРТ не благополучен и с точки зрения высокой представленности в них неполных нуклеарных семей. Если учесть, что многие одинокие матери с ребенком проживают в составе родительской семьи или с иными родственниками (иначе сложных неполных семей), то этот показатель окажется еще выше.

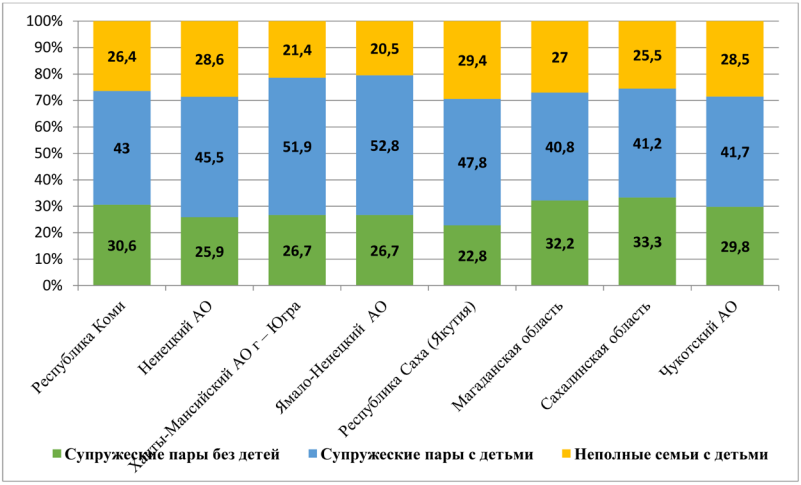


Рисунок 5.2 – Распределение основных демотипов семей в СРРТ, 2010 г., %

5.2. Несбалансированность миграционных процессов как важное условие формирования демографического потенциала

Северный регион ресурсного типа продолжает испытывать миграционный отток населения, в 2008 г. в данные субъекты прибыло 108,2 тыс. чел., выбыло 130,0 тыс. чел., в 2019 г. соответственно прибыло 214,3 тыс. чел., выбыло 219,1 тыс. чел. Исключением являются преимущественно «новые» промышленные районы, такие как Ханты-Мансийский АО-Югра со стабильным приростом населения, а с 2011 г. прирост отме-

чается в Ямало-Ненецком АО, из преимущественно «старых» промышленных регионов с положительной динамикой миграционного сальдо выделяются Ненецкий АО, где с 2009 г. наблюдается незначительная, но устойчивая динамика миграционного прироста населения и последние два года в Чукотском АО. Только за период с 2008-2020 гг. чистая миграционная убыль населения составила 180,0 тыс. чел. (табл. 5.2).

Таблица 5.2 – Миграционный прирост (убыль) населения СРРТ, 2008-2020 гг., тыс. чел.

	2008	2012	2016	2017	2018	2019	2020	Всего
Российская Федерация	241,5	294,9	261,9	211,9	124,9	285,1	106,5	3063,3
СРРТ	-21,4	-12,1	-6,0	-14,0	-16,7	-4,7	4,5	-180,0
Магаданская область	-2,4	-2,1	-0,7	-1,4	-2,7	-0,7	-0,6	-22,0
Республика Саха (Якутия)	-7,5	-8,4	-4,2	-4,6	-5,3	-0,2	6,1	-69,3
Республика Коми	-9,1	-10,8	-6,9	-9,5	-9,3	-7,8	-3,3	-111,0
Сахалинская область	-2,9	-1,5	-0,5	2,4	-0,3	-1,1	-1,4	-17,5
Ямало-Ненецкий АО	-2,4	1,5	-0,8	0,2	0,8	0,7	-1,1	-14,1
ХМАО-Югра	3,9	9,5	7,8	-0,3	0,2	3,7	5,5	59,2
Чукотский АО	-0,9	-0,3	-0,5	-0,7	0,2	0,6	-0,8	-4,8
Ненецкий АО	-0,1	0,1	-0,2	-0,2	-0,3	0,1	0,1	-0,5

Источник: Здесь и далее информационная база Росстата ЕМИСС

В 2008-2010 гг. во всех субъектах СРРТ сокращается численность лиц, вовлеченных в территориальные перемещения, что было обусловлено экономическим кризисом в стране, однако с 2011 г. масштабы миграции начинают нарастать вновь, средний ежегодный объем составляет 450 тыс. чел., из которых 53,1% приходится на межрегиональную миграцию, однако тут нужно также учесть, что в российской статистике миграции произошли серьезные изменения: снизился временной период с 1 года до 9 мес. для регистрации долгосрочной миграции [138] (рис. 5.3).

[138] Трехмесячный временной лаг между прибытием абсолютного большинства мигрантов и их регистрацией по месту пребывания стало основанием включения в учет срочной миграции лиц, зарегистрированных по месту пребывания на срок 9 мес. и более. С 2011 г. в долгосрочную миграцию включаются прибывшие (выбывшие) граждане РФ, иностранные граждане и лица без гражданства при регистрации (снятии с регистрационного учета) по месту жительства и по месту пребывания на срок 9 мес. и более.

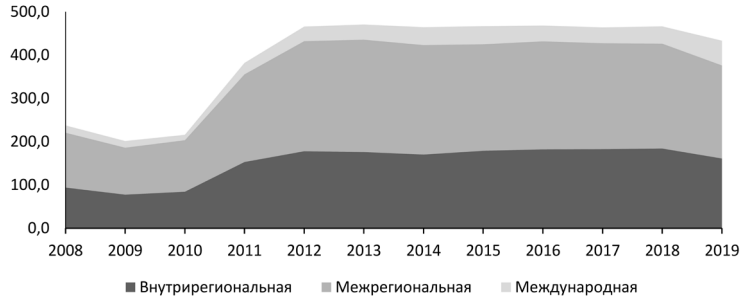


Рисунок 5.3 – Динамика миграционного оборота СРРТ, 2008-2019 гг., тыс. чел.

Анализ степени влияния источников формирования населения на динамику и характер изменения демографического потенциала данных регионов позволил выделить регионы, в которых наблюдается увеличение, либо сокращение численности постоянного населения. Благополучными в демографическом отношении являются Ханты-Мансийский АО-Югра, где численность населения пополняется как за счёт естественного, так и миграционного прироста, в Ямало-Ненецком АО, Ненецком АО несмотря на миграционную убыль, увеличение происходит за счёт стабильного положительного естественного прироста, с 2014-2020 гг. в Республике Саха (Якутия) миграционная убыль компенсируется естественным приростом.

В Магаданской области демографический потенциал непрерывно сокращается как за счёт естественной убыли, так и миграционного оттока населения, за счёт миграционного оттока сокращение населения происходит в Сахалинской области, Республике Коми, Чукотском АО (табл. 5.3).

Таблица 5.3 – Прирост (убыль) населения СРРТ по компонентам изменения численности населения, 2010-2020гг., тыс. чел.

Регионы	2010 г.			2015 г.			2020 г.		
	Общий прирост (убыль)	ЕП	МП	Общий прирост (убыль)	ЕП	МП	Общий прирост (убыль)	ЕП	МП
Российская Федерация	-0,6	-1,7	1,1	2	0,3	1,7	-4,1	-4,8	0,7
СРРТ	-34,1	28	-62,1	-18,8	44,3	-63,1	-6,3	10,0	-16,3

Магаданская область	-13,5	-1,5	-12	-11,8	0	-11,8	-7,5	-3,1	-4,4
Республика Саха (Якутия)	-0,4	7	-7,4	3	8,6	-5,6	10,3	4,1	6,2
Республика Коми	-9,7	-0,2	-9,5	-8,9	1,3	-10,2	-8,3	-4,2	-4,1
Сахалинская область	-9,1	-2,8	-6,3	-2,3	0,4	-2,7	-5,2	-2,2	-3,0
Ямало-Ненецкий АО	0,9	10,3	-9,4	-11	11,3	-22,3	4,9	6,9	-2,0
Ханты-Мансийский АО	12	9,6	2,4	9,1	10,2	-1,1	8,0	4,7	3,3
Чукотский АО	-15,9	0,9	-16,8	-7,6	4,1	-11,7	-14,8	0,4	-15,2
Ненецкий АО	1,6	4,7	-3,1	10,7	8,4	2,3	6,3	3,4	2,9

Анализ распределения передвижений по направлениям внутренней и внешней миграции в структуре миграционного оборота в разрезе СРРТ обусловлены спецификой экономического развития территорий, уровнем и качеством жизни населения, особенностями трудовой деятельности, так в 2009 г. в Ненецком АО (56,6%), Республике Саха (Якутия) (54,0%) и Республике Коми (53,8%) преобладало передвижение внутри регионов, но к 2019 г. доля внутренней миграции увеличилась только в Республике Саха (Якутия), в остальных регионах превалирует внешняя миграция (табл. 5.4).

Таблица 5.4 – Соотношение внутренней и внешней миграции СРРТ, 2009-2019 гг., %

Регионы	2009			2019		
	Внутренняя	Внешняя	Всего	Внутренняя	Внешняя	Всего
Магаданская область	36,0	64,0	100	29,9	70,1	100
Республика Саха (Якутия)	54,0	46,0	100	58,4	41,6	100
Республика Коми	53,8	46,2	100	45,2	54,8	100
Сахалинская область	48,7	51,3	100	36,0	64,0	100
Ямало-Ненецкий АО	18,1	81,9	100	21,3	78,7	100
ХМАО-Югра	29,6	70,4	100	30,4	69,6	100
Чукотский АО	16,2	83,8	100	19,5	80,5	100
Ненецкий АО	56,6	43,4	100	49,7	50,3	100

Коэффициенты интенсивности миграции характеризуют частоту случаев перемены места жительства за определенный период, показатели интенсивности прибытия и выбытия, можно сказать, характеризуют степень стабильности, постоянства состава населения. Среднее значение коэффициента интенсивности убыли миграции по северному региону ресурсного типа в 2012-2015 гг. составляло -6,1‰, в 2016-2019 гг. сократилось почти вдвое (-3,3‰), однако его значение в разрезе регионов заметно дифференцируется. Так, в 2019 г. по России коэффициент интенсивности прироста миграции составлял 1,9‰, по СРРТ в миграционном обмене наиболее интенсивно увеличивали свое население Чукотский АО (11,1‰), Ненецкий АО (2,7‰), Ханты-Мансийский АО (2,2‰) и Ямало-Ненецкий АО (1,3‰).

Остальные регионы продолжали терять население в миграционном обмене с другими территориями. Наиболее интенсивная миграционная убыль, несмотря на некоторое снижение, характерна для Республики Коми (-9,4‰), Магаданской области (- 5,3‰), Сахалинской области (-2,2‰) и Республики Саха (Якутия) -0,2‰ (рис. 5.4).

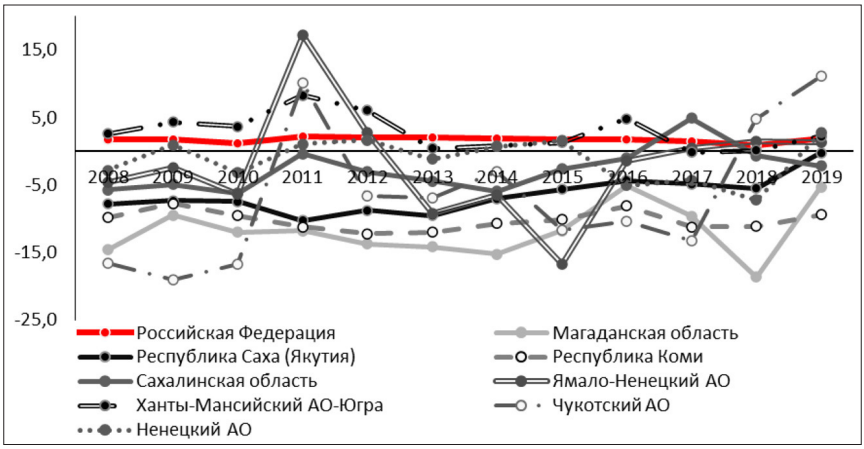


Рисунок 5.4 – Коэффициент миграционного прироста (убыли) мигрантов в северном регионе ресурсного типа на 1000 населения, 2008-2019 гг., ‰

Сырьевой сектор (добыча природных ресурсов) данных территорий играет ключевую роль с точки зрения миграционных передвижений в качестве трудоустройства, а потенциальный рост доходов, может играть более важную роль для краткосрочной миграции, для работы вахтовым методом, в этом случае высокие индексы цен становятся несущественными, поскольку эти мигранты не намерены долго оставаться в регионе, а отдаленные районы со слабо развитой социальной инфраструктурой не являются привлекательными для переезда на постоянное место жительства.

Несмотря на отрицательное сальдо миграции, стабильный прирост наблюдается в миграционном обмене северных регионов с зарубежными странами. Совокупный миграционный прирост населения в период с 2008 по 2019 гг. составил 136,1 тыс. чел. или 4,6% международного миграционного прироста населения Российской Федерации (рис. 5.5).

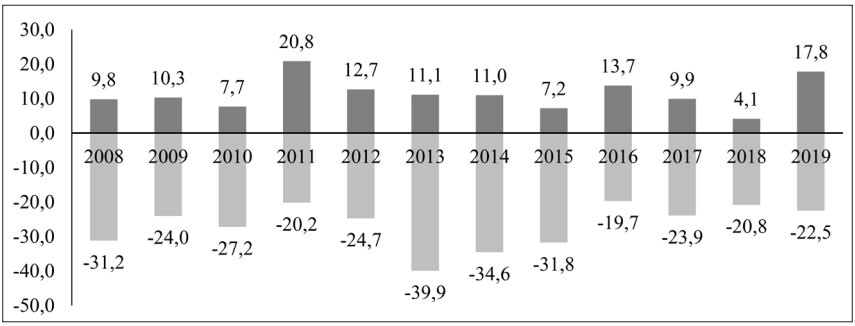


Рисунок 5.5 – Соотношение межрегиональной и международной миграции в структуре сальдо миграции регионов ресурсного типа в 2008-2019 гг., тыс. чел.

Если в целом по Российской Федерации в период с 2015-2019 гг. в тройку ведущих зарубежных стран по вкладу в миграционный прирост населения в порядке убывания входят Украина (34,7%), Казахстан (15,1%) и Таджикистан (13,5%), то в целом по северному региону ресурсного типа – это Украина (28,2%), Таджикистан (26,5%) и Киргизия (13,1%). В 2008 г. в целом по стране удельный вес международных эмигрантов от общего числа выехавших составил 2,0%, удельный вес прибывших из-за рубежа в РФ- 12,7%, аналогичная тенденция наблюда-

лась в северных субъектах ресурсного типа 2,7% и 12,3% соответственно. Данные показатели за 2019 г. по эмиграции из РФ составляли 9,3%, иммиграции -14,8%. В среднем по северному региону ресурсного типа 9% и 17,5% соответственно.

Анализ половозрастного состава лиц, вовлеченных в миграционные процессы, позволяет констатировать то, что более мобильной частью населения являются лица трудоспособного возраста, так, в среднем на долю трудоспособного населения данного региона приходится – 74,7%, по Российской Федерации – 73,7%.

В миграционном обмене с другими регионами России и зарубежными странами преобладают мужчины, в среднем по региону – 50,2%, показатель по РФ – 47,7%. Однако, отмечается превышение доли женской миграции в структуре внутрирегиональных потоков– 52,8%, в разрезе субъектов можно выделить Республику Саха (Якутия) – 55 %.

Удельный вес лиц трудоспособного возраста среди мигрантов СРРТ превышает средние российские значения. В Республике Саха (Якутия) – 78,3%, Чукотском АО – 77%, Ямало-Ненецком АО – 76,3%, Республике Коми – 75,2% и Сахалинской области – 74,9%, что связано с прибытием трудоспособного населения на территории с выраженной индустриально-производственной специализацией, вахтовым методом работы и оттоком лиц пенсионного возраста в более благоприятные регионы, тут удельный вес лиц старше трудоспособного населения среди выбывающих существенно выше, чем в среднем по стране: 12,6% по региону против 10,6% по РФ.

Чистая миграционная убыль лиц моложе трудоспособного возраста в 2019 г. составила 1838 чел. Однако эта тенденция в большей степени характерна для Республик Коми и Саха (Якутии), положительная миграционная динамика наблюдалась в Ямало-Ненецкий АО приток превысил отток на 332 чел.

Анализ образовательного уровня мигрантов позволяет сделать вывод, что для данных регионов в целом типична одна из негативных тенденций миграции — отток высокообразованных и квалифицированных кадров – «утечка мозгов».

Только в 2019 г. чистая миграционная убыль лиц с высшим и неполным высшим образованием составила 13,3 тыс. чел., со средним профессиональным образованием – 9,8тыс. чел. Однако, стоит отметить, что и

по Российской Федерации в 2019 г. наблюдалась миграционная убыль лиц с высшим образованием, интеллектуальный потенциал страны сократился почти на 20 тыс. чел. имеющих высшее и неполное высшее образование, 28 тыс. лиц со средним профессиональным образованием.

По данным выборочного обследования использования труда мигрантов в 2019 г. основными причинами переезда мигрантом в возрасте 15 лет и старше в регион ресурсного типа пришлось на трудоустройство – 44%, семейные обстоятельства – 22,4%, а также в качестве переезда на постоянное место жительства – 21,7%.

Так, среди въехавших в Сахалинскую область (56,8%), Ханты-Мансийский АО (51,9%), Магаданскую область (44%), Ямало-Ненецкий АО (27,1%) главной целью являлось трудовая деятельность, в Чукотский АО въехало около 93% по причине семейных обстоятельств, основной причиной переезда в Ненецкий АО (72,5%), Республику Коми (42,8%) и Республику Саха (Якутия) (42%) послужило смена постоянного места жительства.

С 2005 по 2018 гг. среднесписочная численность работников организаций в регионе ресурсного типа сократилась на 42,5 тыс. чел., или на 2%, в разрезе районов снижение среднесписочной численности работников организаций произошло в Республике Коми (21,2%), Магаданской (12,2%), Сахалинской (7,6%) областях, Чукотском АО (7,3%) и Республике Саха (Якутия) на 2,6%. Положительный прирост среднесписочной численности работников организаций в Ненецком АО (12,6%), Ханты-Мансийском АО-Югра (7,4%), Ямало-Ненецком АО (7%).

По итогам выборочного обследования рабочей силы за 2019 г. приток внутрироссийских трудовых мигрантов в регион ресурсного типа за счет использования вахтового, сезонного метода работы составил 384 тыс. чел., основной прирост пришелся на Ханты-Мансийский АО-Югра – 198 тыс. чел., либо 22% к численности занятого населения, Ямало-Ненецкий АО – 108 тыс. чел и 34,9%, на Республику Саха (Якутия) - 40,1 тыс. чел. (8,6 %), Республику Коми – 16,3 тыс. чел (4,1%), Сахалинскую область – 8,4 тыс. чел. и 3,2%, Магаданскую область – 6,9 тыс. чел. (8,5%), Чукотский АО – 3,5 тыс. чел. (11,6%), Ненецкий АО – 2,8 тыс. чел. и 13,5% к численности занятого населения прибывших из других регионов РФ (табл. 5.5).

Таблица 5.5 – Распределение внутрироссийских трудовых мигрантов по нахождению их работы (въезд в субъекты Российской Федерации), 2011-2019 гг., тыс. чел.

Регионы	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019/ 2011
РФ	1894,1	2245,9	2323,1	2318,5	2388	2668,7	2836	3004,2	2928	1,55
СРРТ	140,8	175,3	207,3	224,6	240,8	288,2	379,8	373,9	384	2,73
Магаданская область	1,1	1,3	4,0	3,3	4,4	3,0	5,6	5,8	6,9	6,34
Республика Саха (Якутия)	8,2	11,6	15,9	14,9	21,3	25,4	28,4	31,0	40,1	4,89
Республика Коми	8,0	13,7	14,0	16,5	16,1	19,2	16,8	17,7	16,3	2,04
Сахалинская область	2,8	3,4	5,5	6,4	8,0	8,5	8,1	6,1	8,4	2,98
Ямало-Ненецкий АО	41,1	46,3	65,2	70,8	68,1	84,8	111,4	105,2	108,0	2,63
ХМАО	78,9	96,6	97,2	107,0	118,1	143,2	202,5	199,9	198,0	2,51
Чукотский АО	0,4	1,3	1,7	3,2	2,5	2,9	3,4	4,5	3,5	8,55
Ненецкий АО	0,4	1,1	3,9	2,4	2,3	1,2	3,6	3,7	2,8	7,25

По данным выборочного обследования рабочей силы

Численность иностранных трудовых мигрантов привлеченных предпринимателями к трудовой деятельности в 2019 г. составило 23,7 тыс. чел. Граждане, получившие разрешение на работу, трудоустроены преимущественно в сферах сельского хозяйства, обрабатывающей промышленности, строительства, услугах по перевозке, транспортировке и т.д. Прирост трудовой международной миграции распределен по регионам следующим образом: в Республику Коми превалируют граждане из Казахстана, в Ямало-Ненецкий граждане Китая, в Магаданскую область больше приехавших из Китая (53,5%) и Республики Беларусь (40,1%), в Сахалинскую область выходцы из Киргизии (35,9%) и Таджикистана (37,9%), в Республику Саха (Якутия) граждане Грузии (40,5%) и Украины (39,7%).

Подводя итоги, в целом следует отметить, что на протяжении всего исследуемого периода СРРТ продолжает испытывать миграционный отток населения, но в разрезе субъектов анализ степени влияния ис-

точников формирования населения на динамику и характер изменения демографического потенциала позволил выделить регионы, в которых наблюдается увеличение численности населения как за счёт естественного, так и миграционного прироста, а также регионы, где миграционная убыль компенсируется естественным приростом и регионы, где демографический потенциал непрерывно сокращается. Несмотря на отрицательное сальдо миграции, стабильный прирост наблюдается в миграционном обмене северных регионов с зарубежными странами.

Наиболее мобильной частью населения являются лица трудоспособного возраста, особенно мужчины, но в структуре внутрирегиональных потоков наблюдается превышение доля женской миграции.

Индустриально-производственная специализация данных регионов, связанная с добычей или переработкой полезных ископаемых играет ключевую роль с точки зрения миграционных передвижений в качестве трудоустройства, трудовая иммиграция соотечественников и иностранных граждан в регион позволяет частично решать проблему дефицита трудовых ресурсов, однако анализ образовательного уровня мигрантов позволил сделать вывод, что для данных регионов в целом типична одна из негативных тенденций миграции – отток высокообразованных и квалифицированных кадров.

Глава 6.
ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ И ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРОСТРАНСТВЕННОМ РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ

6.1. Теория и методология оценки функциональности транспортно-логистических систем

Обеспечение устойчивого экономического роста является одной из важнейших задач социально-экономического развития регионов. Данная задача требует динамичного и сбалансированного развития всех структурных составляющих региональной системы, включая транспортную инфраструктуру, которая в настоящее время начинает играть ведущую роль в расширении перспектив социально-экономического развития северных регионов. Региональная транспортная инфраструктура в северных регионах имеет отличительные особенности: ее отрасли функционируют в общенациональном масштабе как единая система, и одновременно ее деятельность характеризуется четко выраженным региональным аспектом; осуществляется тесная взаимозависимость транспортной инфраструктуры с другими составляющими региональной системы, чаще функционируя как транспортно-логистическая система, отчетливо прослеживается ее доминирующее влияние на жизнедеятельность региона.

Региональная транспортно-логистическая система (РТЛС) – это сложная экономическая система, сформированная в границах рассматриваемого региона, обеспечивающая единый процесс транспортного обслуживания региональных материальных потоков, организованных оптимальным образом. РТЛС рассматривается как целостная отрасль, в состав которой входят: региональная транспортная сеть всех видов транспорта, которая в северных регионах может быть сезонного дей-

ствия, общего и необщего пользования; подвижные транспортные средства; система материально-технического обеспечения; трудовые ресурсы транспорта; система управления транспортом на федеральном, региональном, муниципальном уровнях, скоординированная с системой ресурсообеспечения (северного завоза) в северных регионах.

Основными параметрами транспортно-логистической системы с точки зрения региона, являются: состояние развития дорожной, транспортной, складской, таможенной, информационной и финансовой инфраструктур. Неравномерность в территориальном размещении транспортных сетей, их ограниченность функционирования в течение года, а также перегруженность или ограниченность отдельных объектов транспортной инфраструктуры, работающей во взаимозависимости и взаимодействии разных видов транспорта, сказывается на экономическом развитии региона в целом[139].

Пространственная организация транспортно-логистических систем на Севере России в той или иной степени унаследована от «плановой» экономики и «в большинстве случаев» не претерпела существенных, структурных изменений. При этом, дезинтеграция макроэкономического пространства привели к значительной дифференциации развития региональных транспортно-логистических систем (РТЛС), как их уровня, так и содержания. Как известно, транспортная система формирует инфраструктурный каркас экономики региона, а в северных регионах является его жизнеобеспечивающей отраслью при ограниченных сроках действия сезонных коммуникаций. С 1990 года произошли процессы структурной перестройки всех отраслей экономики, в том числе и транспортной отрасли, что привело к изменению территориальных функций ее элементов.

