

**Экономика Северо-Запада:  
проблемы и перспективы развития  
№ 4(75) 2023 год**

Основан в 1998 г.

**Учредитель:**

ФГБУН «Институт проблем региональной  
экономики РАН»

**Издатель:**

ФГБУН «Институт проблем региональной  
экономики РАН»

**Главный редактор**

В. В. Окрепилов

**Заместители главного редактора**

Ю. А. Антохина, С. В. Кузнецов, А. Д. Шматко

**Ответственный секретарь**

Е. Б. Костяновская

**Редакционный совет**

А. Г. Аганбегян, Л. А. Аносова, Ю. А. Антохина,  
А. А. Анфиногентова, А. Р. Бахтизин,  
С. Д. Валентей, И. И. Елисеева, В. В. Иванов,  
В. А. Ильин, В. Л. Квинт, А. Д. Некипелов,  
А. А. Оводенко, Б. Н. Порфирьев,  
В. А. Цветков, А. Д. Шматко

**Редакционная коллегия**

К. Ю. Борисов, А. С. Будагов, Б. М. Гринчель,  
С. А. Иванов, Е. Б. Костяновская, С. В. Кузнецов,  
Л. А. Лосин, И. А. Максимцев, Т. В. Морозова,  
В. Т. Перекрест, Г. Л. Сафарова, С. В. Федосеев,  
А. Д. Шматко

**Научный и общественно-политический журнал**

Журнал издается при научно-методическом  
руководстве Отделения общественных наук  
Российской академии наук

Издание перерегистрировано  
в Федеральной службе по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых  
коммуникаций (Роскомнадзор):  
ПИ № ФС77-76329 от 26 июля 2019 г.

**Периодичность издания: 4 номера в год**

Журнал «Экономика Северо-Запада: проблемы  
и перспективы развития» входит в Перечень пе-  
риодических научных изданий, рекомендуемых  
ВАК для публикации основных результатов дис-  
сертаций на соискание ученой степени кандидата  
наук, на соискание ученой степени доктора наук,  
экономические науки:

5.2.2. Математические, статистические и инстру-  
ментальные методы в экономике.

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика.

5.2.6. Менеджмент.

Страницы журнала открыты для дискуссионных  
материалов; его содержание не обязательно отра-  
жает точку зрения учредителя и редакции.

Перепечатка публикаций из журнала «Экономи-  
ка Северо-Запада: проблемы и перспективы раз-  
вития» в зарубежные издания допускается по со-  
гласованию с редакцией.

Ссылка на журнал «Экономика Северо-Запада:  
проблемы и перспективы развития» обязательна.

**Адрес редакции:** 190013, г. Санкт-Петербург,  
ул. Серпуховская, д. 38  
Институт проблем региональной экономики РАН  
Тел.: (812) 316-69-22  
E-mail: [info@iresras.ru](mailto:info@iresras.ru)  
<http://www.iresras.ru/>

Редактор *Н. А. Паньшина*  
Компьютерная верстка *В. Н. Костиной*

Подписано к печати 21.12.2023. Дата выхода в свет: 25.12.2023. Формат 60 × 84 1/8.  
Уч.-изд. л. 14,8. Усл. печ. л. 15,3. Тираж 1000 экз. (1-й завод 100 экз.). Заказ № 523.

Распространяется бесплатно

Отпечатано в редакционно-издательском центре ГУАП  
190000, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

## СОДЕРЖАНИЕ

СЛОВО ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА .....	3
<b>А. Ю. Анохин.</b> ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО ...	5
<b>Структурная трансформация региональных социально-экономических комплексов</b>	
<b>В. В. Окрепилов, В. Ф. Богачев.</b> СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ В СТРУКТУРНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ .....	6
<b>А. И. Котов.</b> ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ: ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К УСТАНОВЛЕНИЮ ЦЕЛЕЙ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА.....	13
<b>С. М. Никоноров.</b> СПЕЦИФИКА СОВРЕМЕННЫХ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕГИОНОВ АЗРФ .....	20
<b>Б. П. Ивченко, В. А. Черненко.</b> АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .....	26
<b>Е. Н. Ветрова, С. Н. Дорошенко.</b> УПРАВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЙ АЗРФ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИХ РАЗВИТИЯ.....	32
<b>В. В. Каюков, С. В. Разманова, О. В. Нестерова.</b> О МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМНОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ: НЕОКЛАССИЧЕСКИЙ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОДЫ.....	42
<b>Е. А. Черкасова, Е. В. Сорокина.</b> ПРОГРАММЫ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ))...	53
<b>Методологический и экономико-математический инструментарий формирования инфраструктуры АЗРФ</b>	
<b>В. Ф. Богачев, И. Н. Люкевич, А. С. Микуленок.</b> МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .....	59
<b>Я. Г. Мочалов.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИБРИДНОЙ ВЕТРОДИЗЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА АРКТИЧЕСКОМ ШЕЛЬФЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕФТЯНЫХ ВАХТОВЫХ ПОСЕЛКОВ .....	67