В северных регионах России наблюдается гипертрофированная концентрация хозяйственной деятельности вокруг крупных минерально-сырьевых проектов, продолжается деградация межтерриториальных и межотраслевых экономических связей.

---

[139] Прокофьева Т.А., Сергеев В.И., Элларян А.С. Развитие интегрированных транспортно-экспедиторских структур как фактор повышения конкурентоспособности российского рынка логистических услуг // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2014. – № 2. – С. 22-31.

Северные регионы России характеризуются низким уровнем транспортной связности, что обусловлено географическими особенностями, точечным характером развития территорий. Исследовав особенности функционирования транспортной сети северных регионов ресурсного типа, были выявлены особенности, заключающиеся в мегатерриториальности большей их части, высокой доле сезонных дорог, очаговом характере освоения территории, изолированности транспортных путей сообщения, сложных условиях строительства и эксплуатации (разрушающее воздействие экстремально низких температур на конструкционные материалы, применение специальной техники в северном исполнении, воздействие вечной мерзлоты), многозвенности доставки грузов, высоких эксплуатационных затратах при низких грузо- и пассажиропотоках на дальние расстояния[140].

Для сбора и анализа основных показателей пространственного развития транспортно-логистических систем (протяженность, грузооборот, объем перевозок и т.д.) сформирована база данных первичных показателей за период 2000–2020 гг. (система показателей, оценивающих функциональную эффективность региональных транспортно-логистических систем). Первичные показатели региональных транспортных отраслей были составлены из открытых данных сайтов официальной статистики[141,142,143], открытых данных операторов услуг информации и логистики[144,145], а также результатов научно-исследовательских работ ряда ученых, изучающих пространственное развитие регионов Севера.

[140] Бобрик П.П. Навигация в регулярных транспортных сетях // Транспорт России: проблемы и перспективы. Труды Всероссийской научн. -практ. конференции. – Москва, 2007. – С.47. – С. 14-28.

[141] Информационное общество в Российской Федерации (2020): статистический сборник И74 / Федеральная служба государственной статистики; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики» Москва. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/lqv3T0Rk/info-ob2020.pdf (дата обращения 20.12.2021).

[142] Протяженность путей сообщения и объекты дорожной инфраструктуры. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/folder/23455. (дата обращения 20.12. 2021).

[143] Основные итоги транспорта. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/folder/23455. (дата обращения 20.12.2021).

[144] Сводная таблица индекса цифровизации субъектов Российской Федерации (2021) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://aspektcenter.ru/svodnaya-tablitsa-indeksatsifrovizatsii-sub-yektov-rossiyskoy-federatsii/. (дата обращения 20.12.2021).

[145] Протяженность автодорог по регионам, 2017 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://realnoevremya.ru/attachments/412.(дата обращения 20.12.2021).

В исследовании применялись методы статистического анализа: корреляционного анализа, группировки и многомерной классификации, нормирования, для наглядности представления результатов проведенного исследования применялись табличный и графический методы. Для обработки баз данных первичной информации применялась программа Microsoft Excel.

На основании анализа пространственной структуры транспортной сети северных регионов ресурсного типа проведена оценка уровня транспортной обеспеченности регионов с помощью количественных и качественных показателей функционирования сезонных ежегодно возобновляемых путей сообщения[146]. Далее были исследованы существующие методы оценки региональных транспортных систем для последующего их применения к оценке региональных транспортно-логистических систем применительно к северным регионам.

Проанализировав традиционные методы оценки транспортных систем обнаружено, что встречающиеся в северных регионах сезонные коммуникации транспортных систем (автозимники) в практике анализа транспортной обеспеченности региона, либо при расчете транспортной доступности территории, а также для определения транспортного потенциала территорий не применяются. Таким образом, актуальность исследования заключается в необходимости совершенствования концепций сбалансированного развития региональных транспортно-логистических систем в условиях несовершенной конкуренции и сложившейся (иногда псевдо-рыночной) организации экономического пространства на территории российского Севера.

Функционирование пространственных рыночных систем, принципы и закономерности их развития изложены в трудах отечественных и зарубежных ученых в области экономической теории: П. Кругмана[147], М. Портера[148], А. Гранберга[149] и др. В работах авторов всесторонне ис-

---

[146] Егорова Т.П., Делахова А.М. Методический инструментарий комплексной оценки транспортной обеспеченности локальных экономических систем в регионах Севера // Тренды и управление. – 2018. – № 1. – С. 14-28.

[147] Krugman P. 'Urban concentration: The role of increasing returns and transport costs // International Regional Science Review. 1996. №19(1-2). p.5-30.

[148] Porter M. Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy // Economic Development Quarterly. 2000. №14(1). p.15–34.

[149] Гранберг А.О программе фундаментальных исследований пространственного развития России // Регион: Экономика и Социология. – 2009. – №2. – С.166-178.

следуются пространственные проблемы экономики. Методические подходы по вопросам пространственной оценки транспортных систем в региональном развитии отражены в работах П. Минакира[150], П. Крылова[151], Н. Михеевой[152], О. Пчелинцева[153]. Основной посыл данных работ заключается в том, что функционирование любой системы следует рассматривать по принципу функциональной и структурной целостности, относительной автономности её элементов и подсистем. Исследование функциональности региональной транспортно-логистической системы следует проводить с позиции потенциальных ее возможностей, структурно-функциональных свойств и территориального размещения.

В трудах отечественных исследователей в области региональной экономики, транспортных систем отражены теоретико-методологические основы исследования региональных транспортных систем: О. Бережной[154], И. Полешкиной[155], А. Киселенко[156] и др. Отмечается, что исследование транспортных систем с позиции пространственной социально-экономической системы дает возможность применять для исследования как экономические и социологические научные разработки, так и общенаучные концепции, характеризующие пространство. Являясь структурным элементом региональной социально-экономической системы, транспортные системы не ограничены границами субъектов, могут быть объединяющим звеном, которое соединяет соседние регионы друг с другом[157].

---

[150] Минакир П., Демьяненко А. Пространственная экономика: эволюция подходов и методология // Экономическая наука современной России. – 2010. – №3(50). – С.7-25.

[151] Крылов П. Типологизация современных региональных транспортных систем России // Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2007. – №4. – С. 66-75.

[152] Михеева Н. Исходные условия для формирования новой модели экономического роста: пространственный аспект // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2016. – №14. – С.586-605.

[153] Пчелинцев О., Минченко М. Региональная инфраструктура как условие экономического роста // Проблемы прогнозирования. – 2004. – №6. – С.1-16.

[154] Berezhnaya O., Savtsova A. et al. Evaluation methods of regional transport systems performance efficiency// Journal of Internet Banking and Commerce. – 2016. – №21(6).

[155] Полешкина И. Полифункциональность транспортной системы северных регионов // Мир транспорта. – 2019. – Т17. – №2(81). – С.104-116.

[156] Киселенко А., Сундуков Е. Методы анализа и моделирования развития транспортной системы региона // Региональная экономика: теория и практика. – 2010. – №11(146). – С.2-7.

[157] Egorov E., Egorov N., Solomonov M., Egorova T. Determination of Regional Specific Features of the North-East of Russia and their Influence on Macroregion's Development. // International Journal of Economic Research. – 2017. – №14. – 15(3). – P. 539-561.

Транспортно-логистические системы довольно подробно исследованы Т.А. Прокофьевой.[158] Автор указывает, что на региональную транспортно-логистическую систему (РТЛС) оказывают воздействие внешние факторы: специфика территориальных условий, образующих региональные особенности функционирования, а также экономические и социальные факторы, образующие внутрирегиональные и межрегиональные связи. В северных регионах транспортные системы часто бывают изолированы и функционируют локально, тем не менее, развитие инфраструктурных объектов в них часто оказывает непосредственное влияние как на уровень развития самого региона, так и прилегающей территории.

Сравнительный анализ региональных транспортных систем в России показал, что из 27 субъектов, относящихся к районам Крайнего Севера, три региона (Ненецкий автономный округ (АО), Чукотский АО, Республика Саха (Якутия)) имеют более 70% сезонных дорог (водные пути, автозимники).[159] Одна из существующих в регионах Севера специфических особенностей транспортной системы – это автозимники, ежегодно возобновляемые автомобильные дороги временного действия. Только в Республике Саха (Якутия) протяженность сезонных дорог (автозимников, ледовых переправ) составляет более 16 тыс. км (табл. 6.1).

Таблица 6.1 – Протяженность сезонных автодорог общего пользования в СРРТ РФ

Регион	Общая протяженность автодорог в 2019г., км	Протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием в 2019г., км	Протяженность автозимников и ледовых переправ в 2017г., км
Республика Коми	7 659	6 573	1 689
Ненецкий АО	382	2851	0
Ханты-Мансийский АО	7 213	6 035	3 756
Ямало-Ненецкий АО	2 770	2 563	1 449
Республика Саха (Якутия)	30 371	12 203	16 177
Сахалинская область	4 957	2 442	0

[158] Прокофьева Т.А. Развитие транспортно-логистической инфраструктуры в азиатской части России – стратегическое направление реализации транзитного потенциала // Вестник транспорта. – 2011. – №3. – С.11-19.

[159] Пространственная дифференциация развития северного региона: социальное измерение [Электронный ресурс]: монография / под общ. ред. С.А. Сукнёвой. – Якутск : Издательский дом СВФУ, 2020.

Магаданская область	2 738	2 618	276
Чукотский АО	2 159	857	2 754

Источник: Составлено авторами на основе[160] .

Довольно мало исследователей освещают проблему признания автозимников как определенного типа автодорог при сравнении. В статье P. Barrette[161] указывается о важности проведения исследований за функционированием автозимников в части как физических, так и логистических данных. Эти данные возможно использовать в будущем при планировании пропускной способности и мультимодальных перевозок, а также для определения приоритетов при перестройке дорог и постепенной замене (частичной или полной) на всепогодных участках дорог. Региональные исследователи указывают, что в северных регионах стоимость строительства 1 км круглогодичной дороги с твердым покрытием равнозначна стоимости сооружения 10-15 км автозимника[162]. Предлагается внести изменения в классификацию видов дорожных работ в Республике Саха (Якутия) с точки зрения сложных природно-климатических условий проведения работ по обустройству и содержанию автодорог, в том числе автозимников. То есть, затраты на содержание и обустройство такого типа дорог значительны.

Проведя анализ традиционных методов оценки региональных транспортных и транспортно-логистических систем[163,164,165,166,167] установлено,

[160] Протяженность автодорог по регионам, 2017 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://realnoevremya.ru/attachments/412.(дата обращения 20.12.2021).

[161] Barrette P., Charlebois L. Winter roads and climate adaptation: Prospective solutions through R&D. Transportation Association of Canada Conference - Innovation and Technology: Evolving Transportation, TAC Saskatoon 30 September - 3 October 2018.

[162] Копылов С.В., Полятинский Д.В. Обоснование ремонтных работ при устройстве и эксплуатации сезонных автомобильных дорог в условиях Крайнего Севера // Научный аспект. 2020. – Т. 6. – № 3. – С. 832-840.

[163] Дубовик В. Методы оценки транспортной доступности территории // Региональные исследования. – 2013. – №4(42). – С.11-18.

[164] Киселенко А., Сундуков Е. Методы анализа и моделирования развития транспортной системы региона // Региональная экономика: теория и практика. – 2010. – №11(146). – С.2-7.

[165] Малащук П. Зарубежный опыт оценки транспортной доступности. // Актуальные проблемы, направления и механизмы развития производительных сил Севера – 2018, Сыктывкар. – 2018. – №2. – С.220-224.

[166] Berezhnaya O., Savtsova A. et al. Evaluation methods of regional transport systems performance efficiency // Journal of Internet Banking and Commerce. – 2016. – №21(6).

[167] Bocarejo J., Oviedo H. Transport accessibility and social inequities: a tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments // Journal of Transport Geography. – 2012. – №24. – p.142-154.

что отечественные исследователи в области пространственного развития и развития транспорта, отмечая в регионах Севера наличие особенностей транспортных систем – автозимников (автодорог сезонного действия)[168],[169] вместе с тем, в методах анализа показателей транспортных систем территорий (обеспеченности, доступности и т.д.) данные особенности не используют.

Как отмечают исследователи, «региональные особенности – это специфические существенные различия в природных, географических, исторических, экономических, социальных и демографических условиях социально-экономического развития территорий, характерные для крупных и макрорегионов, оказывающие существенное влияние на качественные показатели их хозяйственной деятельности и потому создающие необходимость в осуществлении государственной региональной политики»[170].

Для анализа функционирования принципиально отличающихся по пространственной организации и уровню развития друг от друга транспортно-логистических систем северных регионов предлагается использовать подход, признающий приоритет многофункциональности транспортно-логистических систем при оценке ее ресурсов и возможностей. Данный поход позволяет оценить меру влияния развития ТЛС на развитие экономики региона. В работах[171],[172],[173] описаны основы функциональных структур транспортных систем, где были выделены основные подсистемы: технологическая, обеспечивающая, восстанавливающая, вспомогательная.

---

[168] Wachs M., Kumagai T. Physical accessibility as a social indicator // Socio-Economic Planning Sci. 1973. №6. p.437-456. doi: 10.1016/0038-0121(73)90041-4

[169] Serova N., Serova V. Transport infrastructure of the Russian Arctic: specifics features and development prospects // Studies on Russian Economic Development. – 2021. – №32(2). – P.214-220.

[170] Михеева Н. Исходные условия для формирования новой модели экономического роста: пространственный аспект // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2016. – №14. – С.586-605.

[171] Пчелинцев О., Минченко М. Региональная инфраструктура как условие экономического роста // Проблемы прогнозирования. – 2004. – №6. – С.1-16.

[172] Киселенко А.Н., Сундуков Е.Ю. Методы анализа и моделирования развития транспортной системы региона // Региональная экономика: теория и практика – 2010. – №11(146). – С. 2-7.

[173] Киселенко А.Н., Сундуков Е.Ю. Современное состояние и подходы к моделированию развития транспортной системы региона (на примере Республики Коми) // в сборнике: Проблемы развития транспортной инфраструктуры Европейского Севера России Материалы межрегиональной научно-практической конференции. Отв. редактор: С.А. Гладких. – 2010. – С. – 177-186.

6.2. Оценка функциональности транспортно-логистических систем

В проведении исследования функциональности транспортно-логистических систем исследуемых регионов, различающихся по конфигурации, видам транспорта, параметрам материальных потоков, уровню развития, целесообразно применить полифункциональный подход, предложенный И. Полешкиной[174] для оценки региональной транспортной системы. Автором выделены как «основные функции региональной транспортной системы: экономическая, социальная, экологическая, геополитическая, так и развивающие – информационная, инновационная, институциональная, интеграционная». Полифункциональный поход к оценке транспортно-логистических систем позволит оценить ресурсы и возможности региональных транспортно-логистических систем, определить уязвимые места и выработать модельные управленческие решения разработки стратегий пространственного развития экономики региона.

Применив принцип полифункциональности, определим общественно-значимые функции транспортно-логистических систем региона для поиска взаимодействующих и интегрирующих функций. Одним из условий является то, что «каждая функция должна быть в полной мере реализована и развита при адекватности других функций, в противном случае она становится ограничением в использовании всех других».

Экономическая функция транспортно-логистической системы выражается в мультипликативном эффекте от развития экономики региона при вложении инвестиций в транспортную инфраструктуру, выраженная в увеличении налоговых поступлений в региональный бюджет, обеспечении транспортной доступности ресурсов и производственной мощностей и от расширения использования транзитного потенциала территорий.

[174] Полешкина И.О. Полифункциональность транспортной системы северных регионов // Мир транспорта. – 2019. – Т. 17. – № 2 (81). – С. 104-116.

Для расчета показателей экономической функции используем статистические данные: доля транспортных затрат в валовом региональном продукте (ВРП), доля инвестиций на транспорт в ВРП, доля транспортных услуг в общем объеме платных услуг населению, доля численности занятых на транспорте, протяжённость транспортной сети, грузонапряжённость транспортной сети, объем транзитного грузопотока в общем объеме грузооборота (транспортно-транзитный потенциал), расчет транспортно-логистических затрат на перевозку грузов по утвержденным тарифам транспортных компаний. Особенности пространственного размещения элементов транспортной сети северных регионов, наличие сезонных коммуникаций, вызванных этим сложных цепей поставок, порождают дополнительные логистические затраты. Дополнительные затраты связаны с отвлечением ресурсов на депонационное хранение во время сезонной транспортной недоступности между населенными пунктами в межсезонье. Полный перечень транспортно-логистических затрат состоит из затрат на транспортировку, погрузо-разгрузочные работы, дополнительных расходов на перевалку/перекачку, тарирование, расходов на сезонное хранение в пунктах депонации грузов, кредитные ресурсы. Доля логистических издержек в РФ доходит до 19% при среднемировом показателе в 11,7%. Уровень транспортно-логистических затрат в северных регионах имеет максимальное значение и является очень важным аспектом, влияющим как на уровень транспортной доступности северных территорий, так и на функциональность транспортно-логистической системы региона.

Сформированная база данных показателей транспортной обеспеченности ресурсных регионов позволила произвести расчет интегральной оценки экономической функции каждого региона, который был выполнен индексным методом на основе факторных показателей, отобранных методом корреляционно-регрессионного анализа и экспертных оценок. Результаты данных расчетов представлены на рисунке 6.1.

Интегральная оценка экономической функции выполнена индексным методом на основе факторных показателей, отобранных методом корреляционно-регрессионного анализа и экспертных оценок, результаты которой отражены в таблице 6.2.

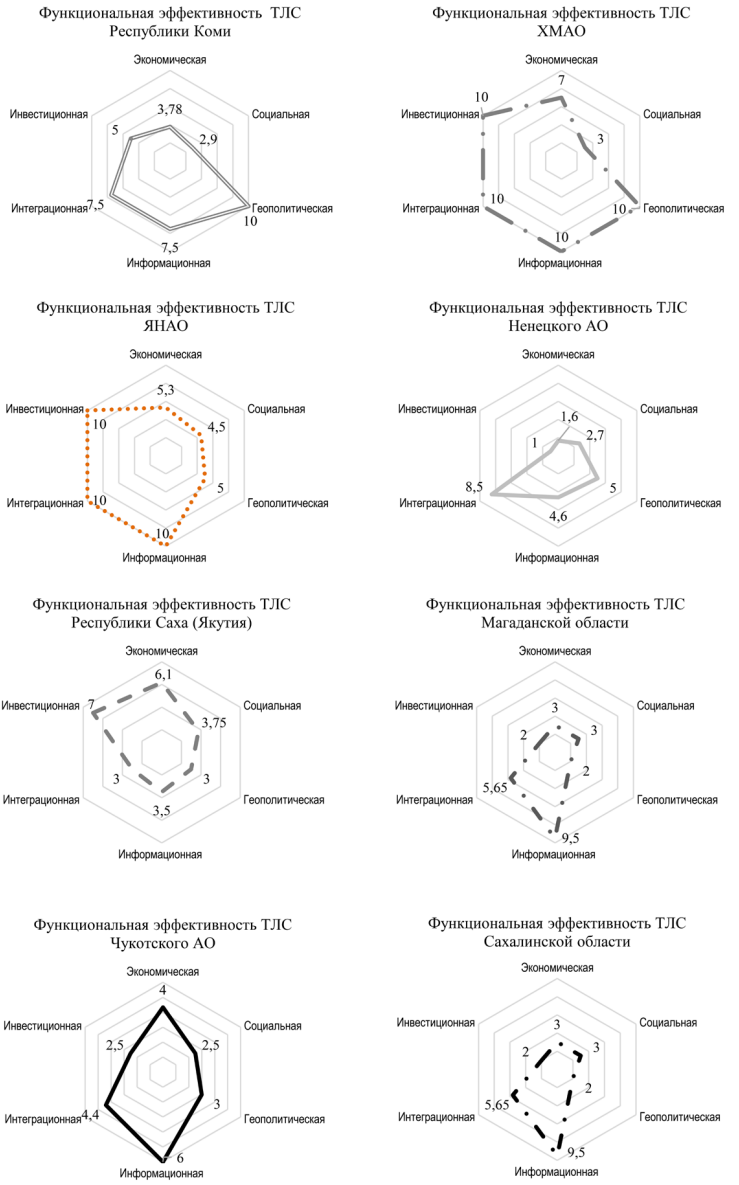


Рисунок 6.1 – Полифункциональная оценка региональных ТЛС СРРТ РФ

Таблица 6.2 – Интегральный показатель экономической функции северных регионов

Регион	Интегральный показатель
Республика Коми	3,78
Ненецкий АО	1,67
Ханты-Мансийский АО	7,00
Ямало-Ненецкий АО	5,33
Республика Саха (Якутия)	6,17
Сахалинская область	2,67
Магаданская область	3,00
Чукотская область	4,33

Источник: Составлено авторами.

Социальная функция выражается в «транспортной доступности социальных благ (доступность получения культурно-досуговых, медицинских, образовательных и прочих услуг), обеспечении туристических потребностей населения»[175]. Как отмечает автор, «существенная проблема обеспечения данной функции в северных регионах заключается в изолированности и территориальной удалённости многих населённых пунктов от районных центров при слабой заселённости, что отражается на окупаемости проектов развития транспортных систем». Показателем социальной функции может быть уровень транспортной доступности территории и транспортная мобильность населения, но в настоящее время не существует единых общепринятых методик комплексной оценки мобильности населения, которые показывают реальную ситуацию применительно к регионам Севера.

Для получения результатов расчета данного показателя были использованы данные о количестве населенных пунктов, не имеющих достаточной транспортной доступности (табл. 6.3). под недостаточной транспортной доступностью понимается невозможность круглогодичной связности территории, наличие сезонных транспортных коммуникаций.

[175] Полешкина И.О. Полифункциональность транспортной системы северных регионов // Мир транспорта. – 2019. – Т. 17. – № 2 (81). – С. 104-116.

Таблица 6.3 – Количество населенных пунктов,
не имеющих достаточный уровень транспортной доступности

Регион	Количество населенных пунктов, не имеющих достаточной транспортной доступности	Доля населенных пунктов, не имеющих достаточной транспортной доступности, %
Республика Коми	45	5,6
Ненецкий автономный округ	43	100
Ханты-Мансийский автономный округ	207	93,6
Ямало-Ненецкий автономный округ	87	96,1
Республика Саха (Якутия)	203	31,9
Сахалинская область		
Магаданская область	72	100
Чукотский автономный округ	59	100

Анализ социальной функции ТЛС выражается в расчете интегральных показателей транспортной доступности территории (табл. 6.4). Под недостаточной транспортной доступностью понимается невозможность круглогодичной связности территории, наличие сезонных транспортных коммуникаций[176].

Таблица 6.4 – Уровень транспортной доступности территорий
северных регионов

Регион	Транспортная доступность	Ранг (по РФ)	Интегральный показатель транспортной доступности	Уровень транспортной доступности
Республика Коми	7,03	61	0,23	низкий
Ненецкий АО	4,77	73	0,16	низкий

[176] Строева Г.Н. Обеспечение транспортной доступности населения как важное направление социально-экономического развития региона / Г.Н. Строева, Д.В. Слободчикова // Электронное научное издание «Ученые заметки ТОГУ». – Хабаровск: Изд-во ТОГУ. – 2016. – т. 7. – №4. – с. 673–679.

Ханты-Мансийский АО	6,81	65	0,22	низкий
Ямало-Ненецкий АО	4,74	74	0,16	низкий
Республика Саха (Якутия)	4,32	77	0,14	низкий
Сахалинская область	3,61	79	0,12	низкий
Магаданская область	3,40	81	0,11	низкий
Чукотский АО	3,04	82	0,10	низкий

Источник: Составлено авторами на основе[177].

Как видим в таблице 6.4, для северных регионов ресурсного типа характерен низкий уровень транспортной доступности территорий, обусловленный природно-географическими особенностями, очаговым характером пространственного развития и недостаточностью развития транспортной инфраструктуры.

Как дополнение к социальной функции предлагаем выделить обеспечивающую функцию транспортно-логистических систем северных регионов, отражающую значимость мероприятий «северного завоза» по обеспечению стратегическими грузами и грузами жизнеобеспечения арктических территорий северных регионов. В регионах Севера проведение мероприятий по организации завоза социально-значимых продовольственных товаров находится под контролем органов государственной власти, особенно для населения Арктической зоны России. Индикаторами обеспечивающей функции могут быть показатели обеспеченности населения объёмами социально-значимых грузов, наличие правовых инструментов и механизмов государственного обеспечения по организации «северного завоза».

Геополитическая функция транспортно-логистической системы оценивается критериями национальной безопасности во всех её аспектах.

При определении геополитической функции транспортно-логистической системы необходимо определить критерии национальной безопасности, что в условиях обширной площади и окраинного положения большинства северных регионов является актуальным. Основной показатель - транспортная связанность территории, определяемая по анали-

[177] Лавриненко П., Ромашина А., Степанов П., Чистяков П. Транспортная доступность как индикатор развития регион //. Проблемы прогнозирования. - 2019.- №6. - С.136-146.

зу пространственной организации транспортной сети регионов. Оценка показателей данной функции проведена по трехступенчатой шкале со значениями «высокий», «средний», «низкий» методом экспертных оценок. Низкие показатели транспортной связности прослеживаются в окраинных регионах: Чукотском АО, Магаданской области, Ямало-Ненецком АО, Республике Саха (Якутия) (табл. 6.5).

Таблица 6.5 – Уровень оценки транспортной связности регионов

Регион	Параметры для оценки	Уровень транспортной связности
Республика Коми	Транспортно-географическое положение относительно выгодное. Торговые связи более чем с 70 субъектами РФ: Республикой Карелия, Пермским краем, Архангельской, Вологодской, Московской, Ленинградской, Кировской областями, городами Москвой и Санкт-Петербургом, и прочими. Присутствие круглогодичных видов транспорта: железнодорожный, автомобильный, воздушный и сезонный – водный (речной). Большая часть территории имеет регулярное автобусное и (или) железнодорожное сообщение с административным центром городского округа или муниципального района, лишь в 2 муниципальных образованиях – 30% населения, и в 2 – от 5 до 30% населения лишены регулярной связи.	высокий
Ненецкий АО	Сообщение наземным транспортом с другими субъектами РФ неразвито ввиду отсутствия автодорог. Связь с Республикой Коми обеспечивает автозимник Нарьян-Мар – Усинск. Предприятия нефтяной и газовой промышленности обеспечивают межрегиональные связи посредством морских и речных портов. Круглогодичный вид транспорта - воздушный, соединяющий с центральными регионами страны.	низкий
Ханты-Мансийский АО	Транспортно-географическое положение относительно выгодное. Транзитную функцию выполняет автомобильная дорога Тюмень – Сургут – Новый Уренгой – Надым – Салехард. Наличие железнодорожного, автомобильного, водного (речного) и воздушного транспорта. Недостаточная развитость транспортной сети наряду с пространственными диспропорциями размещения населения обуславливает недостаточный уровень внутрирайонных и межрайонных связей.	средний

Ямало-Ненецкий АО	Транспортную инфраструктуру отличает низкая связность сети, меридиональное направление водных путей при широтной ориентации основного грузопотока, наличие независимых участков железных дорог и автодорог, не связанных в единый каркас региона. Круглогодичный вид транспорта – воздушный, соединяющий с центральными регионами страны.	низкий
Республика Саха (Якутия)	Транспортно-географическое положение относительно выгодное. Входные узлы региона: речной порт Осетрово (Иркутской обл.), ж/д станция Нижний Бестях. Основной грузопоток до ж/д станции Н. Бестях с перевалкой на автомобильный и водный транспорт. Наземная сеть автомобильных дорог носит частично сезонный характер из-за отсутствия мостов, протяженных участков автозимников. Интеграция транспортных потоков с Хабаровским краем, Чукотским АО. Иркутской, Амурской, Магаданской областями посредством автодорог Большой Невер – Якутск, Якутск – Магадан, Братск – Якутск (с участками автозимников), Якутск – порт Аян Хабаровского края. Имеются морские порты, прием глубоководных судов ограничен, возможность межрегионального сообщения через них используется недостаточно.	средний
Сахалинская область	Внутрирегиональная транспортная связность считается выше среднего уровня. Развитая сеть автомобильных трасс и железнодорожный транспорт – одни из важнейших составляющих транспортной системы региона. Географические и территориальные особенности островного расположения ограничивают связь с соседними регионами. Тем не менее, морское сообщение через порты Холмск, Невельск, Корсаков, совмещённая с сетью РЖД паромная переправа Холмск – Сортировочный – Ванино, воздушный транспорт функционируют круглогодично (с ограничениями по погоде).	выше среднего
Магаданская область	Весь объем ввозимых грузов на территорию области проходит через морской порт «Магадан». Транспортная связность региона обеспечивается развитой сетью автомобильного и воздушного транспорта. Северная и восточная часть области ограничена преобладанием автозимников. Транспортная связность административного центра Магадан с городом Якутск ограничена из-за отсутствия мостовых переходов на автодороге «Колыма» (Республика Саха (Якутия)).	низкий

Чукотский АО	Ввиду отсутствия наземных круглогодичных коммуникаций между населенными пунктами, связь осуществляется воздушным транспортом или по автозимникам. Морские порты округа (Анадырь, Певек, Провидения, Беринговский, Эгвекинот) снабжают продовольствием, топливно-энергетическими и грузами жизнеобеспечения. В силу географических и территориальных особенностей транспортная связь с другими регионами низкая. Обеспечение транспортной связности территории осуществляется посредством воздушного транспорта.	низкий

Источник: Составлено авторами.

Информационная функция - одна их наиболее важных для транспортно-логистических систем, которая может быть реализована «в виде создания (генерации) данных о транспортно-логистической системе региона и их трансляции в другие сферы, а также получения и обработки встречной информации»[178]. Показателем выполнения информационной функции является индекс доступности информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Значимость информационной функции в последние годы превалирует независимо от типа региона, но в северных регионах ввиду отсутствия в отдаленных пунктах логистических центров и доступности сети Интернет показатели данной функции могут носить неоднородный характер.

Для расчета оценки информационной функции рассчитываются интегральные индексы доступности ИКТ и сети Интернет для всех домашних хозяйств, для этого были использованы статистические и расчетные показатели[179],[180]. Результаты оценки информационной функции в северных регионах отражены в таблице 6.6.

[178] Полешкина И.О. Полифункциональность транспортной системы северных регионов // Мир транспорта. – 2019. – Т17. – №2(81). – С.104-116.

[179] Информационное общество в Российской Федерации (2020): статистический сборник И74 / Федеральная служба государственной статистики; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики» Москва. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/lqv3T0Rk/info-ob2020.pdf (дата обращения 20.12. 2021].

[180] Сводная таблица индекса цифровизации субъектов Российской Федерации (2021) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://aspektcenter.ru/svodnaya-tablitsa-indeksa-tsifrovizatsii-sub-yektov-rossiyskoy-federatsii/. (дата обращения 20.12. 2021].

Таблица 6.6 – Уровень доступности ИКТ в северных регионах ресурсного типа РФ

Регион	Интегральный индекс уровня цифровизации, 2018г.	Домашние хозяйства, имеющие доступ к сети Интернет, %	Оценка уровня цифровизации
Республика Коми	65	79	средний
Ненецкий АО	45	74,8	низкий
Ханты-Мансийский АО	74,24	86,2	высокий
Ямало-Ненецкий АО	72,43	95	высокий
Республика Саха (Якутия)	69	87,6	средний
Сахалинская область	62	77	средний
Магаданская область	42	91	низкий
Чукотский АО	39,6	93,4	низкий

Источник: Составлено авторами.

Несмотря на сложные условия организации информационной инфраструктуры в северных регионах по части уровня доступа к сети Интернет, в целом наблюдается средний уровень. В Ханты-Мансийском АО, Ямало-Ненецком АО наблюдается стабильно высокий уровень доступа к ИКТ и к сети Интернет.

Интеграционная функция транспортно-логистической системы определяется интеграцией региональных транспортно-логистических систем в единую транспортную систему. Для ресурсных регионов, особенно расположенных в отдаленных регионах Севера, интегрирование транспортных сетей является наиболее важным аспектом для освоения минерально-сырьевых ресурсов и развития территории. Показателями для оценки интеграционной функции могут выступать количество изолированных участков транспортных сетей, количество районов, не имеющих достаточной транспортной доступности.

Показатели интеграционной функции региональных транспортно-логистических систем рассчитаны на основе статистических данных об удельном весе сельских населенных пунктов, имеющих связь по дорогам с твердым покрытием с сетью дорог общего пользования в общем числе сельских населенных пунктов[181] (табл. 6.7).

[181] Удельный вес сельских населенных пунктов, имеющих связь по дорогам с твердым покрытием с сетью дорог общего пользования в общем числе сельских населенных пунктов Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.fedstat.ru/indicator/56278.

Таблица 6.7 – Количество населенных пунктов,
не имеющих достаточной транспортной доступности

Регион	Количество населенных пунктов, не имеющих достаточной транспортной доступности	Доля населенных пунктов, не имеющих достаточной транспортной доступности, %
Республика Коми	234	30,9
Ненецкий АО	40	93,0
Ханты-Мансийский АО	103	51,8
Ямало-Ненецкий АО	66	71,7
Республика Саха (Якутия)	549	86,2
Сахалинская область	9	10,3
Магаданская область	147	60,5
Чукотский АО	35	57,1

Источник: Рассчитано авторами

Инвестиционная функция транспортно-логистических систем северных регионов выражается в объеме финансирования в развитие транспортной инфраструктуры. Учитывая то, что транспорт является сферой государственной ответственности, финансирование традиционно несут органы государственного и муниципального управления. Для развития и эффективного функционирования транспортно-логистических систем регионов страны ежегодно инвестируются средства из разных уровней бюджета, а также реализуются проекты на основе государственно-частного партнерства. Так, в настоящее время в Республике Саха (Якутия) на основе государственно-частного партнерства реализуется мегапроект строительства мостового перехода через р. Лена, в 2018 г. построена первая очередь грузового терминала в п. Нижний Бестях, в 2012г. построен портовый комплекс с нефтяным причалом и складами ТМЦ в п. Юрюнг-Хая. Данные объекты используются не только для промышленных компаний, но и для поставки грузов в северные районы республики.

Для проведения оценки инвестиционной функции показателями могут выступать основные показатели объема инвестиций в транспортной отрасли. Показатели инвестиционной функции рассчитаны на основе статистических данных каждого региона за 2019 год (табл. 6.8).

Таблица 6.8 – Расчетные показатели инвестиционной функции

Регион	Инвестиции в основной капитал всего, млн. руб.	Инвестиции в основной капитал по отрасли «Транспортировка и хранение», млн. руб.	Расчетные показатели инвестиционной функции
Республика Коми	111 754	20 289	5,0
Ненецкий АО	95 960	2 865	1,0
Ханты-Мансийский АО	914 030	35 888	10,0
Ямало-Ненецкий АО	866 504	45 231	10,0
Республика Саха (Якутия)	395 136	91 533	7,0
Сахалинская область	228 759	9 935	3,0
Магаданская область	32 029	2815	2,0
Чукотский АО	26 450	3 720	2,5

Источник: Рассчитано авторами на основе[182]

Инновационная функция реализуется в создании и применении новейших технологий в транспортно-логистической системе. В северных регионах применяются особые, адаптированные к сложным природно-климатическими условиям технологии, обеспечивающие работоспособность транспорта и надежность поставок грузов. Среди них можно отметить: разработка и использование транспортных средств на воздушной подушке, вездеходов-амфибий, снегоболотоходов; разработка и адаптация транспортных средств для применения в экстремальных низкотемпературных природно-климатических условиях; разработка специальных методов строительства дорожного полотна и т.д. Инновационная составляющая может быть оценена показателем количества инновационных проектов для транспортной системы в северных регионах, возрастом эксплуатируемого подвижного состава, объёмом финансирования отраслевых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Институциональная функция выражается в эффективности организационно-правовых механизмов, направленных на обеспечение всех обозначенных выше функций транспортно-логистических систем. Она

[182] Регионы России. Социально-экономические показатели: статистический сборник Р32 / Росстат. Москва. 2020. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: :https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/LkooETqG/Region_Pokaz_2020.pdf (Дата обращения 20.01.2022)

реализуется результативностью законодательных актов, применяемых к обеспечению надежности функционирования транспортно-логистических систем в северных регионах.

Для оценки институциональной и инновационной функции пока не выработана методология расчета интегрального показателя, так как полностью не определен набор данных для его расчета и недостаточно данных в открытых статистических источниках.

Результаты комплексной оценки функциональной эффективности региональных транспортно-логистических систем в северных регионах ресурсного типа отображены в графике на рисунке 6.2. График отображает неоднородность функций в регионах, позволяя сравнить значимость тех или иных функций. В результате оценки показателей эффективности функциональности транспортно-логистических систем во всех северных регионах определены наиболее низкоустойчивые функции – экономическая и социальная, при всей важности данных функций.

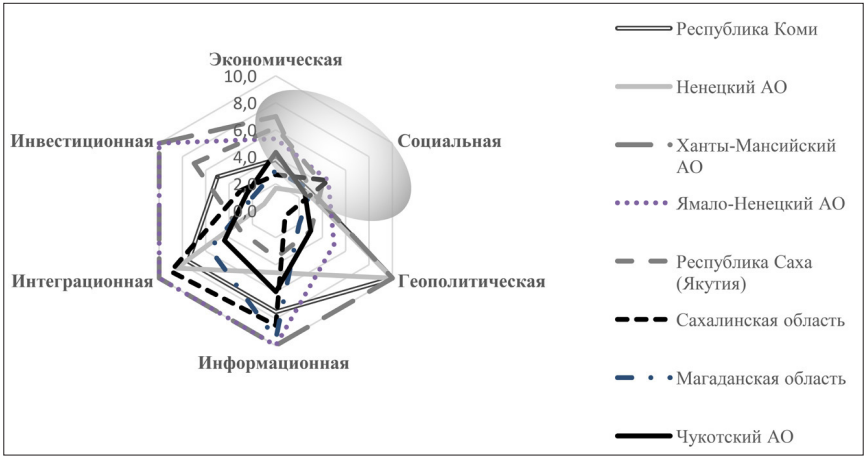


Рисунок 6.2 – Полифункциональная оценка региональных транспортно-логистических систем СРРТ РФ

Источник: Составлено авторами.

Основными каналами взаимосвязи транспортно-логистической системы с экономикой региона в части влияния на социальную функцию являются:

− «предоставление рабочих мест» – «привлечение трудовых, материально-технических ресурсов для сооружения объектов транспортной инфраструктуры»;

− «обеспечение транспортной доступности ресурсов» - «управление и регулирование транспортных потоков»;

− «пространственное развитие региона» – «инвестиции в объекты транспортной инфраструктуры»;

− «формирование доходов бюджетов» – «формирование спроса на транспортные услуги».

В зависимости от эффективного сочетания набора видов транспорта и возможности осуществления смешанных грузоперевозок оценен показатель гармоничности транспортно-логистических систем. Во всех исследуемых регионах отсутствуют гармоничные сочетания видов транспорта из-за присутствия сезонных участков, что сказывается на сложности выстраивания эффективных логистических цепей поставок. Особенности географической позиции транспортно-логистических систем, периферийное расположение, недостаточный уровень пространственного развития территорий северных регионов ресурсного типа отражается на всех показателях функциональности.

Формирование транспортной инфраструктуры в северных регионах подвержено многим факторам, обладает рядом специфических особенностей, которые необходимо учитывать при разработке новых методов в целях обеспечения объективности исследования и адекватной оценки результативности показателей с учетом реальных условий.

Существующие в регионах Севера специфические особенности транспортной системы – использование автозимников - ежегодно возобновляемых автомобильных дорог временного действия, традиционные методики[183],[184],[185],[186],[187] не используют при расчете транспортной обеспеченности территорий, равно как и ее транспортного потенциала.

---

[183] Бычкова С., Паршинцева Л. Региональное сопоставление доступности и использования ИКТ в регионах России: возможности использования интегральных индикаторов // Статистика и экономика.– 2020.– №17(1). – С.25-34.

[184] Дубовик В. Методы оценки транспортной доступности территории // Региональные исследования. – 2013. – №4(42). – С.11-18.

[185] Киселенко А., Сундуков Е. Методы анализа и моделирования развития транспортной системы региона // Региональная экономика: теория и практика. – 2010. – №11(146). – С.2-7.

[186] Малащук П. Зарубежный опыт оценки транспортной доступности // Актуальные проблемы, направления и механизмы развития производительных сил Севера – 2018, Сыктывкар. – 2018. – №2. – С.220-224.

187 Berezhnaya O., Savtsova A. et al. Evaluation methods of regional transport systems performance efficiency // Journal of Internet Banking and Commerce. - 2016. - №21(6).

Выполненная на основе применённого полифункционального подхода оценка функциональной эффективности транспортно-логистических систем может быть доработана, особенно в части оценки ее экономической и социальной функции.

Таким образом, применение единых подходов к функционированию региональных транспортно-логистических систем исследуемых регионов может показать недостаточно полную оценку их функциональности.

6.3. Оценка потенциалов, обеспечивающих устойчивость организации и пространственного развития транспортно-логистических систем

Для определения потенциала развития РТЛС северных регионов и определения основных направлений в концепции их развития предложено применить многофакторную модель оценки потенциалов, которые обеспечивают устойчивость организации и пространственного развития (рис. 6.3).

Рисунок 6.3 – Оценка потенциалов, обеспечивающих устойчивость организации и пространственного развития ТЛС СРРТ в современных условиях

Удельные веса транспортного индекса и факторных показателей (γi), частных показателей (βh) и субпоказателей, формирующих частные показатели (αk), определены на основе эконометрического анализа и экспертных оценок.

«Веса» частных показателей рассчитываются по каждому факторному блоку в отдельности, через степень их влияния (значимости) на зависимую переменную – валовой продукт, создаваемый видом деятельности «Транспорт и связь». Степень значимости рассчитывается в процентах от общей значимости частных показателей на зависимую переменную. Аналогично рассчитываются «веса» субпоказателей, формирующих частный показатель (табл.6.9).

Таблица 6.9 – Показатели интегральной оценки потенциалов, обеспечивающих устойчивость организации и пространственного развития РТЛС СРРТ

№	Показатели	ЧП	ФП	вес γ
1.	*Материально-технические факторы*			0,9
	Показатели факторов	вес α	вес β	
1.1.	Основные показатели транспорта		0,01	
1.1.1.	Грузооборот всеми видами транспорта	0,37		
1.1.2.	Пассажирооборот всеми видами транспорта	0,42		
1.1.3.	Показатель обеспеченности населения всеми видами транспортных средств	0,21		
1.2.	Плотность путей сообщения		0,27	
1.2.1.	Плотность автомобильных дорог общего пользования	0,5		
1.2.2.	Плотность железнодорожных путей сообщения	0,5		
1.3.	Протяженность путей сообщения		0,27	
1.3.1.	Протяженность автомобильных дорог (включая автозимники)	0,51		
1.3.2.	Протяженность железнодорожных путей сообщения	0,14		
1.3.3.	Протяженность водных путей сообщения	0,35		
1.4.	Количество вокзалов, ж/д и автобусных станций		0,27	
1.5.	Количество аэродромов и аэропортов		0,18	
2.	*Потребительско-демографические факторы*			0,01
	Показатели фактора			
2.1.	Объем транспортных услуг населению		0,5	
2.2.	Численность работников, занятых в экономической деятельности транспорт		0,5	

3.	*Негативные факторы*			-0,1
	Показатели фактора			
3.1.	Количество ДТП		0,5	
3.2.	Число пострадавших в ДТП		0,5	
4.	*Финансовые факторы*			0,02
	Показатели фактора			
4.1.	Объем бюджетных средств, выделяемых на строительство и модернизацию объектов транспортной инфраструктуры		0,9	
4.2.	Объем инвестиций в основной капитал по виду деятельности «Транспорт»		0,1	
5.	*Институциональные факторы*			0,01
5.1.	Число организаций, осуществляющих деятельность по виду экономической деятельности «Транспорт»		1	

Блок «*материально-технических факторов*» косвенно оценивает уровень развития транспортной инфраструктуры, качество которой определяет интенсивность и масштаб грузо- и пассажироперевозок всеми видами транспорта. Данный блок включает совокупность показателей, отражающих грузооборот и пассажирооборот транспорта, плотность и протяженность автомобильных дорог, железнодорожных, трамвайных, троллейбусных, водных путей сообщения. Блок призван оценить степень удовлетворения потребностей хозяйствующих субъектов в транспортных перевозках за счет, имеющихся на территории региона транспортных средств, путей сообщения, зданий, сооружений, устройств и оборудования (порты, аэропорты, вокзалы, станции), обеспечивающих функционирование транспортного комплекса.

Блок «*потребительско-демографических факторов*» отражает склонность населения к потреблению транспортных услуг за счет имеющихся доходов, а также объем оказываемых населению услуг данного вида.

В качестве «*негативных факторов*», снижающих уровень развития транспортной инфраструктуры, выделено количество дорожно-транспортных происшествий и количество пострадавших в них.

«*Финансовые факторы*» отражают объем бюджетных средств, выделяемых на строительство и модернизацию объектов транспортной инфраструктуры, и величину инвестиций в основной капитал по виду экономической деятельности «Транспорт».

Показателем блока «институционального фактора» является число хозяйствующих субъектов, ведущих свою экономическую деятельность в транспортной системе

Расчет интегральной оценки влияния факторов на потенциал развития РТЛС СРРТ предлагается осуществить на основе следующих формул (1, 2, 3):

$$ЧП = \sum_{k=1}^{e} \alpha_k x_k \quad (1)$$

$$ФП = \sum_{h=1}^{m} \beta_h ЧП_h \quad (2)$$

$$ТП = \sum_{i=1}^{n} \gamma_i ФП_i \quad (3)$$

где:

ЧП – частные показатели из блоков факторов; ФП – факторные показатели; ТП - общий транспортный показатель; α_k *– весовое значение ЧП;* x_k *– значение показателя фактора;* β_h *– весовое значение ФП;* γ_i *– весовое значение ТП.*

В результате интегральной оценки потенциалов транспортно-логистических систем СРРТ были построены секторные диаграммы, которые наглядно отображают наиболее значимые факторы на развитие исследуемых систем (рис. 6.4).

В Республике Коми наибольшее влияние на потенциал развития РТЛС региона оказывают финансовые факторы; в Ханты-Мансийском АО наибольшее влияние на потенциал развития РТЛС региона оказывают материально-технические и потребительско-демографические факторы; в Ямало-Ненецком АО наибольшее влияние на потенциал развития РТЛС региона оказывают потребительско-демографические и финансовые факторы. В Ненецком АО наблюдается низкий уровень факторного влияния на потенциал регионального РТЛС, но данный результат показывает о сильной зависимости Ненецкого АО от Архангельской области. В Республике Саха (Якутия) наибольшее влияние на потенциал развития РТЛС региона оказывают материально-технические факторы. В Магаданской области также наблюдаются низкие показатели факторов влияния на потенциал развития РТЛС региона.

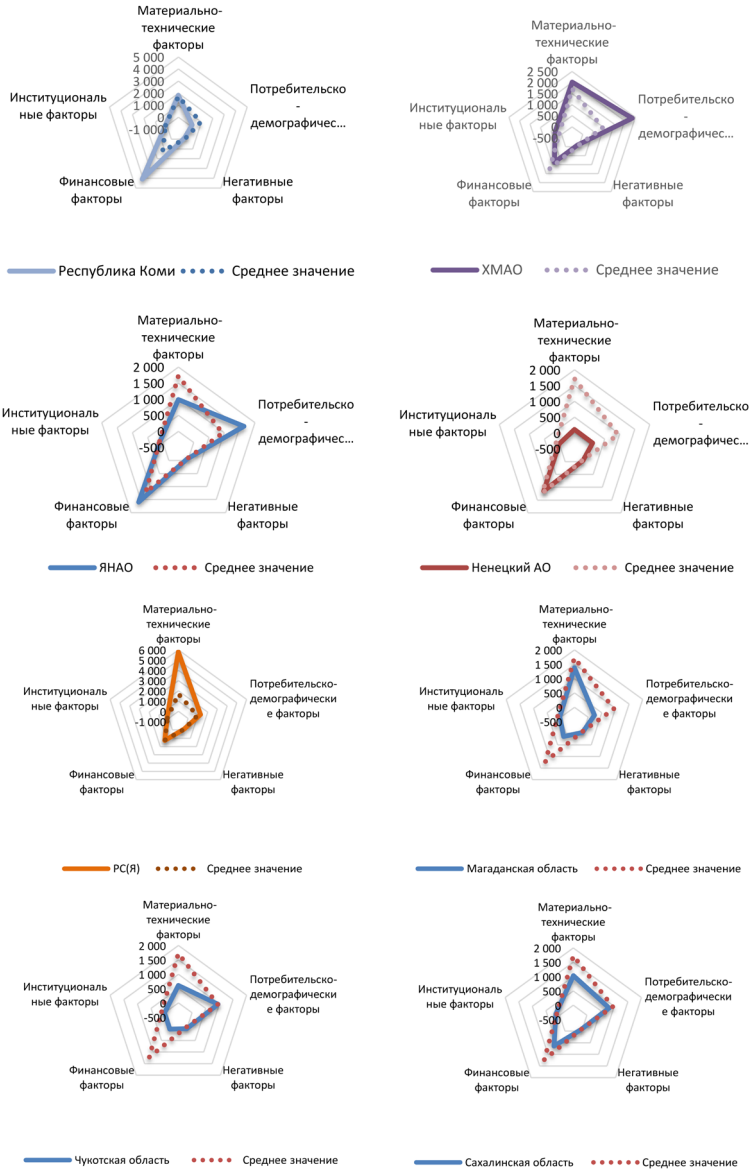


Рисунок 6.4 – Факторная оценка потенциалов устойчивости РТЛС СРРТ

В Чукотском АО наибольшее влияние на потенциал развития РТЛС региона оказывают потребительско-демографические факторы, равные среднему значению по СРРТ при низком влиянии остальных факторных показателей. В Сахалинской области наибольшее влияние на потенциал развития РТЛС региона оказывают финансовые и потребительско-демографические факторы.