## CONTENTS

FOREWORD FROM THE EDITOR-IN-CHIEF ...	3
<b>A. Yu. Anokhin.</b> WELCOME LETTER .....	5
<b>Structural transformation of regional socio-economic complexes</b>	
<b>V. V. Okrepilov, V. F. Bogachev.</b> CURRENT TRENDS IN THE ECONOMY'S STRUCTURAL TRANSFORMATION OF THE ARCTIC REGIONS .....	6
<b>A. I. Kotov.</b> GOAL SETTING: THE MAIN APPROACHES TO SETTING THE GOALS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE REGION.....	13
<b>S. M. Nikonorov.</b> SPECIFICITY OF MODERN SOCIO-ECONOMIC PROCESSES AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE REGIONS OF THE AZRF .....	20
<b>B. P. Ivchenko, V. A. Chernenko.</b> TOPICAL ISSUES OF THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION DEVELOPMENT .....	26
<b>E. N. Vetrova, S. N. Doroshenko.</b> MANAGING THE POTENTIAL OF RUSSIAN ARCTIC ENTERPRISES TO ENSURE THEIR DEVELOPMENT .....	32
<b>V. V. Kayukov, S. V. Razmanova, O. V. Nesterova.</b> ON THE MODERNIZATION OF THE SYSTEM MODEL OF MANAGEMENT OF THE ARCTIC ZONE: NEOCLASSICAL AND INSTITUTIONAL APPROACHES .....	42
<b>E. A. Cherkasova, E. V. Sorokina.</b> PROGRAMS FOR SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE ARCTIC REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION (THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)).....	53
<b>Methodological, economic and mathematical toolkit for formation of infrastructure of Arctic regions</b>	
<b>V. F. Bogachev, I. N. Lyukevich, A. S. Mikulenok.</b> METHODOLOGICAL BASIS FOR CREATION OF DIGITAL TWIN FOR THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION .....	59
<b>Y. G. Mochalov.</b> THE USE OF DIGITAL TWINS USING A HYBRID WIND-DIESEL POWER PLANT ON THE ARCTIC SHELF TO PROVIDE SHIFT SETTLEMENTS FOR OIL WORKERS.....	67

**А. К. Головнич.** МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
И МОРСКОГО ТРАНСПОРТА НА ЦИФРОВЫХ  
ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРАХ  
АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ РОССИИ..... 76

**А. С. Микуленок, О. И. Перекрест.**  
ОЦЕНКА ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ РЕГИОНОВ  
АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ НА ОСНОВЕ  
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ  
ТЕХНОЛОГИЙ..... 81

**Ю. А. Снисаренко.** ОСНОВНЫЕ  
ПОКАЗАТЕЛИ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ  
В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕГИОНОВ АЗРФ ..... 92

**И. В. Перекрест.** ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА  
И ТРАНСФОРМАЦИИ КАДРОВОГО  
ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА  
ТРУДА В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ КАДРАМИ ..... 100

**И. В. Зайцева, С. А. Бородулина.**  
РАЗВИТИЕ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ  
В РЕГИОНАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА  
С ПОЗИЦИИ ГЕОСТРАТЕГИЧЕСКОГО  
ПОДХОДА К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ  
ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ.... 107

**В. В. Солодилов.** ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
ТРАНСПОРТНО-КОММУНИКАЦИОННОГО  
КАРКАСА НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО  
ОКРУГА..... 120

#### **Научная жизнь**

**А. Д. Шматко.** ОБ ИЗДАНИИ  
МОНОГРАФИИ «ФОРМИРОВАНИЕ  
МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКОЙ  
АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ» ..... 128

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ ..... 130

**A. K. Golovnich.** MODELING  
THE INTERACTION OF RAILWAY  
AND MARINE TRANSPORT  
WITHIN DIGITAL TRANSPORT CORRIDORS  
OF THE ARCTIC REGIONS OF RUSSIA..... 76

**A. S. Mikulenok, O. I. Perekrest.**  
ECONOMIC ASSESSMENT OF REGIONS  
DIFFERENTIATION OF THE ARCTIC ZONE RF  
BASED ON INFORMATION AND ANALYTICAL  
TECHNOLOGIES..... 81

**Y. A. Snisarenko.** THE MAIN INDICATORS  
OF PERSONNEL TRAINING IN THE SYSTEM  
OF PROFESSIONAL EDUCATION  
IN THE RUSSIAN ARCTIC ZONE ..... 92

**I. V. Perekrest.** TECHNOLOGICAL FEATURES  
OF ANALYSIS AND TRANSFORMATION  
OF PERSONNEL POTENTIAL  
OF THE REGIONAL LABOR MARKET  
FOR THE PURPOSES OF PROVIDING  
THE REGIONAL ECONOMY  
WITH PROFESSIONAL PERSONNEL ..... 100

**I. V. Zaitseva, S. A. Borodulina.**  
THE DEVELOPMENT OF CIVIL AVIATION  
IN THE REGIONS OF THE FAR NORTH  
FROM THE PERSPECTIVE OF A GEOSTRATEGIC  
APPROACH TO SOLVING THE PROBLEM  
OF SPATIAL DEVELOPMENT OF THE COUNTRY... 107