Результаты интегральной оценки потенциалов транспортно-логистических систем СРРТ показали, что наибольшее значение и влияние на развитие исследуемых систем оказывают материально-технические и финансовые факторы: наибольшее значение материально-технических факторов у Республики Саха (Якутия), финансовых факторов - у Республики Коми. Доминирующее воздействие данных факторов в ряде регионов Севера оказывают влияние на результат общего интегрального показателя потенциала развития региональной транспортно-логистической системы (рис. 6.5).

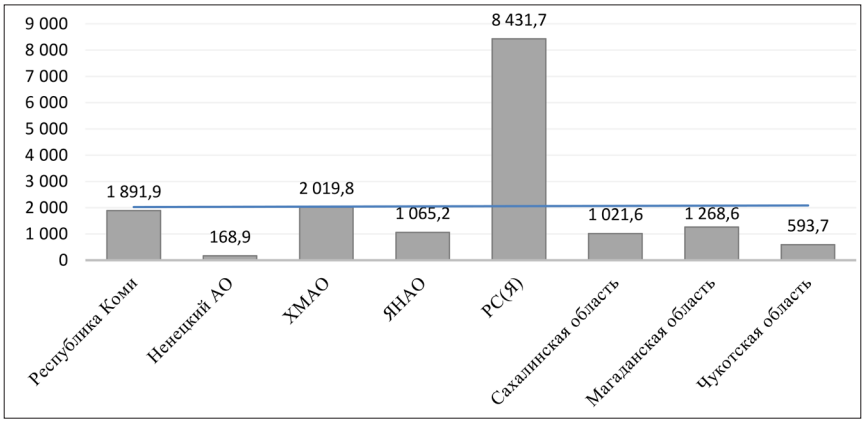


Рисунок 6.5 – Комплексная оценка потенциалов устойчивости РТЛС СРРТ

Таким образом, подытоживая результаты расчета общего интегрального показателя потенциала развития региональных транспортно-логистических систем среди северных регионов ресурсного типа можно сделать вывод о том, что уровень темпа развития РТЛС в Республике Саха (Якутия) является наиболее высоким среди других северных регионов.

6.4. Концептуальные положения динамически устойчивой пространственной организации транспортно-логистических систем

В целях формализации концепции динамически устойчивой пространственной организации транспортно-логистических систем северного региона ресурсного типа был проведен анализ основных нормативно-правовых документов стратегического развития транспорта на территориях СРРТ.

Основными нормативно-правовыми документами, определяющие направления развитие транспортной системы на федеральном уровне являются:

Стратегические документы:

− Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года;

− Стратегия развития железнодорожного транспорта в РФ до 2030 года;

− Стратегия развития морской портовой инфраструктуры России на период до 2030 года;

− Стратегия развития морской деятельности России до 2030 года;

− Стратегия развития железнодорожного транспорта в РФ до 2030 года;

− *Федеральные целевые программы*

− Развитие транспортной системы РФ 2018-2024 гг.;

− «Расширение использования природного газа в качестве моторного топлива на транспорте и техникой специального назначения»;

− Национальный проект «Безопасные и качественные дороги».

К 2030 г. планируется завершить реализацию Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 г. № 1734-р.

Приоритетом Транспортной стратегии является развитие единой комплексной интегрированной сбалансированной транспортной системы, обеспечивающей потребности инновационного социально ориентированного развития экономики и общества в качественных транспортных услугах, конкурентоспособных с лучшими мировыми аналогами.

В настоящее время в мировой практике и отечественном бизнесе прослеживается устойчивая тенденция к увеличению объема и повышению качества логистического сервиса. В связи с этим возрастает необходимость в создании современной логистической инфраструктуры, основными объектами которой являются логистические центры. Учитывая, что в некоторых отраслях промышленности транспортные затраты могут достигать до 50% от общих издержек производства, тем самым развитие транспортных услуг и транспортного комплекса оказывают существенное влияние на социально-экономическую картину мира, направленных на снижение доли транспортных издержек и повышение мобильности населения и товарных потоков.

К числу основных глобальных тенденций в сфере транспортных услуг можно отнести следующие:

- рост интенсивности и объемов перевозок грузов и пассажиров;
- увеличение спроса на перевозку специальных грузов (процесс кастомизации);
- появление новых стандартов и требований к производству и эксплуатации транспортных средств;
- усиление политических рисков, ограничивающих передвижение грузопассажирских перевозок за счет введения санкций, террористических угроз, пандемия и др.

Снижение логистических издержек приведет к появлению новых эффективных способов социализации регионов и связности пространства - важнейший механизм смягчения межрегионального неравенства. Интеграция транспортно-логистических систем в общую транспортную сеть способствует снижению транспортных издержек и росту эффективности управления и логистики перевозок, в том числе за счет внедрения «умных» транспортных систем. Тенденция разработки новых видов транспортных средств направлена на повышение экологичности транспорта.

Основные направления развития транспорта в Российской Федерации устремлены на повышение уровня экономической связанности территории России за счет:

- реализации проектов транспортных коридоров «Запад – Восток» и «Север – Юг» для перевозки грузов;
- развития Северного морского пути и увеличения грузопотока по нему;

- создания и развития мультимодальных центров, транспортных узлов, в том числе подходов к портам;

- увеличения перевалочной мощности существующих российских морских портов и создания новых перегрузочных терминалов;

- реконструкции инфраструктуры региональных аэропортов и расширения сети межрегиональных регулярных пассажирских авиационных маршрутов.

Принимаемые меры по развитию транспортного комплекса до 2036 года позволят значительно повысить качество деятельности транспортного комплекса. Для преодоления сдерживающих развитие транспортного комплекса России факторов и для уверенного роста экономического развития страны инвестиции в основной капитал транспортного комплекса должны осуществляться в полном объеме и опережающими темпами (относительно других секторов экономики).

В результате анализа целевых показателей региональных программ развития РТЛС СРРТ, были определены основные направления целевых ориентиров (табл.6.10).

Таблица 6.10 – Основные направления государственных программ развития транспортных систем СРРТ РФ

Регион	Документ	Ориентир
Республика Коми	ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 31 октября 2019 года N 523 О Государственной программе Республики Коми «Развитие транспортной системы» (с изменениями на 23.09.2021)	«Повышение качества жизни Человека на Севере»
Ненецкий автономный округ	ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 14 ноября 2013 года N 417-п Об утверждении государственной программы Ненецкий авт. Округа «Развитие транспортной системы Ненецкий авт. Округа» (с изменениями на 29.07.2021)	«Развитие инфраструктуры, усиление государственного регулирования»
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 9 октября 2013 года N 418-п О государственной программе Ханты-Мансийского автономного округа - Югры «Развитие транспортной системы Ханты-Мансийского автономного округа - Югры на 2018 - 2025 годы и на период до 2030 года» (с изменениями на 02.11.2018)	«Развитие инфраструктуры, доступность и безопасность услуг, обеспечение безопасной эксплуатации тракторов, самоходных машин, других видов техники»

Ямало-Ненецкий автономный	ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 25 декабря 2013 года N 1124-П Об утверждении государственной программы Ямало-Ненецкого автономного округа «Развитие транспортной инфраструктуры» (с изменениями на 26.10.2021)	«Развитие инфраструктуры, обеспечение доступности транспортных услуг»
Республика Саха (Якутия)	ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 30 ноября 2019 года N 842 О Государственной программе Республики Саха (Якутия) «Развитие транспортного комплекса на 2020-2024 гг.» (с изменениями на 05.08.2021).	«Конкурентоспособность отраслей производства, комфортные условия проживания, коммуникативная свобода и транспортная мобильность населения».
Сахалинская область	ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 6 августа 2013 года N 426 Об утверждении государственной программы Сахалинской области «Развитие транспортной инфраструктуры и дорожного хозяйства Сахалинской области» (с изменениями на 30.06.2021)	«Развитие транспортного комплекса для обеспечения устойчивого социального и экономического развития Сахалинской области»
Магаданская область	ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 20 ноября 2013 года N 1145-па Об утверждении государственной программы Магаданской области «Развитие транспортной системы в Магаданской области» (с изменениями на 06.09.2021)	«Развитие инфраструктуры, обеспечение транспортного обслуживания населения и безопасности дорожного движения»
Чукотский автономный округ	ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 21 октября 2013 года N 405 Об утверждении государственной программы Чукотского автономного округа «Развитие транспортной системы Чукотского автономного округа» (с изменениями на 12.08.2021)	«Повышение инвестиционной привлекательности, безопасности и устойчивости транспортной системы, доступности и качества услуг, снижение транспортных издержек, сохранение устойчивого морского и внутрилиманного сообщения»

Учитывая ориентиры целевых показателей основных направлений развития транспортных систем северных регионов ресурсного типа, их отличительные особенности и различия, предлагается сформировать

перспективную структуру единой Концепции динамически устойчивой пространственной организации транспортно-логистических систем северных регионов ресурсного типа. Перспективная структура Концепции основана на развитии основных приоритетных направлений:

- «Повышение качества жизни Человека на Севере»;
- «Научно-техническое развитие»;
- «Эффективность транспортной системы»;
- «Безопасность транспортной системы».

В предлагаемой структуре в отличии от существующих направлений развития транспортных систем основной фокус направлен на улучшение социальной функции и повышение качества жизни населения северных регионов, что позволит увеличить социальную функциональность транспорта (рис. 6.6).

Рисунок 6.6 – Предлагаемая перспективная структура приоритетов и ориентиров концепции динамически устойчивой пространственной организации РТЛС СРРТ

Гражданам страны должно быть обеспечено повышение качества жизни в части, зависящей от транспортного комплекса, в том числе: повышение транспортной доступности для граждан социально-экономических, туристских и культурных центров; повышение доступности транспортных услуг для жителей удаленных, труднодоступных и геостратегических территорий; повышение качества транспортных услуг в части комфортности и безопасности перевозок с минимизацией негативного воздействия на окружающую среду при сохранении ценовой доступности перевозок; повышение качества транспортных услуг в части скорости обслуживания пассажиров и, как следствие, увеличение подвижности населения; создание транспортной инфраструктуры для развития внутреннего туризма.

Грузовладельцам должны быть обеспечены: повышение транспортной доступности территорий, производственных, коммерческих и деловых центров, существующих и перспективных минерально-сырьевых центров, а также рынков сбыта, в том числе экспортных; повышение доступа к полному объему транспортно-логистических услуг, позволяющих расширить экономические связи для реализации продукции на новых рынках сбыта; повышение качества и доступности транспортно-логистических услуг для потребителей за счет достижения рационального баланса между тарифами, объемом и качеством транспортных услуг; повышение финансовой доступности транспортно-логистических услуг через обеспечение сбалансированных тарифов, позволяющих достичь конкурентного уровня транспортных издержек в стоимости конечной продукции; повышение скорости движения грузов, предсказуемости сроков доставки, надежности транспортных связей, что обеспечит повышение конкурентоспособности российской продукции на внутреннем и внешнем рынках; безопасность перевозки и сохранность груза.

Учитывая отличительные особенности и различия транспортных систем северных регионов ресурсного типа, масштаб пространственного развития регионов и пространственное размещение объектов транспортной инфраструктуры, существующие условия функционирования региональных транспортно-логистических систем, значимость приоритетных направлений для каждого региона может быть пересмотрена.

Выводы

В результате комплексной оценки транспортно-логистических систем северных регионов ресурсного типа РФ были отмечены следующие особенности:

- исследуемые транспортно-логистические системы существенно отличаются за счет разного масштаба пространственного развития регионов и пространственного размещения объектов транспортной инфраструктуры;

- преобладание в отдельных северных регионах существенной доли сезонных коммуникаций, оказывающих влияние на комплексную оценку в сравнении с регионами, где сезонные коммуникации отсутствуют;

- разнообразие сочетаний и уровня развития видов транспорта, функционирующего на территориях регионов, не позволяют применение единых подходов к их оценке.

Несомненна безальтернативность сезонных коммуникаций в арктических и северных регионах северо-восточной части России, отсюда вытекает необходимость учитывать данную особенность при анализе транспортно-логистических систем территорий северного региона и давать соответствующую оценку их вклада в экономику. Влияние экстремально низких температур, воздействие вечной мерзлоты, необходимость доработки специальной техники для строительства и эксплуатации транспортных коммуникаций в северном регионе, многократно увеличивают как стоимость строительства объектов транспортной инфраструктуры, так и эксплуатационные затраты. Многозвенность доставки грузов небольшими партиями на довольно протяженные расстояния в северных регионах также является одним из факторов высоких транспортно-логистических затрат, влияющих на многие экономические процессы.

Таким образом, применение единых подходов к РТЛС может оказать негативное влияние на их функциональность. Проведенный анализ временных рядов, структурный и трендовый анализ, анализ относительных и интегральных показателей, сравнительный (пространственный), факторный и кластерный анализы позволили выполнить оценку функциональности РТЛС СРРТ с проверкой ее устойчивости в динамике рассматриваемых процессов. Выявлена дифференциация транспортной

составляющей в ценообразовании товаров и услуг, выражающаяся в значительном разрыве данного сегмента в наиболее периферийных регионах и расположенных в регионах с экстремальными условиями жизнедеятельности. В рамках проведения анализа функциональности РТЛС СРРТ были отмечены наиболее низкоустойчивые функции для всех рассматриваемых регионов, это социальная и экономические функции.

Проведенная комплексная многофакторная оценка дала возможность определить группы факторов, оказывающих наиболее сильное влияние на устойчивость и развитие РТЛС СРРТ, а также на их социально-экономические функции. В результате было выявлено высокое влияние материально-технических и финансовых факторов, но также следует отметить существующее различие при рассмотрении каждого региона в отдельности. Практическая значимость результатов исследования заключается в возможности выработки управленческих воздействий на основе выявленных тенденций в динамике рассматриваемых процессов с формированием на их основе в дальнейшем концепции устойчивого развития ТЛС северных регионов.

В целях достижения устойчивого и динамичного развития РТЛС СРРТ необходима разработка концепции, направленной на повышение социальной роли транспорта в экономике северных регионов, а именно на рост показателей социальной функции.

Предложена перспективная структура Концепции динамически устойчивой пространственной организации транспортно-логистических систем северных регионов ресурсного типа. В зависимости от существующих условий функционирования региональных транспортно-логистических систем северного региона ресурсного типа значимость приоритетных направлений для каждого региона может быть пересмотрена.

Глава 7.
УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

7.1. Проблемы устойчивого развития региональной инновационной системы

В настоящее время среди исследователей-экономистов термин «устойчивое развитие» получил широкое распространение. Под **устойчивостью** в широком смысле понимают «способность системы возвращаться в состояние равновесия после того, как она была из этого состояния выведена под влиянием внешних или внутренних возмущающих воздействий».[188]

Само понятие «устойчивое развитие» (sustainable development) было сформулировано в 1987 г. в докладе Всемирной комиссии ООН по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее», известном как доклад Г. Брундтланд[189]. В соответствии с этим докладом ***устойчивое развитие*** – это развитие, при котором общество удовлетворяет потребности настоящего времени и не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои потребности. Устойчивость развития достигается в результате развития трех взаимосвязанных системообразующих факторов: экономического, социального и экологического.

В России основные задачи по последовательному переходу к устойчивому развитию, обеспечивающего решение социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей, определены нормативным документом «О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию».[190]

[188] Лукьянов В., Мухорьянова О., Недвижай С. Теоретические аспекты устойчивого экономического развития региона. Ставрополь: АГРУС, 2013. – 115 с.

[189] Brundtland, G. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. 1987. – URL:https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf.

[190] О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию. Указ Президента Российской Федерации от 01.04.1996 г. № 440. – [Электронный ресурс]. – URL: http://kremlin.ru/acts/bank/9120

Общеизвестно, что устойчивое развитие экономики страны во многом зависит от того, насколько оптимально разработана и эффективно функционирует национальная инновационная система, основой которой выступают региональные инновационные системы (РИС). РИС призвана обеспечить реализацию задач в рамках национальной инновационной политики в условиях конкретного региона. Признание регионов субъектами устойчивого развития требует активизации формирования РИС как ключевой составляющей устойчивого развития. Переход региона к устойчивому развитию невозможен без разработки соответствующей политики региональных органов власти, нацеленной на обеспечение эффективной инновационной подсистемы.[191]

Инновационную устойчивость можно рассматривать как одну из характеристик успешного инновационного развития социально-экономической системы. Под **инновационной устойчивостью региональной социально-экономической системы** следует понимать способность системы в течение определенного периода времени генерировать создание объектов интеллектуальной собственности с последующей их коммерциализацией в производственный сектор с целью существенного изменения структуры промышленности и развития производств нового технологического уклада. Инновационная устойчивость отражает прочность и надежность РИС, ее динамическое равновесие, а также способность выдерживать внутренние и внешние воздействия негативного характера. Оценка инновационной устойчивости на региональном уровне может быть выполнена на основе модифицированной методики «of the Data Envelopment Analysis». При этом, результатом данного подхода является расчетное отклонение фактического значения показателя от установленного эталонного.[192,193,194,195,196] Такой подход характеризует-

[191] Бадмаев З.В. К вопросу обеспечения устойчивого развития региона на основе активизации инновационной составляющей // Вестник ВСГТУ. – 2015. – №5(56). – С.70-73.

[192] Charnes, A., at all. Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1994. – 513 pp.

[193] Моргунов Е., Моргунова О. Краткое описание метода Data Envelopment Analysis. 2003. – [Электронный ресурс]. – URL: http://morgunov.org/docs/DEA_intro.pdf.

[194] Руйга И.Р. Формирование системы критериев и показателей оценки инновационной устойчивости на региональном уровне // Инновационное развитие экономики. – 2015. – № 6(42). – С.156-163.

[195] Руйга И.Р. Методы оценки инновационной устойчивости региона // Креативная экономика. – 2017. – Т. 11. – № 10. – С.1025-1038. DOI: 10.18334/ce.11.10.38411.

[196] Ruiga, I. at all. Practical implementation of Data Envelopment Analysis technology to assess the innovative sustainability of resource type regions. Phys.: Conf. Ser. 1399 03311. 2019. DOI: 10.1088/1742-6596/1399/3/033118.

ся большой трудоемкостью по причине необходимости формирования системы пороговых значений показателей инновационного развития, связанной с корректным определением количественных параметров эталонных уровней.

Основной проблемой устойчивого развития региональной инновационной системы можно считать вопросы оценки устойчивости инновационного развития региона. Так в работе *Мерзликиной Г.С.*[197] выполнен компаративный анализ различных методик, систем оценки инновационного развития регионов, используемых в Российской Федерации и за рубежом, выявил проблему недостаточной объективности (как по перечню самих показателей, так и по критериям – показателям оценки). Обозначены проблемы статистического наблюдения за инновационным развитием региона в России, проблемы использования критериев-показателей. Установлено, что управление инновационным развитием регионов и формирование управленческих решений по поддержке инновационного развития должны опираться на обоснованные критерии-показатели. В связи с этим, наиболее простым и статистически достоверным методом оценки уровня инновационной устойчивости региона можно считать систему рейтинговой оценки, основанную на формировании сводного интегрального индекса инновационного развития региона.

Главной проблемой при определении уровня инновационного развития региона является отсутствие научно-обоснованного необходимого и достаточного числа показателей для оценки результативности региональных инновационных процессов. Анализ требований к управлению показывает, что для повышения эффективности принимаемых управленческих решений в инновационной сфере необходимо выявить 15-20 показателей, на основе которых проводится расчет инновационного развития региона (ИРР).[198] При выборе показателей не менее важным является вопрос количества показателей, необходимых для оценки. С одной стороны, их должно быть достаточно, чтобы оценка была всесторонней и объективной, с другой – количество должно быть ограничено степе-

[197] Мерзликина Г.С. Инновационное развитие региона: новые критерии – показатели оценки // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2020. – № 3. – С. 7–18. DOI: 10.24143/2073-5537-2020-3-7-18.

[198] Лисина А.Н. Методика оценки уровня инновационного развития региона // Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. – 2012. – Т. 12. – Вып. 1. – С. 115–126.

нью важности и значимости для целей устойчивого развития конкретного региона.[199] Также следует учесть факт того, что увеличивая число показателей мы расширяем границы обзора, но одновременно размываем ориентиры в оценке наиболее значимых аспектов для достижения устойчивого развития.[200]

7.2. Оценка потенциала устойчивого развития региональной инновационной системы

Авторами предлагается следующий методологический подход (алгоритм) оценки потенциала устойчивого ИРР или региональной инновационной системы (РИС).

Для оценки потенциала РИС СРРТ предлагается использовать материалы рейтинговой оценки инновационного развития субъектов Российской Федерации, формируемые с 2012 г. Институтом статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ) в рамках деятельности Российской кластерной обсерватории, посвященных анализу инновационного развития российских регионов на основе комплекса рейтинговых оценок. [201] По методологии НИУ ВШЭ в общем случае под рейтингом подразумевается система упорядочивания каких-либо объектов на основе значений количественных показателей (рейтинговых оценок). Рейтинг применяется в качестве инструмента оценки одного объекта относительно другого.

Рейтинг инновационного развития субъектов базируется на упорядочивании субъектов Российской Федерации по убыванию значений

[199] Алферова Т.В. Устойчивое развитие региона: подходы к отбору показателей оценки// Вестник Пермского университета. Экономика. – 2020. – Т. 15. № 4. – С. 494-511. DOI: 10.17072/1994-9960-2020-4-494-511.

[200] Tanguay G., Rajaonson J., Lefebvre J. end Lanoie P. Measuring the sustainability of cities: An analysis of the use of local indicators. Ecological Indicators. – 2010. – No.10. – P. 407-418. – URL: https://doi.org/10.1016/j.ecolind. 2009.07.013.

[201] Рейтинг инновационного развития субъектов РФ. - Москва: Высшая школа экономики. Национальный исследовательский университет. – Выпуск 7. – 2021. [Электронный ресурс]. – URL: https://region.hse.ru.

сводного инновационного индекса – *российского регионального инновационного индекса* (РРИИ). Он сформирован на базе 53 показателей, сгруппированных в 16 разделов и распределенных по пяти тематическим блокам, что обеспечивает возможность расчета соответствующих субиндексов: «Социально-экономические условия инновационной деятельности» (ИСЭУ), «Научно-технический потенциал» (ИНТП), «Инновационная деятельность» (ИИД), «Экспортная активность» (ИЭА) и «Качество инновационной политики» (ИКИП). По каждому из указанных субиндексов проводится ранжирование субъектов РФ. Используемые показатели отвечают российским и международным статистическим стандартам, применяемые методологические подходы согласуются с практикой построения региональных инновационных индексов и формирования соответствующих рейтингов под эгидой международных организаций.

Итоговый сводный инновационный индекс – РРИИ – определяется как среднее арифметическое нормализованных значений всех включенных в рейтинг показателей.

Субиндекс ИСЭУ представляет собой агрегированную оценку экономического, образовательного и цифрового развития регионов и рассчитан по 13 индикаторам, сгруппированным в три тематические рубрики: основные макроэкономические показатели, образовательный потенциал населения и потенциал цифровизации.

Субиндекс ИНТП представляет собой комплексную оценку, отражающую развитие регионов по таким составляющим, как кадровые и финансовые ресурсы исследований и разработок (ИиР), публикационная и патентная активность, разработка передовых производственных технологий. Он рассчитан по десяти индикаторам, сгруппированным в три тематические рубрики: финансирование научных ИиР, кадры науки и результативность ИиР.

Субиндекс ИИД дает всестороннюю оценку интенсивности процессов создания, внедрения и практического использования технологических, организационных и маркетинговых инноваций в субъектах РФ. Он рассчитан по девяти индикаторам, сгруппированным в четыре тематические рубрики: активность в сфере технологических и нетехнологических инноваций, малый инновационный бизнес, затраты на технологические инновации и результативность инновационной деятельности.

Субиндекс ИЭА представляет собой композитную оценку, которая отражает позиции регионов на глобальных рынках и их вовлеченность в международный интеллектуальный обмен, включая зарубежное патентование, трансфер технологий и обучение иностранных студентов. Он рассчитан по семи индикаторам, сгруппированным в две тематические рубрики: экспорт товаров и услуг и экспорт знаний.

Субиндекс ИКИП комплексно отражает позиции регионов по следующим параметрам: проработанность нормативного правового регулирования инновационной деятельности, наличие специализированных координационных органов и институтов развития в сфере инноваций, объемы бюджетной поддержки гражданской науки и технологических инноваций, вовлеченность в научно-техническую и инновационную политику федерального уровня. Рейтинг рассчитан по 14 индикаторам, сгруппированным в четыре тематические рубрики: нормативная правовая база инновационной политики, организационное обеспечение инновационной политики, бюджетные затраты на науку и инновации и участие в федеральной научно-технической и инновационной политике.

Исходя из величины отставания значений интегрального показателя от результата субъекта-лидера результаты рейтинга регионов распределяются по следующим **четырем группам:**

- *к первой группе* рейтинга, кроме столицы относятся регионы, величина интегрального индекса которых отличается от результата субъекта-лидера не более чем на 20%;

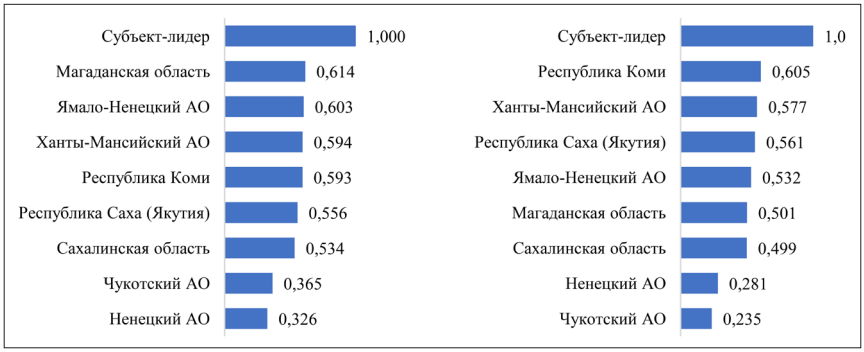
- *вторую группу* составляют регионы, уступающие лидеру по значению интегрального индекса более чем на 20%, но не более чем на 40%;

- *в третьей группе* относятся субъекты РФ, отстающих по величине совокупного индекса инновационного развития от первого в рейтинге региона более чем на 40% но не более чем на 60%;

- *в четвертую группу* входят регионы, в которых значения ниже, чем у субъекта-лидера, более чем на 60%.

Анализ и оценка потенциала инновационного развития (ИР) СРРТ выполнены по материалам рейтинговой оценки инновационного развития субъектов РФ, выполняемой НИУ ВШЭ. Результат рейтинговой оценки ИР СРРТ по средним значениям российского регионального ин-

новационного индекса (РРИИ) за период 2010-2019 гг. (семь выпусков,[202] нормированный к 1 относительно значения субъекта-лидера РФ, приведен на рис. 7.1.



а) б)

Рисунок 7.1 – Рейтинг ИР СРРТ: а) среднее за 2010-2019 гг.; б) 2018/2019 гг. (построена по данным НИУ ВШЭ)

Анализ рисунка 7.1а, на котором представлен рейтинг ИР СРРТ по средним нормированным значениям РРИИ за период с 2010 по 2019 годы, построенный по данным НИУ ВШЭ показывает, что лидерами являются Магаданская область (0,614), Ямало-Ненецкий АО (0,603), Ханты-Мансийский АО (0,594) и Республика Коми (0,593), а Республика Саха (Якутия) (0,556) и Сахалинская область (0,534) занимают пятое и шестое места. Аутсайдерами рейтинга являются Чукотский АО (0,365) и Ненецкий АО (0,326). В 2018-2019 гг. лидирующие позиции занимают Республика Коми (0,605), Ханты-Мансийский АО (0,577) и Республика Саха (Якутия) (0,561) (рис. 7.1б). Ямало-Ненецкий АО (0,532) и Магаданская область (0,501) уступили лидирующие позиции и заняли пятое и шестое места, а Ненецкий АО (0,281) и Чукотский АО (0,235) занимают последние места со значительным отставанием в значениях рейтинга.

В таблице 7.1 представлены уровни ИР по разности средних значений РРИИ СРРТ от значения субъекта-лидера по РФ.

[202] Рейтинг инновационного развития субъектов РФ. – Москва: Высшая школа экономики. Национальный исследовательский университет. – Выпуск 7. – 2021. [Электронный ресурс]. – URL: https://region.hse.ru.

Таблица 7.1 – Оценка уровня ИР СРРТ

Регионы	Разность средних значений РРИИ от лидера, %	Группа регионов	Уровень ИР СРРТ
Субъект-лидер	0,0	первая	высокий
Магаданская область	38,6	вторая	средний
Ямало-Ненецкий АО	39,7	вторая	средний
Ханты-Мансийский АО	40,6	третья	низкий
Республика Коми	40,7	третья	низкий
Республика Саха (Якутия)	44,4	третья	низкий
Сахалинская область	46,6	третья	низкий
Чукотский АО	63,5	четвертая	крайне низкий
Ненецкий АО	67,4	четвертая	крайне низкий

Источник: составлено авторами на основе данных НИУ ВШЭ[203]

Анализ таблицы 7.1 показывает, что среди СРРТ нет субъектов с высоким уровнем ИР, к которой относятся регионы 1 группы по величине отставания значений интегрального показателя РРИИ от результата субъекта-лидера. Средний уровень имеют Магаданская область и ЯНАО, относящиеся ко второй группе. Низкий уровень ИРР имеют ХМАО, Коми, РС(Я) и Сахалинская область, относящиеся к 3 группе. Крайне низкий уровень имеют Чукотский АО и Ненецкий АО, соответственно относящиеся к 4 группе

Для оценки уровня ИР СРРТ использованы следующие критерии (табл. 7.2.)

Таблица 7.2 – Критерии оценки уровня ИР СРРТ

Группа	Величина РРИИ, %	Уровень ИРР
1	<20	высокий
2	20-40	средний
3	40-60	низкий
4	>60	крайне низкий

Источник: составлено авторами на основе данных НИУ ВШЭ[204]

[203] Рейтинг инновационного развития субъектов РФ. – Москва: Высшая школа экономики. Национальный исследовательский университет. – Выпуск 7. – 2021. [Электронный ресурс]. – URL: https://region.hse.ru.

[204] Там же.

Также по значениям РРИИ за период с 2010 по 2019 гг., рассчитанным НИУ ВШЭ, показана динамика ИР СРРТ (рис. 7.2).

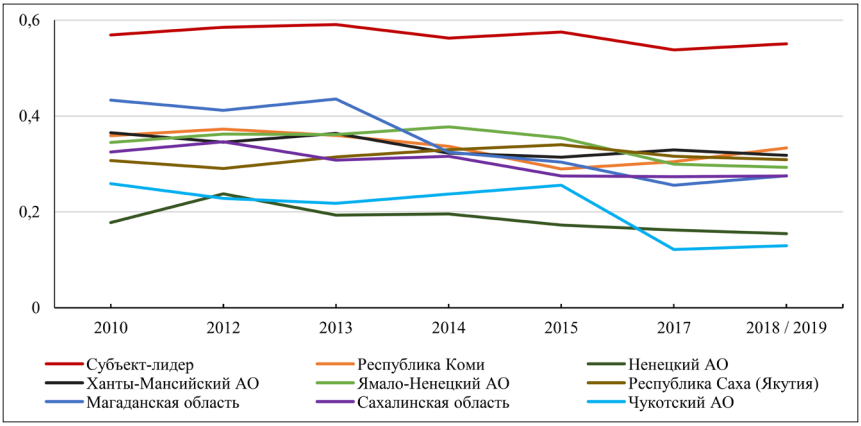


Рисунок 7.2 – Динамика ИР СРРТ по значениям РРИИ за период 2010-2019 гг.

Из рисунка 7.2 видно, что сравнение значений динамики ИР СРРТ за период с 2010 по 2019 годы относительно значений субъекта-лидера по РФ показывает, что у субъекта-лидера устойчивая динамика значений (0,569 ед. за 2010 г. и 0,551 за 2019 г.), а у большинства субъектов СРРТ наблюдается отрицательная динамика или незначительная тенденция снижения значений РРИИ. В Магаданской области и в Чукотском АО к 2018/2019 году наблюдается резкий тренд снижения значений ИР относительно значений в 2010 г.

Для анализа и оценки современного состояния ИР в таблице 7.3 представлены результаты рейтинга субъектов СРРТ по значению РРИИ за 2018/2019 гг. с выделением группы по РРИИ, ранга по РРИИ среди субъектов РФ, рангов по субиндексам, а также изменение ранга по РРИИ по отношению к значениям 2017/2018 гг.

Анализ рейтинга субъектов СРРТ по значению РРИИ за 2018/2019 гг. показывает, что лидером является Республика Коми, входящая во вторую группу и занимающая 42 место среди субъектов РФ со значением рейтинга 0,3334 ед. Второе место среди СРРТ занимает Ханты-Мансийский АО, входящая в третью группу и занимающая 52 место среди субъ-

ектов РФ со значением рейтинга 0,318 ед. Третье место занимает Республика Саха (Якутия), также входящая в третью группу и занимающая 56 место среди субъектов РФ со значением рейтинга 0,309 ед. Близкие позиции занимают Ямало-Ненецкий АО (61 место в РФ), Магаданская область (64 место в РФ) и Сахалинская область(65 место в РФ), а аутсайдерами являются Ненецкий АО и Чукотский АО, входящие в четвертую группу и занимающие соответственно 84 и 85 места по РФ.

Таблица 7.3 – Рейтинг субъектов СРРТ по значению РРИИ, 2018/2019 гг.

Регионы	2018/2019								Изменение ранга по РРИИ: 2017/2018 к 2018/2019	2017/2018	
	Группа по РРИИ	Ранг по РРИИ	РРИИ	Ранг по ИСЭУ	Ранг по ИНТП	Ранг по ИИД	Ранг ИЭА	Ранг по ИКИП		Ранг по РРИИ	Группа по РРИИ
Москва	1	1	0,551	1	6	2	4	2	0	1	1
Республика Коми	2	42	0,333	47	20	60	15	51	15	57	3
ХМАО - Югра	3	52	0,318	9	39	59	59	54	-8	44	2
РС (Я)	3	56	0,309	33	54	61	58	33	-1	55	3
Ямало-Ненецкий АО	3	61	0,293	2	35	65	66	83	-2	59	3
Магаданская область	3	64	0,276	10	70	55	74	76	6	70	3
Сахалинская область	3	65	0,275	35	68	62	44	79	0	65	3
Ненецкий АО	4	84	0,155	82	84	74	79	85	0	84	4
Чукотский АО	4	85	0,13	81	85	78	80	84	0	85	4

Источник: составлена авторами на основе данных НИУ ВШЭ[205]

Анализ рейтинга субиндекса ИСЭУ показывает, что в лидерах ЯНАО (2 место в РФ), на втором месте ХМАО (9 место в РФ), на третьем месте Магаданская область (10 место в РФ) и РС(Я) на четвертом месте (33 место в РФ).

На рисунке 7.3 представлено распределение субиндексов за 2018/2019 гг.

[205] Рейтинг инновационного развития субъектов РФ. - Москва: Высшая школа экономики. Национальный исследовательский университет. – Выпуск 7. – 2021. [Электронный ресурс]. – URL: https://region.hse.ru

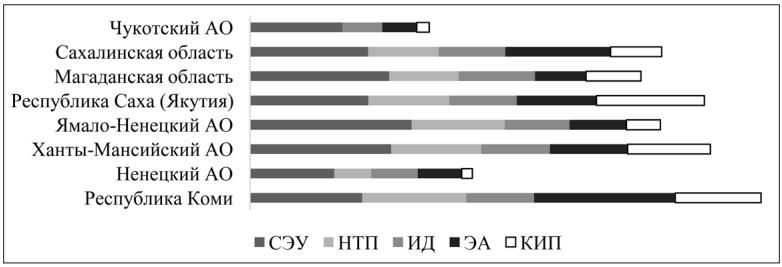


Рисунок 7.3 – Распределение субиндексов за 2018/2019 гг.

Также для более наглядной иллюстрации распределения субиндексов РРИИ по субъектам СРРТ в 2018/2019 гг. представлены лепестковые диаграммы, показывающие сильные и слабые стороны инновационного развития СРРТ (рис. 7.4).

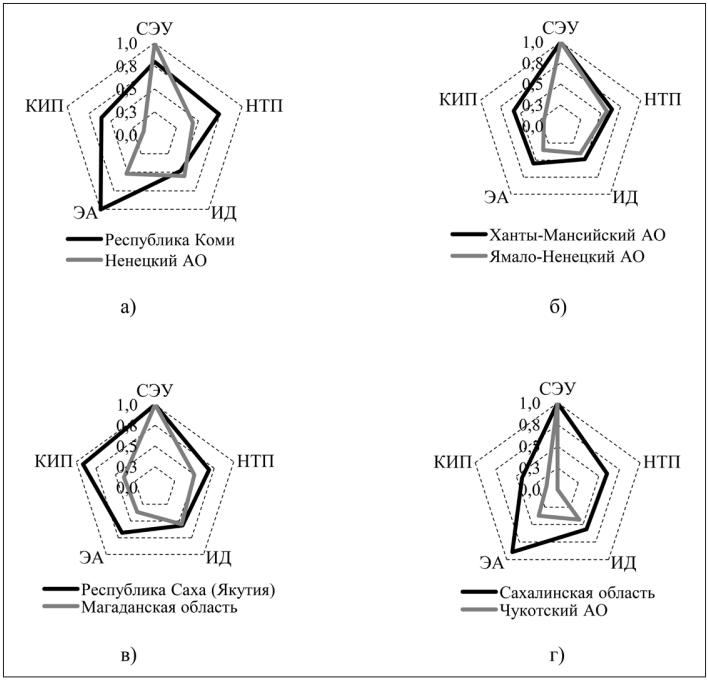


Рисунок 7.4 – Диаграммы распределения субиндексов в 2018/2019 гг.

Таблица 7.4 – Рейтинг субиндексов, занимаемые места в СРРТ (в РФ)

Регион	ИНТП	ИЭА	ИКИП	ИИД	ИСЭУ
Республика Коми	1 (20)	1 (15)	2 (51)	3 (60)	6 (47)
ХМАО-Югра	3 (39)	4 (59)	3 (54)	2 (59)	2 (9)
РС(Я)	4 (54)	3 (58)	1 (54)	4 (58)	4 (33)
ЯНАО	2 (35)	5 (66)	6 (83)	6 (65)	1 (2)
Магаданская обл.	6 (70)	6 (74)	4 (76)	1 (55)	3 (10)
Сахалинская обл.	5 (68)	2 (44)	5 (79)	5 (62)	5 (35)
Ненецкий АО	7 (84)	7 (79)	8 (85)	7 (74)	8 (82)
Чукотский АО	8 (85)	8 (80)	7 (84)	8 (78)	7 (81)

Для оценки перспектив инновационного развития СРРТ использованы материалы рейтинга субъектов Российской Федерации, построенные на основе экспериментального индекса готовности к будущему (ИГБ), который представляет собой оценку цифрового следа, связанного со стратегическим управлением инновациями на региональном уровне (табл. 7.5).

Таблица 7.5 – Рейтинг субъектов СРРТ по значению индекса готовности к будущему: 2019-2020 гг.

Регионы	Группа по ИГБ	Ранг по ИГБ	ИГБ	Индикаторы ИГБ		
				Интенсивность новостей о достижениях в сфере научно-технологического, инновационного и промышленного развития	Близость региональной новостной повестки к информационному полю развитых стран	Соответствие региональной стратегической повестки содержанию федеральных стратегий
Санкт-Петербург - лидер	1	1	0,775	0,82	0,99	0,52
РС(Я)	2	16	0,491	0,59	0,49	0,39
ХМАО- Югра	3	41	0,377	0,18	0,13	0,82
Республика Коми	3	46	0,359	0,15	0,32	0,61
Ямало-Ненецкий АО	3	55	0,325	0,38	0,19	0,39
Сахалинская область	4	62	0,296	0,44	0,37	0,08

Магаданская область	4	72	0,261	0,18	0,17	0,43
Чукотский АО	4	84	0,101	0,05	0,25	0
Ненецкий АО	4	85	0,069	0	0,16	0,04

Источник: составлена авторами на основе данных НИУ ВШЭ[206]

Лидирующие позиции по ИГБ заняли Республика Саха (Якутия), вошедшая во вторую группу по ИГБ (16 место по РФ), Ханты-Мансийский АО – Югра (3 группа, 41 место), Республика Коми (3 группа, 46 место) и Ямало-Ненецкий АО (3 группа, 55 место), а в четвертую группу вошли Сахалинская область, Магаданская область, Чукотский АО и Ненецкий АО, занимающие в рейтинге ИГБ соответственно 62, 72, 84 и 85 места.

Для оценки уровня устойчивости инновационного развития региона предлагается расчет *коэффициента инновационной устойчивости ($К_{уст}$) РИС* на основе значений РРИИ. Для этого используется величина коэффициента вариации случайной величины, широко применяемой в статистической теории. Коэффициент вариации *V* является относительным показателем изменчивости и представляет собой отношение стандартного отклонения (s) к средней арифметической ($x_{ср}$), выраженное в процентах (*к*оэффициент вариации):[207]

$$V = s/x_{ср} * 100 \qquad (7.1)$$

Следует отметить, что коэффициент вариации можно использовать для определения устойчивости модели прогнозирования. Постепенное снижение значений *V* по совокупности прогнозных значений от периода к периоду свидетельствует об устойчивости модели прогнозирования как системы. Увеличение значения этого показателя сигнализирует о потере ее устойчивости.[208] В связи с этим, авторами предлагается использовать формулу (7.1) для расчета коэффициента инновационной устойчивости РИС ($К_{уст}$).

[206] Рейтинг инновационного развития субъектов РФ. - Москва: Высшая школа экономики. Национальный исследовательский университет. – Выпуск 7. – 2021. [Электронный ресурс]. – URL: https://region.hse.ru

[207] Коэффициент вариации. [Электронный ресурс]. – URL: https:// wiki.loginom.ru/articles/variation-coefficient.html.

[208] Запорожец А.В. Использование коэффициента вариации для определения устойчивости модели прогнозирования. https://docplayer.ru/46767028-Ispolzovanie-koefficienta-variacii-dlya-opredeleniya-ustoychivosti-modeli-prognozirovaniya.html

Далее по результатам оценки также выполняется ранжирование уровня инновационной устойчивости на основе следующих критериев (табл. 7.6).

Таблица 7.6 – Критерии оценки коэффициента инновационной устойчивости (коэффициента вариации).

Критерии оценки коэффициента инновационной устойчивости, %	Характеристика уровня устойчивости ($К_{уст}$)
<10	высокая
10 – 20	средняя
>20	низкая

Источник: Коэффициент вариации. URL: https:// wiki.loginom.ru/articles/variation-coefficient.html

В таблице 7.7 представлены значения коэффициента инновационной устойчивости РИС ($К_{уст}$., %) и характеристика уровня устойчивости ИР СРРТ за период 2010-2019 гг., рассчитанные на основе коэффициента вариации $К_{уст}$ по материалам РРИИ по выше предложенной методике (формула 1).

Таблица 7.7 – Характеристика уровня устойчивости РИС СРРТ

Регионы	Среднее значение РРИИ	стандартное отклонение	$К_{уст}$., %	Уровень устойчивости ИРР
Субъект-лидер	0,5673	0,017	3,1	высокая
Республика Саха (Якутия)	0,3153	0,015	4,7	высокая
Ханты-Мансийский АО	0,3369	0,020	5,8	высокая
Республика Коми	0,3365	0,028	8,4	высокая
Сахалинская область	0,3028	0,027	8,8	высокая
Ямало-Ненецкий АО	0,3418	0,030	8,9	высокая
Ненецкий АО	0,1849	0,026	13,8	средняя
Магаданская область	0,3485	0,071	20,3	низкая
Чукотский АО	0,2070	0,053	25,8	низкая

Источник: составлена авторами на основе данных НИУ ВШЭ[209]

[209]. Рейтинг инновационного развития субъектов РФ. - Москва: Высшая школа экономики. Национальный исследовательский университет. - Выпуск 7. -2021. [Электронный ресурс]. – URL: https://region.hse.ru

Высокий уровень ИРР по среднему значению РРИИ за период 2010-2019 гг. наравне с субъектом-лидеров по РФ показывают 5 субъектов (Республика Саха (Якутия), Ханты-Мансийский АО, Республика Коми, Сахалинская область и Ямало-ненецкий АО) со значением $К_{уст}$ 4,7; 5,8; 8,4; 8,8 и 8,9% соответственно. Средний уровень ИР имеет Ненецкий АО (13,8%), а низкий уровень отмечается у Магаданской области (20,3%) и Чукотского АО (25,8%).

7.3. Основные концептуальные положения устойчивого развития региональной инновационной системы

Необходимо отметить, что за последние десять лет значительно возрос исследовательский интерес к концепциям территориальных инновационных систем, представленных на национальном и региональном уровнях. На рис. 7.5 представлены методологические подходы к территориальному инновационному развитию и связь между ними.

Рисунок 7.5 – Методологические подходы к территориальному инновационному развитию[210]

[210] Заркович А.В. Теории инновационного развития: концепция региональных инновационных систем // Гуманитарные научные исследования. – 2013. – №6. – [Электронный ресурс]. – URL: https://human.snauka.ru/2013/06/3404

Как видно на рис. 7.5 концепция региональных инновационных систем – это одно из последних направлений исследований инновационного развития. Этим и обусловлена однородность методологической базы, например, с концепцией национальных инновационных систем. Как следует из названия, концепция РИС предполагает *исследование путей становления и развития инновационных систем регионов, анализ эффективности их функционирования*. Одним из первых разработчиков концепции РИС был профессор Филипп Кук.[211]

В сложившихся условиях в России повышается значимость региональных инновационных систем, которые «ближе» к реальным потребностям инновационного сектора экономики. На федеральном уровне должны лишь формироваться базисные условия для роста инновационной активности в реальном секторе экономики и предпосылки для развития региональных инновационных систем, тогда как именно регионы и их инновационные экосистемы способны определить реальные потребности в сопровождении инновационных процессов и выстроить систему адекватной поддержки инновационной деятельности. Таким образом, в стране необходимо принципиально изменить подход к формированию и развитию российских региональных инновационных систем и их инфраструктурных организаций, смещая центр тяжести с федерального уровня на региональный.[212]

Формирование и реализация эффективной адресной инновационной стратегии региона возможны только при условии ее тесной взаимосвязи с социально-экономической стратегией и обязательном решении проблем актуализации его научно-технического, технологического, образовательного потенциалов. Применение дифференцированного подхода к выбору инновационной стратегии территории будет способствовать повышению эффективности и адресности государственной инновационной политики за счет более полного и рационального использова-

[211] Заркович А.В. Теории инновационного развития: концепция региональных инновационных систем // Гуманитарные научные исследования. – 2013. – №6. – [Электронный ресурс]. URL: https://human.snauka.ru/2013/06/3404

[212] Волконицкая К.Г., Ляпина С.Ю. Развитие региональных инновационных систем // Интернет-журнал «Науковедение». Выпуск 5(24). Сентябрь-октябрь 2014. – [Электронный ресурс]. – URL: http://naukovedenie.ru

ния имеющихся ресурсов и возможностей для укрепления внутренней устойчивости регионального сообщества.[213]

Важнейшей концептуальной основой динамически устойчивой пространственной организации региональной инновационной системы могут быть основные перспективные направления развития РИС в целом по региону, а также перспективы развития основных ее элементов (подсистем): подсистема генерации знаний, образование, инфраструктура, государственная поддержка, производство наукоемкой инновационной продукции и рынок.

Анализ потенциалов РИС показывает, что в целом в СРРТ имеется все основные элементы РИС. Создана необходимая правовая и инфраструктурная база, приняты региональные концепции и программы развития инновационных систем. В настоящее время среди СРРТ нормативно-правовые акты, отражающие стратегические цели и задачи перспективного развития инновационной деятельности в регионах, имеются в Республике Коми, ХМАО-Югра, ЯНАО и РС(Я).

В *Республике Коми* приняты следующие документы: Закон Республики Коми «О некоторых вопросах в сфере промышленной и инновационной политики в Республике Коми» от 31.10.2017 г. №78-РЗ. (изменен 04.03.2020) и «План мероприятий («дорожной карты») инновационного развития Республики Коми» (распоряжение Правительства от 23.01.2018 г. № 29-р).

В *Ханты-Мансийском АО-Югре* действует Закон «О регулировании отдельных вопросов в области научной, научно-технической и инновационной деятельности в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре» (принят 25.12.2020 г. №133-оз).

В *Ямало-Ненецком АО* реализуется государственная программа «Развитие научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2014-2021 годы» (пост. от 25.12.2013 №1096-П, изменено 04.03.2021).

В *Республика Саха (Якутия)* в настоящее время основными нормативными актами, регламентирующими инновационное развитие экономики РС(Я) являются: Стратегия социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) на период до 2032 года с определением це-

[213] Суховей А.Ф., Голова И.М. Дифференциация стратегий инновационного развития регионов как условие повышения эффективности социально-экономической политики в РФ // Экономика региона. – 2020. – Т. 16. – Выпуск 4. – С. 1302-1317. – [Электронный ресурс]. – URL: https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-4-20

левого видения до 2050 года (Закон РС(Я) от 19.12.2018. 2077-З №45-IV с изменениями на 18.06.2020 г.); Стратегия цифровой трансформации отраслей экономики социальной сферы РС(Я) на 2020-2030 годы (Указ главы РС(Я) от 31.12.2020 г. №1639); Государственная программа РС(Я) «Научно-технологическое развитие Республики Саха (Якутия) на 2020-2024 годы», утвержденная Указом Главы РС(Я) от 31.12.2020 г. №1640.

В остальных субъектах СРРТ к настоящему времени отсутствуют региональные нормативные акты в сфере инновационной деятельности. В то же время на территории СРРТ присутствуют дочерние предприятия основных крупнейших компаний нефтегазовой и других отраслей экономики, имеющие программы инновационного развития (ИР) (табл. 7.8).

Таблица 7.8 – Основные крупные компании на территории СРРТ, имеющие программы ИР

Дочерние предприятия компании, присутствующие на территории субъекта СРРТ	Субъекты присутствия компании в СРРТ	Наименование Программы ИР
ПАО «ЛУКОЙЛ»		
ООО «Лукойл-Коми», ООО «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтепереработка», ООО «ЛУКОЙЛ-Транс», ООО «ЛУКОЙЛ-Северо-Запад-нефтепродукт», ООО «ЛУКОЙЛ-Резервнефтепродукт», ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ», ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», ООО «РИТЭК», ООО «ТУР-СУНТ», ООО «ЛУКОЙЛ-АИК», ООО «ЛУКОЙЛ-Уралнефтепродукт», ООО «ЛУКОЙЛ-АЭРО»	Республика Коми, Ненецкий АО, Ханты-Мансийский АО, Ямало-Ненецкий АО	Программа цифрового развития (Информационная стратегия Группы «ЛУКОЙЛ») https://рспп.рф/upload/uf/846/Лукойл_2019_Цифровиз.комплекс.pdf
ПАО «ГАЗПРОМ»		
ООО «Газпромбурение», ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ ЮГОРСК, «Газпромнефть-Хантос», «Газпром нефть», «Газпромнефть-Ямал», «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз», «Газпромнефть-Заполярье», «Мессояханефтегаз»	Республика Коми, Ненецкий АО, Ханты-Мансийский АО, Ямало-Ненецкий АО, Республика Саха (Якутия)	Программа инновационного развития ПАО «Газпром» до 2025 года (решение Совета директоров от 1 декабря 2020 г. № 3513, протокол от 1 декабря 2020 г. № 1338). https://www.gazprom.ru/f/posts/57/982072/gazprom-annual-report-2020-ru.pdf

ПАО «НК «Роснефть»		
ООО «РН-Юганскнефтегаз», АО «Самотлорнефегаз», ООО «РН-Уватнефтегаз», ООО «РН-Северная нефть», АО «НК «Конданефть», ООО «РН-Ендырнефтегаз», ООО «РН-Юганскгазпереработка», АО «Роспан Интернешнл», Сибнефтегаз, РН-Пурнефтегаз, Самотлорнефтегаз, Варьеганнефтегаз, РН-Няганьнефтегаз, Таас-Юрях НГД, Дальневосточный СПГ (в рамках проекта «Сахалин-1»), РН-Шельф-Дальний Восток, Рн-Сахалинморнефтегаз	Ханты-Мансийский АО, Республика Коми, Ненецкий АО, Республика Саха (Якутия), Сахалинская область, ЯНАО,	Программа инновационного развития ПАО «НК «Роснефть» на 2016-2020 гг. с перспективой до 2030 года. https://www.rosneft.ru/docs/report/2017/ru/sustainability/innovations.html
ПАО «Сургутнефтегаз»		
Территориально обособленные подразделения (ТОП) ПАО «Сургутнефтегаз» на территориях присутствия (филиалы компании), ООО «КИНЕФ, Якутское представительство ПАО «Сургутнефтегаз»	НАО, ХМАО, ЯНАО, Республика Саха (Якутия)	У компании отсутствует стратегия развития, как единая институционализированная концепция. Однако, в отчете компании ПАО «Сургутнефтегаз» выделены приоритетные направления ее деятельности, исходя из которых выделяются стратегические приоритеты развития компании в данных сферах. https://www.surgutneftegas.ru/download.php?id=27049https://www.surgutneftegas.ru/download.php?id=27049
АК «АЛРОСА»		
ОАО «АЛРОСА-Газ», АО «Алмазы Анабара», ПАО «АЛРОСА-Нюрба» и другие структуры компании.	Республика Саха (Якутия)	«Программа инновационного развития и технологической модернизации АК «АЛРОСА» (ПАО) на период 2016-2023 гг.». http://www.alrosa.ru/wp-content/uploads/2014/06/паспорт-ПИРиТМ.pdf

Источник: составлено авторами.

Анализ основных крупнейших компаний на территории СРРТ показывает, что практически все компании имеют стратегические документы в виде программ инновационного развития и успешно занимаются внедрением современных технологий и цифровизацией во всех сферах их производственной деятельности.[214]

В настоящее время на территории СРРТ присутствуют, как и в целом по всей России, крупнейшие промышленные компании России, основной деятельностью которых является разведка, добыча и переработка нефти и газа. Эти компании на основе принятых стратегических документов активно занимаются цифровизацией всех этапов своей производственной деятельности. Например, ПАО «ЛУКОЙЛ» в 2018 г. утвердил информационную стратегию группы, ядром которой является цифровизация бизнес-процессов с целью повышения эффективности. Разрабатываются цифровые инициативы по следующим направлениям: «Цифровой двойник», «Цифровой персонал», «Роботизация рутинных процессов» и «Цифровая экосистема».

В 2020 г. Советом директоров утверждена актуализированная Программа инновационного развития ПАО «Газпром» до 2025 года. Группа Газпром ведет системную работу по стратегическому планированию по цифровизации производственных и управленческих процессов.

Цифровизация и применение инновационных технологий – важное направление в развитии информационных технологий в ПАО «НК «Роснефть», которое реализуется в рамках Программы инновационного развития компании на 2016-2020 гг. с перспективой до 2030 года. Данный стратегический документ был одобрен и утвержден Межведомственной комиссией по технологическому развитию президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России.

ПАО «Сургутнефтегаз» на протяжении многих лет проводит целенаправленную политику, ориентированную на внедрение самых современных информационных технологий, направленных на автоматизацию и повышение эффективности управления производственными процес-

[214] Егоров Н.Е., Ковров Г.С. Потенциал цифровизации отраслей промышленности арктических регионов России // Экономика и индустрия 5.0 в условиях новой реальности (ИНПРОМ-2022). Сб. трудов Всеросс. НПК с зарубежным участием (Санкт-Петербург, 28–30 июня 2022 г.). – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. – С. 348–351. DOI: 10.18720/IEP/2022.1/95.

сами, обеспечение надежной и безаварийной работы оборудования. В секторе нефтепереработки и сбыта нефтепродуктов цифровизация производственных процессов направлена на повышение надежности и энерго-эффективности работы оборудования, качества обслуживания клиентов, уровня контроля воздействия на окружающую среду.

Основные цели и задачи повышения технологического уровня АК «АЛРОСА» определены Программой инновационного развития и технологической модернизации на период 2016-2023 гг. В 2019 году принята комплексная Стратегия ИТ-развития АЛРОСА, которая задаёт новый формат работы в области цифровизации, перехода на сервисную модель поддержки бизнеса.

С учетом специализации экономик субъектов СРРТ важнейшей составляющей РИС являются бизнес-компании, имеющие стратегические инновационные программы развития и влияющие на социально-экономическое развитие регионов. В этом направлении включение СВФУ в число 106 университетов – участников программы «Приоритет-2030» позволит существенно усилить укрепление кадрового и научно-технологического потенциала организаций реального сектора экономики и социальной сферы на территории республики.

Таким образом, в условиях формирования и развития шестого технологического уклада к перспективным направлениям ИР СРРТ можно отнести следующее основные концептуальные положения:

− разработка и совершенствование нормативно-правовых и законодательных актов по социально-экономическому развитию СРРТ, учитывающие основные направления инновационно-технологического развития ключевых отраслей экономики территорий в условиях перехода на новый технологический уклад;

− организация и проведение комплексных теоретических, прикладных и экспедиционных исследований по изучению состояния технологического развития региональной экономики территорий Российского Севера для прогнозирования перспектив перехода на шестой технологический уклад;

− разработка новых образовательных программ подготовки и переподготовки будущих специалистов по новым профессиям, адаптированным для работы в отраслях экономики, социальной сферы и сферы государственного управления;

– разработка эконометрической модели «Четверная спираль», позволяющая оценить уровень взаимодействия между участников инновационного процесса и гражданского общества.

Общеизвестно, что инновационное и устойчивое развитие экономики региона и страны в целом зависит не только от наличия сильного правительства, научного сообщества, университетов и отраслей промышленности, но и от того, как они взаимодействуют для улучшения уровня и качества жизни населения в целом. В связи с этим, эволюция взаимодействий инновационных моделей все больше выдвигает необходимость учета гражданского общества в модели Тройной спирали (ТС). Так, в последние годы в исследованиях рассматриваются более сложные конфигурации инновационного процесса – «четверная спираль», которая включает в нее взаимоотношения с гражданским обществом,[215] а пятая – учитывает экологическую составляющую в инновационном развитии.[216] Это развитие в настоящее время превратило Тройную спираль в Четверную спираль (ЧС).[217] Таким образом, опираясь на модель ТС, модель ЧС добавляет четвертый компонент к структуре взаимодействия между университетом, промышленностью и правительством: общественность, состоящая из гражданского общества и средств массовой информации.

Считается, что ЧС лучше характеризует современную постиндустриальную экономику, чем ТС, так как в XXI веке в связи с глобализацией гражданское общество приобретает критически важную роль в создании и распространении новых благ и ценностей. Соответственно четырехзвенная модель расширяет парадигму ТС путем добавления функции общества, которая помогает понять механизм распространения знаний и технологий для диффузии и внедрения инноваций.[218] В рамках концеп-

[215]Leydesdorff L., Etzkowitz H. Can “the public” be considered as a fourth helix in university–industry–government relations? Report of the fourth Triple Helix conference // Sci. Public Policy. – 2003. – № 30(1). – С. 55–61.

[216] Campbell D.F.J., Carayannis E.G., Rehman S.S. Quadruple helix structures of quality of democracy in innovation systems: the USA, OECD countries, and EU member countries in global comparison // Journal of the Knowledge Economy. – 2015. – № 6(3). – С. 467–493.

[217] Kimatu J.N. Evolution of strategic interactions from the triple to quad helix innovation models for sustainable development in the era of globalization // J. Innov. Entrep. 2016. № 5(16). DOI: 10.1186/s13731-016-0044-x.

[218] Шестак В.П., Тютюнник И.Г. Финансово-правовое обеспечение инновационной активности // Финансы: теория и практика. – 2017. № 21(6). – С. 118–127. DOI: 10/26794/2587-5671-2017-21-6-118-127.

ции модели ЧС правительство, наука, промышленность и гражданское общество рассматриваются как ключевые субъекты, продвигающие демократический подход к инновациям, с помощью которого разработка стратегии и принятие решений подвергаются обратной связи от ключевых заинтересованных сторон, что приводит к социально ответственной политике и практике.[219]

К настоящему времени в мировой практике также отсутствует методика количественной оценки взаимосвязи между акторами ЧС. Поэтому представляется актуальным разработка эконометрической модели «Четверная спираль» с добавлением к модели ТС четвертого звена – гражданского общества с соответствующим определением системы его показателей в социальной сфере и проведение тестовых численных расчетов по выявлению корреляционных связей между партнерами этих моделей с последующей оценкой уровней их взаимодействия (рис. 7.6). На приведенном рисунке площадь пересечения четырех акторов образует ядро модели ЧС.[220]

Рисунок 7.6 – Модель «Четверная спираль» взаимодействия участников инновационного процесса.

[219] Carayannis E.G., Campbell D.F.J. Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems. In: Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems, 7. – New York: Springer, 2012. – С. 1–63.

[220] Егоров Н.Е. Эконометрические модели тройной и четверной спиралей: оценка инновационного развития регионов и прогноз уровня жизни населения // Экосистемы в цифровой экономике: драйверы устойчивого развития. – Санкт-Петербург : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. – С. 410-435. DOI 10.18720/IEP/2021.4/16.

Ядром модели четырехзвенной спирали выступают пользователи инноваций: эта модель стимулирует создание инноваций, важных для пользователей (гражданского общества). Пользователи (т.е. граждане) определяют инновационный процесс и являются его движущей силой.[221] Граждане не только участвуют в реальном процессе разработок, но и могут предлагать новые виды инноваций, в результате которого устанавливаются связи пользователей с другими участниками четверной спирали в научно-образовательной сфере, бизнес-структуре и региональной исполнительной власти. В свою очередь представители этих трех других звеньев спирали поддерживают инновационную деятельность граждан (предоставляют им инструменты, информацию, платформы для разработки и навыки, необходимые для создания инноваций). Промышленность и государственный сектор смогут в дальнейшем выгодно использовать созданные гражданами инновации для дальнейшего развития инновационной экономики региона. Таким образом, модель ЧС может стать отправной точкой для пересмотра отечественной инновационной стратегии.

[221] Carayannis E., Grigoroudis E. Quadruple Innovation Helix and Smart Specialization: Knowledge Production and National Competitiveness // Foresight and STI Governance. – 2016. – №10(1). – С. 31–42. – DOI: 10.17323/1995-459x.2016.1.31.42.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важнейшее значение для устойчивой организации социально-экономических систем имеет складывающаяся система межрегионального взаимодействия, в том числе в рамках отдельных и взаимодействующих корпоративных проектов, межрегиональных соглашений, национальных проектов и т.п. Совместная деятельность компаний-недропользователей, входящих в потенциальные минерально-сырьевые центры, может приводить к возникновению синергетических эффектов. Участники центра могут построить и использовать совместную инфраструктуру, в том числе сформировать единую транспортно-логистическую схему, материально-техническое снабжение и вывоз продукции. При этом инфраструктура, построенная для ведения промышленной деятельности, часто используется для социальных нужд, в том числе, для государственной программы «северного завоза». В частности, реконструируются северные порты, строятся площадки для временного складирования грузов, емкостный парк для размещение наливных грузов, в том числе, для топливно-энергетических ресурсов, которые нужны для ДЭС и котельных.

Основное направление реализации межрегионального взаимодействия в рамках перспективной концепции устойчивого развития северных регионов ресурсного типа состоит в формировании производственно-технологического взаимодействия в рамках последовательно сменяющих (дополняющих) друг друга стадий в рамках цепочки «изучение ресурсного потенциала – подготовка объектов к освоению -разработка технологических решений (включая производство оборудования) – реализация проектов освоения источников природных ресурсов – переработка добываемых (производимых) природных материалов и сырья». При этом для северных регионов ресурсного типа ключевыми факторами, определяющими потенциал межрегионального взаимодействия, представляются транспортная доступность и потенциал МСБ. В рамках принятых гипотез и ранжирования оценок значений факторов выявлено, что наибольшими потенциалами межрегионального взаимодействия и пространственной устойчивости из регионов, принятых к рассмотрению, обладают ЯНАО и Якутия.

Углублению межрегиональных и межотраслевых связей в рамках предлагаемой концепции устойчивой организации и устойчивого развития, несомненно, будет способствовать дальнейшее развитие минерально-сырьевых центров и добывающих кластеров. В рамках исследования проведен сравнительный анализ основных направлений экономической деятельности на территории северных регионов ресурсного типа в области добычи полезных ископаемых с перспективой до 2030 года. Устойчивость организации исследуемых социально-экономических систем обеспечивается также устойчивым развитием транспортной инфраструктуры территорий присутствия (строительство дорог, создание регионального хаба и подсобно-вспомогательных производств для нужд добывающих комплексов), социальной и энергетической инфраструктуры, инновационным вектором развития добычи в части технического перевооружения и модернизации отрасли, разработке, внедрению и дальнейшему тиражированию новых (цифровых, автоматизированных) технологий, в увязке с формированием и развитием транспортных и перерабатывающих мощностей. Однако учитывая ориентиры целевых показателей основных направлений развития транспортных систем северных регионов ресурсного типа, предлагается при формировании перспективной структуры концепции устойчивой пространственной организации транспортной системы основной фокус направить на улучшение социальной функции и повышение качества жизни населения северных регионов, что позволит увеличить социальную функциональность транспорта.

Крайне важными задачами обеспечения устойчивости социально-экономического развития на исследуемых территориях являются задачи, поставленные и решаемые в рамках демографической политики. На протяжении всего исследуемого периода исследуемые регионы продолжают испытывать миграционный отток населения, но в разрезе субъектов анализ степени влияния источников формирования населения на динамику и характер изменения демографического потенциала позволил выделить регионы, в которых наблюдается увеличение численности населения, как за счёт естественного, так и миграционного прироста, а также регионы, где миграционная убыль компенсируется естественным приростом и регионы, где демографический потенциал непрерывно со-

кращается. Несмотря на отрицательное сальдо миграции, стабильный прирост наблюдается в миграционном обмене северных регионов с зарубежными странами.

Индустриально-производственная специализация данных регионов, связанная с добычей или переработкой полезных ископаемых играет ключевую роль с точки зрения миграционных передвижений в качестве трудоустройства, трудовая иммиграция соотечественников и иностранных граждан в регион позволяет частично решать проблему дефицита трудовых ресурсов, однако анализ образовательного уровня мигрантов позволил сделать вывод, что для данных регионов в целом типична одна из негативных тенденций миграции – отток высокообразованных и квалифицированных кадров.

Полученные обобщенные оценки опираются на значительный объем эмпирического и статистического материала. Проведенный сравнительный анализ при оптимальной постановке задач может позволить делать выводы и оценки на высоком качественном уровне. Таким образом получены результаты, имеющие комплексный характер и требующие дальнейшего развития на последующих этапах исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые документы:

1. О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию. Указ Президента Российской Федерации от 01.04.1996 г. № 440 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kremlin.ru/acts/bank/9120

2. Федеральный закон от 14.07.2022 г. № 343-ФЗ «О внесении изменений в Закон РФ «О недрах» и отдельные законодательные акты РФ» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://rg.ru/documents/2022/07/01/document-nedra.html

3. Национальная программа «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока на период до 2024 года и на перспективу до 2035 года». Правительство РФ. Постановление от 24 сентября 2020 г. № 2464-р. – Москва : Министерство РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://minvr.gov.ru/activity/gosprogrammy/sotsialno-ekonomicheskoe-razvitie-dalnevostochnogo/

4. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2017 года. Республика Саха (Якутия). – Москва: Росгеолфонд, 2017. – 112 с.

Государственные доклады:

5. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2020 году. Государственный доклад. – Москва: Министерство природных ресурсов и экологии РФ. -[Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/proekt_gosudarstvennogo_doklada_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federat2019/

6. О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году. Государственный доклад. – Москва: Министерство природных ресурсов и экологии РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_2020/

Статистические материалы:

7.Демография. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/folder/12781

8. Информационное общество в Российской Федерации (2020): статистический сборник И74 / Федеральная служба государственной статистики; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики» Москва. Электронный ресурс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/lqv3T0Rk/info-ob2020.pdf (дата обращения: 20.12.2021).

9. Основные итоги транспорта. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/folder/23455. (дата обращения: 20.12.2021).

10. Протяженность автодорог по регионам, 2017 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://realnoevremya.ru/attachments/412 (дата обращения: 20.12.2021).

11. Протяженность путей сообщения и объекты дорожной инфраструктуры. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/folder/23455. (дата обращения 20.12. 2021).

12. Регионы России. Социально-экономические показатели: статистический сборник Р32 / Росстат. – Москва. 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: :https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/LkooETqG/Region_Pokaz_2020.pdf

13. Сводная таблица индекса цифровизации субъектов Российской Федерации (2021) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://aspektcenter.ru/svodnaya-tablitsa-indeksa-tsifrovizatsii-sub-yektov-rossiyskoy-federatsii/. (дата обращения: 20.12.2021).

14. Статистический ежегодник Республики Саха (Якутия). Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия). – Якутск, 2020. – 557 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: sakha.gks.ru

15. Удельный вес сельских населенных пунктов, имеющих связь по дорогам с твердым покрытием с сетью дорог общего пользования в общем числе сельских населенных пунктов. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.fedstat.ru/indicator/56278.

Отечественная литература:

16. Алферова, Т.В. Устойчивое развитие региона: подходы к отбору показателей оценки // Вестник Пермского университета. Экономика. – 2020. – Т. 15. – №4. – С.494–511. DOI: 10.17072/1994-9960-2020-4-494-511.

17. Антонов, А.И. Современные тенденции детности семьи и цели семейно-демографической политики / А.И. Антонов // Экономические стратегии. – 2014. – № 5 (121). – С. 68-74.

18. Антонов, А.И. Стратегия фамилистических исследований и политики «семейной приватизации» / А.И. Антонов // Семья в России. – 1995. – № 1 – 2. – С. 29-51.

19. Антонова, М.А. Теоретико-методологические основы изучения устойчивого развития регионов / М.А. Антонова // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – Дата публикации: 27.10.2013. – URL: https://eee-region.ru/article/3604/

20. Арктические районы Республики Саха (Якутия): как повысить достижимость целей стратегического развития? // XIX Апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества. 10-13 апреля 2018 г. Москва: Программа секций / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», Всемирный банк. – Москва: НИУ ВШЭ, 2018 [Электронный ресурс]. – URL: https://conf.hse.ru/2018/program/

21. Бадмаев, З.В. К вопросу обеспечения устойчивого развития региона на основе активизации инновационной составляющей / З.В. Бадмаев // Вестник ВСГТУ. – 2015. – № 5(56). – С. 70-73.

22. Барашкова, А.С. Исследование механизма утери устойчивости семейной структуры (по материалам демографического обследования семей Якутска) / А.С. Барашкова // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – № 39 (391). – С. 65-72.

23. Барашкова, А.С. Северная семья: демографический и социально-экономический аспекты / А.С. Барашкова. – Новосибирск : Наука. 2009. – 150 с.

24. Барашкова, А.С. Конфликтогенные факторы брачного поведения населения Якутии / А.С. Барашкова, С.А. Сукнёва // Регион. – 2011. – №4. – С. 116-132.

25. Батугина, Н.С. Добыча золота в Республике Саха (Якутия). Тенденции и перспективы развития / Н.С. Батугина, Р.Р. Ноговицын // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2021. – № 1-6. – 75-80.

26. Бобрик, П.П. Навигация в регулярных транспортных сетях / П.П. Бобрик // Транспорт России: проблемы и перспективы. Труды Всероссийской научн.-практ. Конференции. – Москва, 2007. – С. 14-28.

27. Богданова, Л.П. Гражданский брак в современной демографической ситуации / Л.П. Богданова, А.С. Щукина //Социологические исследования. – 2003. – №7. – С. 100-104.

28. Борисов, В.А. Деградация института семьи и пути ее преодоления / В.А. Борисов // Семья в России. – 1995. – №1-2. – С. 69-73.

29. Бычкова, С.Г. Региональное сопоставление доступности и использования ИКТ в регионах России: возможности использования интегральных индикаторов / С.Г. Бычкова, Л.С. Паршинцева // Статистика и экономика. – 2020. – №17(1). – С.25-34.

30. Васильева, Э.К. Семья и ее функции (Демографо-статистический анализ) / Э.К. Васильева. – Москва : Статистика, 1975. – 184 с.

31. Волков, А.Г. Семья – объект демографии / А.Г. Волков. – Москва : Мысль, 1986. – 271 с.

32. Волконицкая, К.Г. Развитие региональных инновационных систем / К.Г. Волконицкая, С.Ю. Ляпина // Интернет-журнал «Науковедение». Выпуск 5(24). Сентябрь-октябрь 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=23039560

33. Герасимова, И.А. Структура семьи / И.А. Герасимова. – Москва : Статистика, 1976. – 168 с.

34. Голод, С.И. Стабильность семьи: социологический и демографический аспекты / С.И. Голод. – Ленинград : Наука, 1984. – 136 с.

35. Голубев, Ю.К. Проблемы воспроизводства минерально-сырьевой базы алмазов Российской Федерации / Ю.К. Голубев, Н.А. Прусакова, Ю.Ю. Голубева // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2022. – № 2 (177). – С. 27-34.

36. Гранберг, А.Г. О программе фундаментальных исследований пространственного развития России / А.Г. Гранберг // Регион: Экономика и Социология. – 2009. – №2. – С.166-178.

37. Григорьев, Е.П. Экономические механизмы реализации стратегии развития топливно-энергетического комплекса Якутии / Е.П. Григорьев, Е.Э. Григорьева // Финансовый бизнес. – 2021. – № 6 (216). – С.139-143.

38. Григорьева, Е.Э. Цифровизация технологических процессов при обработке природных алмазов ювелирного качества / Е.Э. Григорьева // Экосистемы в цифровой экономике: драйверы устойчивого развития. – 2021. – С. 476-497

39. Гукова, Е.Г. Социологический анализ устойчивости семьи в современной России / Е.Г. Гукова // Домохозяйство, семья и семейная политики / Под ред. В.В. Елизарова, Н.В. Зверевой. – Москва : Диалог-МГУ. – 1997. – С. 120-131.

40. Дубовик, В.О. Методы оценки транспортной доступности территории / В.О. Дубовик // Региональные исследования. – 2013. – №4(42). – С.11-18.

41. Дугаржапова, Д.Б. Анализ социо-эколого-экономических индикаторов устойчивого развития территорий / Д.Б. Дугаржапова, И.С. Мункуева // Вестник Бурятского научного центра СО РАН. - 2019. - №2 (34). – С. 233-239. DOI: 10.31554/2222-9175-2019-34-233-239

42. Егоров, Н.Е. Эконометрические модели тройной и четверной спиралей: оценка инновационного развития регионов и прогноз уровня жизни населения / Н.Е. Егоров // Экосистемы в цифровой экономике: драйверы устойчивого развития. – Санкт-Петербург : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. – С. 410-435. DOI 10.18720/IEP/2021.4/16.

43. Егоров, Н.Е. Потенциал цифровизации отраслей промышленности арктических регионов России / Н.Е. Егоров, Г.С. Ковров // Экономика и индустрия 5.0 в условиях новой реальности (ИНПРОМ-2022). Сб. трудов Всеросс. НПК с зарубежным участием (Санкт-Петербург, 28–30 июня 2022 г.). – Санкт-Петербург : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. – С. 348–351. DOI: 10.18720/IEP/2022.1/95.

44. Егорова, Н.Ю. Сожительство в брачных стратегиях молодых: восприятие и практики / Н.Ю. Егорова // Женщина в российском обществе. – 2016, № 2(79). – С. 12-21.

45. Егорова, Т.П. Методический инструментарий комплексной оценки транспортной обеспеченности локальных экономических систем в регионах Севера / Т.П. Егорова, А.М. Делахова // Тренды и управление. – 2018. – № 1. – С. 14-28.

46. Ефимова, М.В. Воздействие нефтегазового комплекса на экосистемы Ханты-Мансийского автономного округа-Югры / М.В. Ефимова, Н.И. Стрих, В.Ш. Курбанов // Региональные геосистемы. Серия «Естественные науки». - № 3 (98). - Выпуск 14/1. – 2011. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/vozdeystvie-neftegazovogo-kompleksa-na-ekosistemy-hanty-mansiyskogo-avtonomnogo-okruga-yugry

47. Жеребин, В.М. Жизненный цикл семьи: демографическая, социальная и экономическая линии развития / В.М. Жеребин, Н.О. Болдышева, Н.А. Ермакова // Экономическая наука современной России. – 2006. – № 3 (34). – С. 96-111.

48. Заернюк, В.М. Тенденции, проблемы и перспективы развития золотодобывающей отрасли России / В.М. Заернюк, Л.И. Черникова, Ю.В. Забайкин // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2017. – Т. 10, № 9. – С. 972 – 986. https://doi.org/10.24891/fa.10.9.972

49. Запорожец, А.В. Использование коэффициента вариации для определения устойчивости модели прогнозирования / А.В. Запорожец. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://studylib.ru/doc/2715406/ispol._zovanie-koe-fficienta-variacii-dlya-opredeleniya

50. Заркович, А.В. Теории инновационного развития: концепция региональных инновационных систем / А.В. Заркович // Гуманитарные научные исследования. – 2013. – №6. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://human.snauka.ru/2013/06/3404

51. Захаров, С.В. Трансформация брачно-партнерских отношений в России: «золотой век» традиционного брака близится к закату? / С.В. Захаров // Родители и дети, мужчины и женщины в семье и обществе. – МОСКВА : НИСП, 2007. – С. 75-126.

52. Карлсон, А. Общество – семья – личность: социальный кризис Америки. Альтернативный социологический подход / А. Карлсон; пер. с англ. под науч. ред. А.И. Антонова. – Москва : Эдиториал УРСС, 2003. – 288 с.

53. Кирильчук, И.О. Индикаторы устойчивого развития как показатели эколого-экономической безопасности / И.О. Кирильчук, В.Л. Рыкунова // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2018. – Т. 22. – № 2(77). – С. 94-101. DOI: 10.21869/2223-1560-2018-22-2-94-101

54. Киселенко, А.Н. Методы анализа и моделирования развития транспортной системы региона / А.Н. Киселенко, Е.Ю. Сундуков // Региональная экономика: теория и практика. – 2010. – №11(146). – С.2-7.

55. Киселенко, А.Н. Современное состояние и подходы к моделированию развития транспортной системы региона (на примере Республики Коми) / А.Н. Киселенко, Е.Ю. Сундуков // В сб.: Проблемы развития транспортной инфраструктуры Европейского Севера России Материалы межрегиональной научно-практической конференции. Отв. редактор: С. А. Гладких. – 2010. – С. 177-186.

56. Князев, Е.Н. Основания синергетики / Е.Н. Князев, С.П. Курдюмов. – Санкт-Петербург : Изд-во Алетейя, 2002. – 414 с.

57. Копылов, С.В. Обоснование ремонтных работ при устройстве и эксплуатации сезонных автомобильных дорог в условиях Крайнего Севера / С.В. Копылов, Д.В. Полятинский // Научный аспект. – 2020. – Т. 6. – № 3. – С. 832-840.

58. Коренные малочисленные народы Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации в условиях модернизации общества // Материалы научно-практической конференции, посвященной международному десятилетию коренных народов мира (Якутск, 15 декабря 2004 года) / Отв. ред. Я.Т. Васильев – Новосибирск : Наука, 2005.

59. Краденых, И.А. Проблемно-ориентированный анализ эффективности деятельности предприятий золотодобывающей промышленности Дальнего Востока / И.А. Краденых, А.В. Барчуков // Записки Горного института. – 2015. – Т.211. – С.45-52.

60. Крылов, П.М. Типологизация современных региональных транспортных систем России / П.М. Крылов // Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2007. – №4. – С. 66-75.

61. Крюков, В.А. Подходы к формированию новых минерально-сырьевых центров в Арктике: в основе - выстраивание цепочек межрегиональных взаимосвязей / В.А. Крюков, В.А. Яценко, Я.В. Крюков // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2021. – Т. 231. – С. 145-167.

62. Крюков, Я.В. Межрегиональное взаимодействие – основа успешной реализации проектов на Севере и в Арктике / Я.В. Крюков // Вестник СВФУ, Серия «Экономика. Социология. Культурология». – 2021. – №1 (21). – С.6-14.

63. Лавриненко, П.А. Транспортная доступность как индикатор развития регион / П.А. Лавриненко, А.А. Ромашина, П.С. Степанов и др. // Проблемы прогнозирования. – 2019. – №6. – С.136-146.

64. Лапин, Н.И. Функционально-ориентирующие кластеры базовых ценностей населения России и ее регионов / Н.И. Лапин // Социологические исследования. – 2010. – № 1. – С. 28-36.

65. Ларичев, О.И. Теория и методы принятия решений / О.И. Ларичев. – Москва : Логос, 2000. – 296 с.

66. Лесков, М.И. Золотодобывающая промышленность России: текущее состояние и перспективы / М.И. Лесков // Конференция «Золото и Технологии», 20 апреля 2021 г. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://igeotech.ru/wp-content/uploads/2021/04/2021-04-20-prezentacziya-ml_zit-2021-final.pdf

67. Лисина, А.Н. Методика оценки уровня инновационного развития региона / А.Н. Лисина // Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. – 2012. – Т. 12. – Вып. 1. – С. 115-126.

68. Лось, В.А. Устойчивое развитие: учебное пособие / В.А. Лось, А.Д. Урсул. – Москва : Агар, 2000.

69. Лукьянов, В.И. Теоретические аспекты устойчивого экономического развития региона: Монография / Мухорьянова О.А., Недвижай С.В. - Ставрополь : АГРУС, 2013. – 115 с.

70. Луняшин, П.Д. Основные проблемы развития россыпной золотодобычи в России, пути и предложения Союза старателей России по их решению / П.Д. Луняшин // Золото и технологии. – 2020. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://zolteh.ru/results/osnovnye-problemy-razvitiya-rossypnoy-zolotodobychi-v-rossii-puti-i-predlozheniya-soyuza-starateley-/

71. Ляпунов, А.М. Работы по теории потенциала / А.М. Ляпунов. – Москва : Изд-во Наука, 2004.

72. Малащук, П.А. Зарубежный опыт оценки транспортной доступности / П.А. Малащук // Актуальные проблемы, направления и механизмы развития производительных сил Севера – 2018, Сыктывкар. – 2018. – №2. – С.220-224.

73. Меньщикова, В.И. Система индикаторов оценки устойчивого развития экономики региона / В.И. Меньщикова, Н.В. Синополец // Со-

циально-экономические явления и процессы. – 2011. – №5-6(027-028). – С.155-160.

74. Мерзликина, Г.С. Инновационное развитие региона: новые критерии – показатели оценки / Г.С. Мерзликина // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2020. – № 3. – С. 7–18. DOI: 10.24143/2073-5537-2020-3-7-18.

75. Минакир, П.А. Пространственная экономика: эволюция подходов и методология / П.А. Минакир, А.Н. Демьяненко // Экономическая наука современной России. – 2010. – №3(50). – С. 7-25.

76. Михеева, А.Р. Человек в сфере частной жизни: векторы трансформации семейных отношений / А.Р. Михеева. – Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2012. – 156 с.

77. Михеева, Н.Н. Исходные условия для формирования новой модели экономического роста: пространственный аспект / Н.Н. Михеева // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2016. – №14. – С.586-605.

78. Моргунов, Е.П. Краткое описание метода Data Envelopment Analysis / Е.П. Моргунов, О.Н. Моргунова. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://morgunov.org/docs/DEA_intro.pdf.

79. Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР): пер. с англ. / под ред. и с послесл. С.А. Евтеева, Р.А. Перелета. – Москва : Прогресс, 1989.

80. Никифорова, В.В. Экономические аспекты недропользования в северных регионах ресурсного типа / В.В. Никифорова // Вестник СВФУ. Серия «Экономика. Социология. Культурология». – 2021. – №3 (23). – С.11-19.

81. Новый владелец Эльгинского угольного месторождения увеличит добычу в девять раз // Ведомости. 08.06.2020. – [Электронный ресурс]. – URL: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2020/ 06/08/832131-novii-vladelets-elginskogo-uolnogo-mestorozhdeniya-uvelichit-dobichu-v-9-raz.

82. Обзор нефтесервисного рынка России – 2020. Исследовательский центр компании «Делойт» в СНГ. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/energy-resources/Russian/oil-gas-survey-russia-2020.pdf (дата обращения 10.10.2021)

83. Павлов, В.А. Индикаторы устойчивого развития - инструмент государственного управления в сфере экологии / В.А. Павлов // E-SCIO. – 2021. – №2 (53). – С.522-530.

84. Подгорная, Р.А. Экономические и социальные проблемы нефтегазодобывающих регионов / Р.А. Подгорная, Б.В. Робинсон// Вестник ТГПУ. – 2007. – Выпуск 9 (72). – С. 65-68.

85. Полешкина, И.О. Полифункциональность транспортной системы северных регионов / И.О. Полешкина // Мир транспорта. – 2019. – Т17. – №2(81). – С.104-116.

86. Попов, Б.Н. Семья: этнокультурный аспект / Б.Н. Попов. – Народонаселение Республики Саха (Якутия). Том 3. Глава 13. Руков. авт. колл. и науч. ред. И.Е. Томский. – Якутск : Изд-во Якутского ун-та. 2003. – С. 63-78.

87. Попов, Б.Н. Современные проблемные ситуации при создании семьи / Б.Н. Попов, В.Б. Попов //Семья у народов Северо-Востока СССР. Отв. ред. М.К. Панкратова. – Якутск : ЯНЦ СО АН СССР, 1988. – С. 51-65.

88. Порохин, А.В. Устойчивость как определяющая характеристики состояния социально-экономической системы / А.В. Порохин, Е.В. Порохина, Ю.Н. Соина-Кутищева и др. // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12 (часть 4) – С. 816-821

89. Прииск «Маят». Работа идет по всем направлениям. – [Электронный ресурс]. – Режзим доступа: https://yakutia.info/article/170733.

90. Прогноз развития энергетики мира и России 2019. – Москва : Институт энергетических исследований РАН. Аналитический центр при Правительстве РФ. – 2019. – 210 с.

91. Прокофьева, Т.А. Развитие транспортно-логистической инфраструктуры в азиатской части России – стратегическое направление реализации транзитного потенциала / Т.А. Прокофьева // Вестник транспорта. – 2011. – №3. – С.11-19.

92. Прокофьева, Т.А. Развитие интегрированных транспортно-экспедиторских структур как фактор повышения конкурентоспособности российского рынка логистических услуг / Т.А. Прокофьева, В.И. Сергеев, А.С. Элларян // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2014. – № 2. – С. 22-31.

93. Пространственная дифференциация развития северного региона: социальное измерение [Электронный ресурс]: монография / под общ. ред. С.А. Сукнёвой. – Якутск : Издательский дом СВФУ, 2020.

94. Пчелинцев, О.С., Минченко М.М. Региональная инфраструктура как условие экономического роста / О.С. Пчелинцев, М.М. Минченко // Проблемы прогнозирования. – 2004. – №6. – С.1-16.

95. Ревазов, М.А. Актуальные проблемы развития угольной промышленности России / М.А. Ревазов, В.А. Бурчаков // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2011. – С. 302-305. – [Электронный ресурс]. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-razvitiya-ugolnoy-promyshlennosti-rossii

96. Рейтинг инновационного развития субъектов РФ. – Москва : Высшая школа экономики. Национальный исследовательский университет. – Выпуск 7. – 2021. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://region.hse.ru.

97. Рожков, М.М. Индексы и индикаторы устойчивого развития как элемента качества жизни населения Российской Федерации / М.М. Рожков // Экономика, статистика и информатика. – 2015. – №2. – С. 113-117.

98. Руйга, И.Р. Формирование системы критериев и показателей оценки инновационной устойчивости на региональном уровне / И.Р. Руйга // Инновационное развитие экономики. – 2015. – №. 6(42). – С. 156-163.

99. Руйга, И.Р. Методы оценки инновационной устойчивости региона / И.Р. Руйга // Креативная экономика. – 2017. – Т.11. – №10. – С.1025-1038. DOI: 10.18334/ce.11.10.38411.

100. Рыбаковский, Л.Л. Сравнительная оценка демографического неблагополучия регионов России / Л.Л. Рыбаковский // Социологические исследования. – 2008. – №10. – С.81-87.

101. Салимова, Т.А. Инструментарий оценки устойчивого развития организации / Т.А. Салимова, Д.Д. Гудкова // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2017. – Т. 10. – № 5. – С. 151-160. DOI: 10.18721/JE.10514.

102. Самсонов, Н.Ю. Попигайское месторождение алмаз-лонсдейлитового сверхабразивного материала - арктический проект с высоким ин-

новационным потенциалом / Н.Ю. Самсонов, Я.В. Крюков // Арктика: экология и экономика. – 2018. – № 1 (29), 2018. – С. 15–25.

103. Самсонов, Н.Ю. Редкоземельное сырье Томтора: есть ли компромисс между экологией и социально-экономическими эффектами? / Н.Ю. Самсонов, Я.В. Крюков, В.А. Яценко // Разведка и охрана недр. – 2018. – № 9. – С. 61-67.

104. Сахалин первым в России начал переход на водородное топливо // Российская газета, 25.11.2021.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rg.ru/2021/11/25/reg-dfo/sahalin-pervym-v-rossii-nachal-perehod-na-vodorodnoe -toplivo.html.

105. Синельников, А.Б. Гендерные и брачно-семейные различия в ценностных предпочтениях / А.Б. Синельников // Новые ориентиры демографической политики Российской Федерации в условиях экономического кризиса: Материалы II Международной научно-практической конференции (8 декабря 2016 г.). – Москва : Изд-во «Экон-Информ», 2016. – С. 228-235.

106. Строева, Г.Н. Обеспечение транспортной доступности населения как важное направление социально-экономического развития региона / Г.Н. Строева, Д.В. Слободчикова // Электронное научное издание «Ученые заметки ТОГУ». – Хабаровск : Изд-во ТОГУ. – 2016. – т. 7. – №4. – с. 673–679.

107. Сукнёва, С.А. Демографический потенциал развития населения северного региона / С.А. Сукнёва. – Новосибирск : Наука, 2010.

108. Сукнёва, С.А. Влияние миграционных трендов на динамику брачных процессов на северо-востоке России / С.А. Сукнёва, А.С. Барашкова // Региональная экономика: теория и практика. – 2016. – № 8 (431). – С. 149-163.

109. Сукнёва, С.А. Феномен сожительства в северном регионе: масштабы, причины и демографические последствия / С.А. Сукнёва, А.С. Барашкова // Женщина в российском обществе. -2019. - № 1. – С. 97-110.

110. Сукнёва, С.А. Миграционные настроения населения северных районов Якутии / С.А. Сукнёва, А.С. Барашкова, Р.А. Кузьмина. – Институт социальных проблем труда (Якутск). Сборник научных работ. Вып. 13. / ИСПТ АН РС(Я) – Якутск: изд-во ЯНЦ СО РАН. 2007. – С. 103-113.

111. Суховей, А.Ф. Дифференциация стратегий инновационного развития регионов как условие повышения эффективности социально-экономической политики в РФ / А.Ф. Суховей, И.М. Голова // Экономика региона. – 2020. – Т.16. – Вып. 4. – С. 1302-1317. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-4-20.

112. Тенденции и перспективы социально-экономического развития северных регионов России: демография, труд, миграция, расселение : монография / В.В. Фаузер [и др.]; отв. ред. В.В. Фаузер; РАН, УрО, Коми науч. центр, Ин-т соц.-экон. и энергетических проблем Севера, Ухтинский гос. техн. ун-т. – Москва, 2012. – 312 с.

113. Токарев, А.Н. Налогообложение нефтегазового сектора Российской Федерации: роль регионов / А.Н. Токарев // Международный бухгалтерский учет. – 2013. – №5 (251). – С. 31-40.

114. Фаттахов, Р.В. Оценка устойчивости социально-экономического развития регионов России / Р.В. Фаттахов, М.М. Низамутдинов, В.В. Орешников. – 2019. – №13(2). – С.97-110. DOI: 10.26794/2220-6469-2019-13-2-97-110.

115. Фаузер, В.В. Север России: динамика численности населения и проблемы миграции / В.В. Фаузер // Актуальные проблемы, направления и механизмы развития производительных сил Севера – 2016: пятый Всерос. науч. семинар, 21-23 сентября 2016 г. г. Сыктывкар: в 2 ч. – Сыктывкар, 2016. – Ч. 1. – 2016. – С. 80-88.

116. Фаузер, В.В. Устойчивое развитие северных регионов: демографическое измерение / В.В. Фаузер, Т.С. Лыткина, А.В. Смирнов // Экономика региона. – 2018. – Т. 14, вып. 4. – С. 1370-1382.

117. Фаузер, В.В. Оценка устойчивого развития северных регионов России по демографическим показателям / В.В. Фаузер, Т.С. Лыткина, А.В. Смирнов // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник НИЦ корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. – 2018. – № 2. – С.71-89.

118. Фёдорова, Е.Н. Миграция населения Якутии: прошлое и настоящее / Е.Н. Фёдорова, Г.А. Железнова. – Новосибирск : Наука, 2003. – 118 с.

119. Филимонова, И.В. Предпосылки развития газовой промышленности в Республике Саха (Якутия) / И.В. Филимонова, В.Ю. Немов, М.В. Мишенин и др. // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2022. - № 2 (177). – С. 47-53.

120. Фоменко, А.С. Концепция устойчивого развития нефтегазового сектора как одна из подсистем ноономики / А.С. Фоменко. Экономика науки. 2020; 6(4):278-286. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://doi.org/10.22394/2410-132X-2020-6-4-278-286

121. Чи Чжан. Экономическое обоснование подхода к формированию механизма устойчивого развития предприятий золотодобычи / Чжан Чи, В.М. Заернюк // Историко-экономические исследования. – Т. 21. – №3. – 2020. – С. 380-404.

122. Шестак, В.П. Финансово-правовое обеспечение инновационной активности / В.П. Шестак, И.Г. Тютюнник // Финансы: теория и практика. – 2017. – № 21(6). – С. 118–127. DOI: 10/26794/2587-5671-2017-21-6-118-127.

123. Энергетический бюллетень. Выпуск 100. – Сентябрь 2021. – [Электронный ресурс]. – Режим джоступа: https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/energo/2021/Energo_100.pdf

124. Этносоциальная адаптация коренных малочисленных народов Севера Республики Саха (Якутия): Монография / [Баишева С.М. др.]; Отв. ред. Клоков К.Б. – Новосибирск : Наука. 2012. – 363 с.

125. Яценко, В.А. Оценка направлений поставок редкоземельной руды месторождения Томтор на переработку: пространственный аспект / В.А. Яценко, Я.В. Крюков // ЭКО. – 2016. – №8. – С. 37-50.

Иностранные источники:

126. Barrette P., Charlebois L. Winter roads and climate adaptation: Prospective solutions through R&D. Transportation Association of Canada Conference - Innovation and Technology: Evolving Transportation, TAC Saskatoon 30 September - 3 October 2018.

127. Berezhnaya O., Savtsova A. et al. Evaluation methods of regional transport systems performance efficiency. Journal of Internet Banking and Commerce. 2016. №21(6).

128. Bocarejo J., Oviedo H. Transport accessibility and social inequities: a tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments // Journal of Transport Geography. – 2012. – №24. – p.142-154.

129. Brundtland G. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. 1987. - URL: https://sustainable development.un.org/ content/documents/5987our-common-future.pdf.

130. C. Even-Zohar, 2019. Diamond Pipeline 2003-2019. IDEX Online News; – [Электронный ресурс]. – URL: http://www.idexonline.com.

131. Campbell D.F.J., Carayannis E.G., Rehman S.S. Quadruple helix structures of quality of democracy in innovation systems: the USA, OECD countries, and EU member countries in global comparison // Journal of the Knowledge Economy. – 2015. – No. 6(3). – P. 467–493.

132. Carayannis E., Grigoroudis E. Quadruple Innovation Helix and Smart Specialization: Knowledge Production and National Competitiveness // Foresight and STI Governance. – 2016. – No. 10(1). – P. 31-42. DOI: 10.17323/1995-459x.2016.1.31.42.

133. Carayannis E.G., Campbell D.F.J. Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems. In: Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems, 7. – New York: Springer, 2012. – P. 1–63.

134. Charnes A., at all, 1994. Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1994. 513 p. URL: https://www.hse.ru/primarydata/rirhttps://www.hse.ru/primarydata/rir

135. Efremov E.I., Konstantinov N.N. ECONOMY ECOLOGY IN THE ASPECT OF SUBSURFACE // Smart Innovation, Systems and Technologies. – 2019. – Т. 139. – С. 273-279.

136. Egorov E., Egorov N., Solomonov M., Egorova T. Determination of Regional Specific Features of the North-East of Russia and their Influence on Macroregion's Development. International Journal of Economic Research. – 2017. – №14. – 15(3). – p.539-561.

137. Grigoryeva E.E. External and internal factors of transformation of diamond industry of Russia // Smart Innovation, Systems and Technologies. – 2020. – №172. – С.259-265. DOI: 10.1007/978-981-15-2244-4_24.

138. Inclusive green growth. The Pathway to Sustainable Development. – Washington DC 20433, The World Bank, 2012, p.7. URL: https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/6058

139. Kimatu J.N. Evolution of strategic interactions from the triple to quad helix innovation models for sustainable development in the era of globalization // J. Innov. Entrep. – 2016. – No. 5(16). DOI: 10.1186/s13731-016-0044-x.

140. Krugman P. 'Urban concentration: The role of increasing returns and transport costs. International Regional Science Review. – 1996. – №19(1-2). – p.5-30.

141. Leydesdorff L., Etzkowitz H. Can "the public" be considered as a fourth helix in university–industry–government relations? Report of the fourth Triple Helix conference // Sci. Public Policy. – 2003. – No. 30(1). – P. 55–61.

142. Martin C, Thery I. The Pacs and marriage and cohabitation in France, International Journal of Law, Policy and the Family, 2001, 15(1). – P. 135-158.

143. Porter M. Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy. Economic Development Quarterly. – 2000. – №14(1). – p.15–34.

144. Ruiga I. at all, 2019. Practical implementation of Data Envelopment Analysis technology to assess the innovative sustainability of resource type regions. Phys.: Conf. Ser. 1399 03311. DOI: 10.1088/1742-6596/1399/3/033118.

145. Serova N., Serova V. Transport infrastructure of the Russian Arctic: specifics features and development prospects // Studies on Russian Economic Development. – 2021. – №32(2). – P.214-220.

146. Tanguay G., Rajaonson J., Lefebvre J. end Lanoie P., 2010. Measuring the sustainability of cities: An analysis of the use of local indicators // Ecological Indicators. – No. 10. – pp. 407-418. – URL: https://doi.org/10.1016/j.ecolind. 2009.07.013

147. The Global diamond report. 2019. Bain and Company, Inc; 49. - [Электронный ресурс]. – URL: https://www.bain.com/contentassets/e225bceffd7a48b5b450837adbbfee88/bain_report_global_diamond_report_2019.pdf.

148. The Golan Diamond Market Report – Q1 2020, 2020. Edahn Golan Diamond Research & Data, Inc; 12. – [Электронный ресурс]. – URL: https://www.edahngolan.com/thegolan-diamond-market-report-q1-2020.

149. Wachs M., Kumagai T. Physical accessibility as a social indicator // Socio-Economic Planning Sci. – 1973. – №6. – p.437-456. doi: 10.1016/0038-0121(73)90041-4

150. Zinchik N.S., Zarembo V.E., Sintsova E.A., Bichurina V.A. Industry Practices of Digital Twin Technology Application in the Russian Federation // In Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference «Digital Economy and Finances» (ISPC-DEF 2020). Advances in Economics, Business and Management Research. – 2020. – №137. – С.26-30. DOI: https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200423.006.

Официальные сайты:

151. IDEX. – URL: http://www.idexonline.com/diamond_prices_index
152. Nordgold. – URL: www.nordgold.com
153. Zapadnaya Gold Mining Limited. – URL: http://www.zapadnaya.ru
154. АК «АЛРОСА» (ПАО). - URL: https://www.alrosa.ru/
155. АО «Алмазы Анабара». - URL: http://alanab.ykt.ru
156. АО НК «Туймаада-Нефть». - URL: http://tuneft.ru
157. ООО «ТриАрк Майнинг». - URL: https://threearc.ru/.
158. ПАО «Газпром». – URL: https://www.gazprom.ru/
159. ПАО «Полюс». – URL: http://www.polyusgold.com
160. ПАО «Селигдар». - URL: http://www.seligdar.ru
161. ПАО НК «Роснефть». – URL: https://www.rosneft.ru

Авторский коллектив:

1. Барашкова А.С. – глава 5.
2. Батугина Н.С. – глава 4.
3. Григорьева Е.Э. – главы 1, 3.
4. Гуляев П.В. – глава 1.
5. Делахова А.М. – глава 6.
6. Егоров Н.Е. – глава 7.
7. Егорова Т.П. – глава 6.
8. Ковров Г.С. – глава 7.
9. Кондратьева В.И. – глава 5.
10. Константинов Н.Н. – глава 3.
11. Крюков Я.В. – глава 2.
12. Никифорова В.В. – глава 3.
13. Тарасова-Сивцева О.М. – глава 5.
14. Яценко В.А. – глава 2.

Таблица 1.2.2 – Показатели оценки уровня неустойчивости производственной подсистемы северных регионов ресурсного типа России

Показатели	Республика Коми	Ненецкий АО	Ханты-Мансийский АО – Югра	Ямало-Ненецкий АО	Республика Саха (Якутия)	Магаданская область	Сахалинская область	Чукотский АО
Объем ВРП в расчете на душу населения, руб./чел.	1	1	1	1	1	1	1	1
Производство валовой промышленной продукции в расчете на душу населения, руб./чел.	1	1	1	1	1	1	1	1
Производство валовой продукции добывающей промышленности в расчете на душу населения, руб./чел.	1	1	1	1	1	1	1	1
Доля продукции обрабатывающей промышленности в экспорте региона,%	1	0	0	0	0	1	0	0
Производство валовой сельскохозяйственной продукции в расчете на душу населения, руб./чел.	0	0	0	0	1	0	0	0

Пояснение: устойчивое (условно - 1) и неустойчивое (условно - 0)

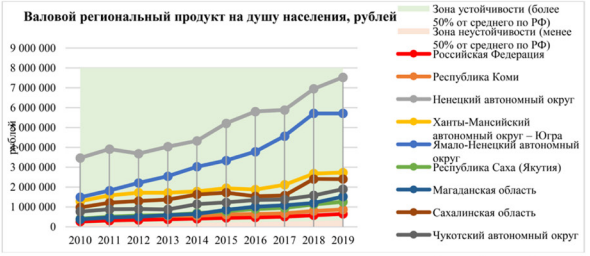


Рисунок А1 – Показатели оценки уровня неустойчивости производственной подсистемы северных регионов ресурсного типа России

Показатели оценки уровня неустойчивости финансовой подсистемы северных регионов ресурсного типа России

Подсистема	Показатели	Республика Коми	Ненецкий АО	Ханты-Мансийский АО – Югра	Ямало-Ненецкий АО	Республика Саха (Якутия)	Магаданская область	Сахалинская область	Чукотский АО
Финансовая	Инвестиции в основной капитал в расчете на душу населения, руб./чел.	1	1	1	1	1	1	1	1
	Удельный вес инвестиций в основной капитал, финансируемых за счет бюджетных средств, в общем объеме инвестиций, процентов	1	1	1	1	1	1	1	0
	Доля убыточных предприятий, %	1	0	1	1	1	1	1	1
	Величина задолженности по выплате заработной платы в расчете на 1 работника, тыс. руб./чел.	1	0	0	0	0	1	1	1
	Доля собственных источников региона в показателе бюджетной обеспеченности, в %	1	1	1	1	1	1	1	0

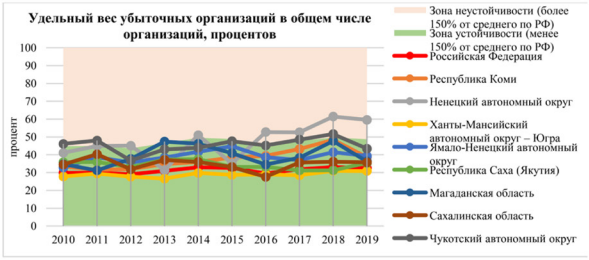
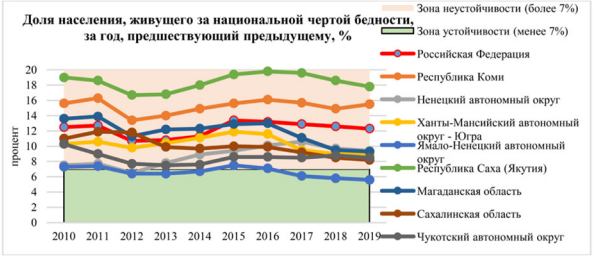


Рисунок А2 – Показатели оценки уровня неустойчивости производственной подсистемы северных регионов ресурсного типа России

Показатели оценки уровня неустойчивости социально-экономической подсистемы северных регионов ресурсного типа России

Показатели	Республика Коми	Ненецкий АО	Ханты-Мансийский АО - Югра	Ямало-Ненецкий АО	Республика Саха (Якутия)	Магаданская область	Сахалинская область	Чукотский АО
Среднедушевой доход населения в регионе, руб./чел.	1	1	1	1	1	1	1	1
Доля населения, живущего за национальной чертой бедности, за год, предшествующий предыдущему,%	0	0	0	1	0	0	0	0
Величина разрыва между доходами 20% населения, имеющего наиболее высокие, и 20% населения, имеющие наиболее низкие доходы, раз	0	0	0	0	0	0	0	0
Уровень безработицы в регионе по МОТ,%	1	1	1	1	1	1	1	1
Доля расходов консолидированных бюджетов на социальную поддержку к собственным доходам консолидированных бюджетов, %	1	1	1	1	1	1	1	0



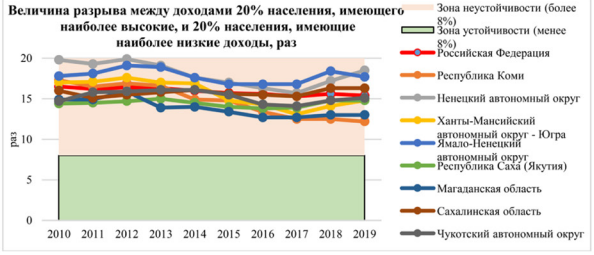
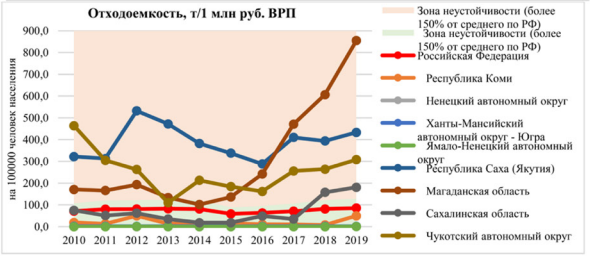


Рисунок А3 – Показатели оценки уровня неустойчивости социально-экономической подсистемы северных регионов ресурсного типа России

Подсистема	Показатели	Республика Коми	Ненецкий АО	Ханты-Мансийский АО – Югра	Ямало-Ненецкий АО	Республика Саха (Якутия)	Магаданская область	Сахалинская область	Чукотский АО
Экологические	Удельный объем валовых выбросов в атмосферу к ВРП, т/1 млн руб.	0	1	1	1	1	1	1	1
	Доля загрязненных сточных вод в общем объеме сбросов, %	0	1	1	1	1	1	1	1
	Отходоемкость, т/1 млн руб. ВРП	1	1	1	1	0	0	0	0
	Доля населения, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения, %	1	0	1	1	0	1	1	1
	Санитарное состояние почвы, число проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по паразитологическим показателям	0	1	1	1	1	1	1	1



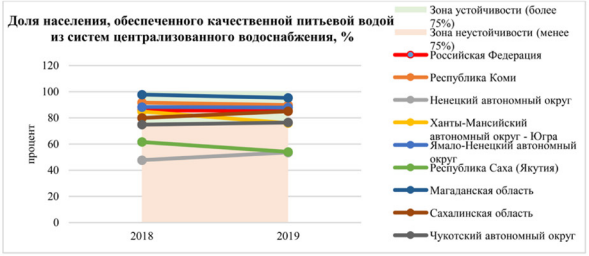


Рисунок А4 – Показатели оценки уровня неустойчивости экологической подсистемы северных регионов ресурсного типа России

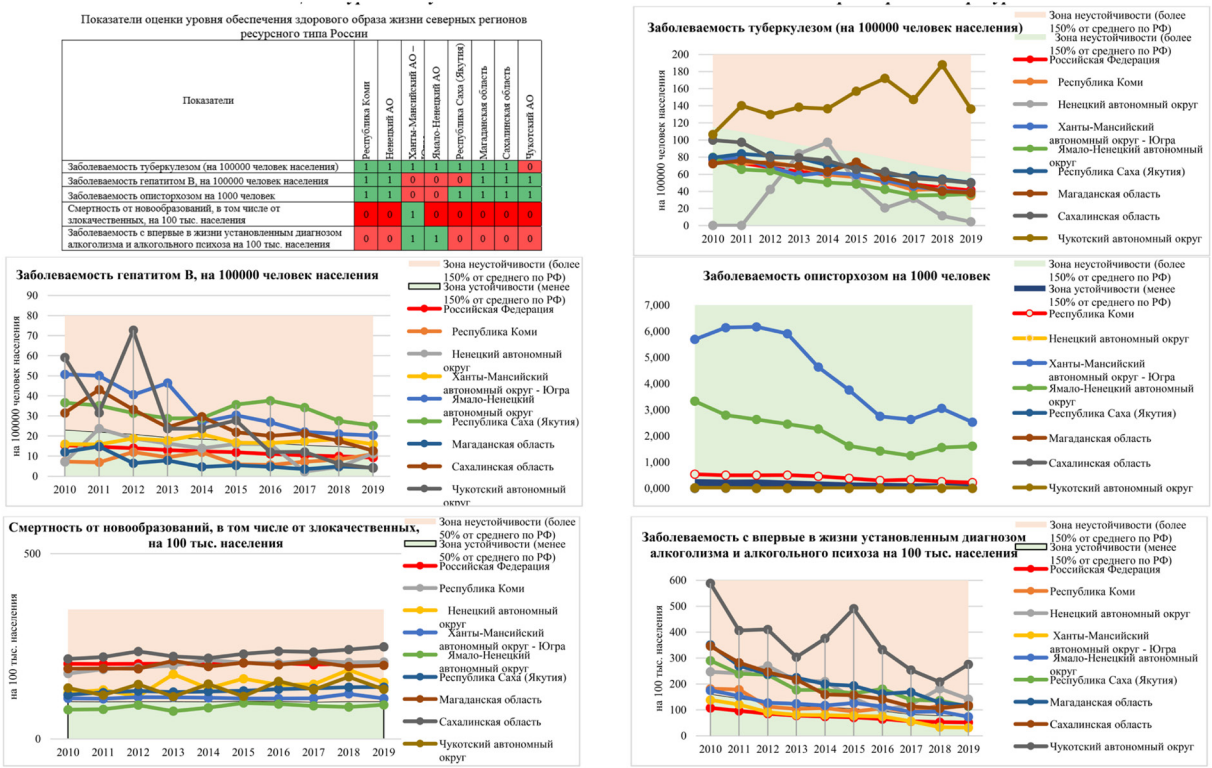


Рисунок А5 – Показатели оценки уровня неустойчивости обеспеченности здоровьем населения северных регионов ресурсного типа России

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б1 – Корреляционное обоснование взаимовлияния показателей добывающей промышленности и социально-экономических показателей региона, характеризующих качество жизни населения за 2010-2019 гг.

Показатели	Республика Коми	Ненецкий АО	Ханты-Мансийский АО	Ямало-Ненецкий АО	Республика Саха (Якутия)	Магаданская область	Сахалинская область	Чукотский АО
Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности, млн руб.:	0,995	0,994	0,987	0,998	0,999	0,384	0,999	0,531
добыча полезных ископаемых	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**
Численность населения (оценка на конец года), тыс. человек	-0,976	0,762	0,859	0,603	0,956	-0,540	-0,693	-0,596
Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, число лет: все население	0,935	0,814	0,902	0,980	0,973	0,639	0,855	0,154
Среднегодовая численность занятых, тыс. человек	-0,906	-0,377	0,743	0,923	0,831	0,122	-0,755	-0,630
Среднегодовая численность занятых по добыче полезных ископаемых, тыс. человек	-0,289	0,725	0,468	0,182	0,875	0,524	-0,652	0,185
Численность безработных, тыс. человек	-0,622	0,357	-0,914	-0,903	-0,822	0,021	-0,914	-0,405
Среднедушевые денежные доходы (в месяц), руб.	0,950	0,870	0,866	0,952	0,953	0,498	0,867	0,259
Потребительские расходы в среднем на душу населения (в месяц), руб.	0,845	0,845	0,824	0,778	0,967	0,577	0,902	0,266
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, руб.	0,968	0,926	0,898	0,980	0,967	0,455	0,905	0,255
Средний размер назначенных пенсий, руб.	0,957	0,903	0,868	0,947	0,929	0,577	0,886	0,374
Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя (на конец года) - всего, м^2	0,966	0,777	0,873	0,637	0,985	0,821	0,894	-0,357
Среднемесячный размер социальной поддержки на одного пользователя, руб.	0,678	0,360	0,873	-0,020	0,842	0,617	0,852	0,618
Среднемесячный размер субсидий на одну семью, руб.	0,954	0,460	0,441	-0,017	0,953	0,545	-0,129	-0,122
Численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, тыс. человек	-0,916	0,450	-0,815	-0,892	-0,934	-0,623	-0,860	0,450
Численность врачей, тыс.человек:	-0,180	0,000	0,930	0,906	0,840	0,000	0,702	-0,712

Таблица Б2 – Корреляционное обоснование взаимовлияния показателей добывающей промышленности и социально-экономических показателей региона, характеризующих деятельность базовых отраслей экономики за 2010-2019 гг.

Показатели	Республика Коми	Ненецкий АО	Ханты-Мансийский АО	Ямало-Ненецкий АО	Республика Саха (Якутия)	Магаданская область	Сахалинская область	Чукотский АО
Валовой региональный продукт, млн руб.	0,994	0,971	0,986	0,995	0,992	0,419	0,983	0,119
Инвестиции в основной капитал (в фактически действовавших ценах), млн руб.	-0,369	0,654	0,900	0,780	0,900	0,725	0,767	-0,285
Наличие основных фондов (на конец года; по полной учетной стоимости), млн руб.	0,955	0,961	0,904	0,986	0,976	0,191	0,857	0,083
Ввод в действие основных фондов, млн руб.	0,009	0,870	0,807	0,894	0,794	0,426	0,394	-0,407
Степень износа основных фондов (на конец года), процентов	-0,106	0,876	0,835	-0,419	0,241	-0,442	0,910	0,383
Удельный вес полностью изношенных основных фондов (на конец года; по полной учетной стоимости; в процентах от общего объема основных фондов)	0,774	0,924	0,930	0,962	0,395	-0,455	0,635	0,110
Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности, млн руб.:	0,995	0,994	0,987	0,998	0,999	0,384	0,999	0,531
добыча полезных ископаемых	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**
обрабатывающие производства	0,936	0,390	0,824	0,934	0,911	-0,411	0,859	-0,563
обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха водоснабжение; водоотведение,	0,742	0,742	0,804	0,749	0,928	0,469	0,592	0,245
водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	0,890	0,597	0,988	0,880	0,844	-0,821	0,325	-0,828
Продукция сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий (в фактически действовавших ценах), млн руб.	0,859	0,553	0,851	0,975	0,946	0,498	0,795	-0,217
Индекс производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий, в процентах к предыдущему году	-0,309	-0,116	-0,209	-0,388	0,204	0,405	-0,153	0,107
Посевная площадь всех сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий, тыс. га	-0,672	0,000	-0,045	0,000	0,416	0,406	0,677	#ДЕЛ/0!

Таблица Б3 – Корреляционное обоснование взаимовлияния показателей добывающей промышленности и социально-экономических показателей региона, характеризующих деятельность отраслей экономики, предоставляющие услуги за 2010-2019 гг.

Показатели	Республика Коми	Ненецкий АО	Ханты-Мансийский АО	Ямало-Ненецкий АО	Республика Саха (Якутия)	Магаданская область	Сахалинская область	Чукотский АО
Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности, млн руб.:	0,995	0,994	0,987	0,998	0,999	0,384	0,999	0,531
добыча полезных ископаемых	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**
Объем работ, выполненных по виду деятельности «Строительство» (в фактически действовавших ценах), млн руб.	-0,478	0,840	0,923	0,807	0,952	0,064	-0,066	-0,108
Ввод в действие жилых домов, тыс. м2 общей площади жилых помещений	0,891	-0,903	-0,201	-0,082	0,891	-0,554	0,524	0,713
Удельный вес жилых домов, построенных населением за счет собственных и привлеченных средств, в общем вводе жилья, процентов	0,034	0,443	0,159	0,548	-0,494	0,549	0,455	-1,000
Оборот розничной торговли (в фактически действовавших ценах), млн руб.	0,811	0,872	0,869	0,853	0,972	0,582	0,896	-0,007
Оборот общественного питания (в фактически действовавших ценах), млн руб.	0,902	0,687	0,719	0,819	0,982	0,471	0,796	-0,103
Объем платных услуг населению (в фактически действовавших ценах), млн руб.(1990, 1995 гг. – млрд. руб.)	0,930	0,861	0,870	0,998	0,958	0,579	0,863	0,350
Протяженность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием (на конец года)10), км	0,848	0,985	0,668	0,831	0,863	0,584	0,872	0,053
Удельный вес населения, использовавшего сеть Интернет, в общей численности населения, процентов	0,889	0,823	0,952	0,921	0,942	0,142	0,980	-0,671
Удельный вес организаций, использовавших широкополосный доступ к сети	0,729	0,603	0,544	0,531	0,906	0,494	0,735	0,188
Доходы консолидированного бюджета субъекта, млн руб.	0,975	0,882	0,905	0,955	0,973	0,378	0,752	-0,044
Расходы консолидированного бюджета субъекта, млн руб.	0,930	0,807	0,884	0,831	0,970	0,447	0,774	-0,222
Поступление налогов, сборов и иных обязательных платежей в бюджетную систему Российской Федерации, млн руб.	0,989	0,977	0,978	0,996	0,988	0,366	0,793	0,325
Стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг (на конец года), руб.	0,951	0,854	0,853	0,909	0,961	0,608	0,863	0,183

Таблица Б4 – Корреляционное обоснование взаимовлияния показателей добывающей промышленности и экологических показателей региона за 2010-2019 гг.

Показатели	Республика Коми	Ненецкий АО	Ханты-Мансийский АО	Ямало-Ненецкий АО	Республика Саха (Якутия)	Магаданская область	Сахалинская область	Чукотский АО
Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности, млн руб.:	0,995	0,994	0,987	0,998	0,999	0,384	0,999	0,531
добыча полезных ископаемых	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, тыс.т	-0,791	-0,488	-0,642	-0,385	0,698	-0,199	-0,622	0,539
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников, тыс.т	-0,758	-0,484	-0,615	-0,299	-0,547	-0,250	-0,516	0,262
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от автомобильного транспорта, тыс.т	-0,759	-0,597	-0,455	-0,592	-0,897	0,468	-0,613	0,752
Удельный объем валовых выбросов в атмосферу к ВРП, т/1 млн руб.	-0,960	-0,594	-0,812	-0,831	0,201	-0,725	-0,920	-0,187
Водоотведение, млн м^3	-0,771	-0,049	0,623	-0,672	-0,891	-0,679	-0,812	-0,575
Сброс загрязненной сточной воды без очистки, млн м^3	0,765	0,358	-0,181	0,322	-0,309	0,076	-0,892	-0,389
Сброс загрязненной сточной воды недостаточно очищенной, млн м^3	0,657	0,348	0,567	-0,408	-0,852	-0,593	-0,820	0,075
Доля загрязненных сточных вод в общем объеме сбросов, %	0,836	0,359	-0,193	0,477	-0,892	-0,130	0,069	-0,275
Удельный сброс загрязненных стоков к ВРП, м^3/млн руб.	-0,940	-0,922	-0,901	-0,847	-0,141	-0,648	-0,892	-0,425
Забор воды из водных объектов, млн м^3	-0,404	-0,552	0,740	-0,929	-0,147	-0,170	-0,897	-0,571
Использование пресной воды, млн м^3	-0,503	-0,546	0,733	-0,952	-0,899	-0,262	-0,846	-0,530
Водоемкость, м^3/1 млн руб. ВРП	-0,930	-0,697	0,217	-0,901	0,889	-0,610	-0,948	-0,395
Общий объем образованных отходов производства и потребления, млн т	0,420	0,550	0,825	0,838	0,810	0,084	0,762	-0,345
Утилизация отходов, млн т	-0,248	0,751	0,836	0,914	0,400	0,563	0,741	0,012
Обезвреживание отходов, млн т	-0,816	-0,409	0,129	0,154	0,034	-0,441	0,030	0,600
Доля утилизированных и обезвреженных отходов, %	-0,418	0,182	0,545	0,864	0,000	0,430	0,094	0,505

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВВП – внутренний валовой продукт
ВИЭ – возобновляемые источники энергии
ВРП – валовой региональный продукт
ДЭС – дизельные электростанции
ИГБ – индекс готовности к будущему
ИКТ – информационно-коммуникационные технологии
ИР – инновационное развитие
ИРР – инновационное развитие региона
МОТ – Международная организация труда
МСБ -минерально-сырьевая база
МСК – минерально-сырьевой комплекс
МЭА – Международное энергетическое агентство
НПЗ – нефтеперерабатывающий завод
РИС – региональные инновационные системы
РРИИ – Российский региональный инновационный индекс
РТЛС – региональная транспортно-логистическая система
СМП – Северный морской путь
СПГ – сжиженный природный газ
СРРТ – северные регионы ресурсного типа
СЭС – социально-экономические системы
ТЛК – транспортно-логистическая система
ТМЦ – товарно-материальные ценности
ТС – тройная спираль
ТЭК – топливно-энергетический комплекс
ЦУР – цели устойчивого развития
ЧС – четверная спираль

Научное издание

УСТОЙЧИВОСТЬ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ РЕСУРСНОГО ТИПА

Монография

Выпускается в авторской редакции
Компьютерная верстка *М.А. Трифонов*
Оформление обложки *П.И. Антипин*

Дата подписания к использованию 15.11.22. Электронное издание.
Объем 14,0 Мб. Тираж 10 дисков. Заказ № 187.
Минимальные системные требования:
процессор с тактовой частотой 1,3 Гц и выше, оперативная память 128 Мб,
операционные системы: Microsoft Windows XP/Vista/7/8/10,
ОС MAC OS версии 10,8.

Издательский дом Северо-Восточного федерального университета,
677891, г. Якутск, ул. Петровского, 5. E-mail: izdat-svfu@mail.ru

Изготовлено в Издательском доме СВФУ