**V. V. Solodilov.** THE PERSPECTIVES  
OF THE TRANSPORT AND COMMUNICATION  
FRAMEWORK DEVELOPMENT OF THE NENETS  
AUTONOMOUS DISTRICT ..... 120

#### **Scientific life**

**A. D. Shmatko.** ABOUT THE PUBLICATION  
OF MONOGRAPH «FORMATION  
OF THE MECHANISM OF ECONOMIC  
MANAGEMENT OF THE ARCTIC REGIONS»..... 128

INFORMATION ABOUT AUTHORS..... 186

## СЛОВО ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Уважаемые читатели!

В этом номере представлены материалы, посвященные актуальным проблемам развития арктических регионов Российской Федерации.

Зона Арктики является одной из тех территорий нашей страны, которые нуждаются в особом внимании государственных органов, научных учреждений и всех хозяйственных структур, заинтересованных в планомерном и комплексном развитии Арктики для сохранения и разумного использования ее уникальных природных богатств.

Основные цели, направления и задачи деятельности в арктических регионах определены в Указе Президента России В. В. Путина от 5 марта 2020 г. «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года».

Среди важнейших целей в указе названы:

- повышение качества жизни населения Арктической зоны Российской Федерации, в том числе лиц, относящихся к малочисленным народам;
- ускорение экономического развития территорий Арктической зоны и увеличение их вклада в экономический рост страны;
- охрана окружающей среды в Арктике, защита среды обитания и традиционного образа жизни малочисленных народов;
- осуществление взаимовыгодного сотрудничества и мирное разрешение всех споров в Арктике на основе международного права;
- защита национальных интересов Российской Федерации в Арктике, в том числе в экономической сфере.

Значительное место в освоении Арктики уделено развитию науки и технологий. Поставлена задача нарастить проведение фундаментальных и прикладных исследований по приоритетным направлениям научно-технологического развития, а также комплексных экспедиционных исследований в Арктике.

Эти задачи чрезвычайно актуальны для учреждений Российской академии наук, которая ведет подготовку к своему 300-летию. Научные традиции изучения и хозяйственного освоения Арктики были заложены еще на стадии становления Академии наук выдающимся русским ученым, выходцем из Северного Поморья Михаилом Ломоносовым, который в своих трудах обосновал возможность плавания из Северного Ледовитого океана в Тихий и предложил послать экспедицию для исследования этого пути.



Значительный вклад в освоение Арктики внесла деятельность Полярной комиссии Академии наук, занимавшаяся составлением плана комплексных работ в Арктической зоне и разработкой правовых норм международного сотрудничества в Арктике.

Сегодня научные центры и институты Российской академии наук широко представлены в субъектах Российской Федерации, отнесенных к арктическим территориям. Они проводят фундаментальные и прикладные исследования по самым актуальным темам освоения Арктики.

Большой опыт таких работ накоплен и за почти полувековую историю Института проблем региональной экономики, где арктическая тематика всегда находилась в числе приоритетных в рамках общих исследований развития Северо-Западного макрорегиона.

Отмечу наши разработки по созданию комплексных систем управления качеством развития территорий. Они применимы как к субъектам Федерации, так и к отдельным городам, муниципальным образованиям, любым поселениям, основаны на использовании международных стандартов, имеют универсальный характер и могут быть востребованы в Арктике с учетом особенностей конкретных территорий.

Участниками прошедшей в октябре 2023 года в ИПРЭ РАН конференции «Структурная трансформация арктических регионов» наряду с сотрудниками научных центров и вузов России были представители Белорусского государственного университета транспорта. Их материалы о роли транспортных связей с арктическими регионами для экономического развития

Республики Беларусь подтверждают большую заинтересованность в укреплении взаимодействия наших стран в этой зоне.

Арктика была и остается огромным открытым полем для научного поиска и активной совместной работы ученых и практиков – об этом свидетельствуют все материалы этого номера.

*Главный редактор, научный руководитель ИПРЭ РАН академик РАН  
В. В. Окрепилов*

## ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

**Андрей Юрьевич Анохин**

кандидат философских наук, заместитель председателя Комитета Санкт-Петербурга по делам Арктики

Уважаемые читатели!

В предлагаемом вашему вниманию номере журнала представлены результаты прошедшей в конце октября научно-практической конференции с международным участием «Структурная трансформация экономики арктических регионов», организаторами которой выступили Комитет Санкт-Петербурга по делам Арктики, Институт проблем региональной экономики РАН, МГУ имени М. В. Ломоносова, Белорусский государственный университет транспорта, Северо-Западный институт управления РАНХиГС.

Целью конференции явилось профессиональное обсуждение проблем современного состояния перспектив социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) и разработка рекомендаций по структурной трансформации экономики арктических регионов. В качестве основных направлений были определены специфика современных социально-экономических процессов и проблем регионов АЗРФ; методический и экономико-математический инструментарий цифровизации процесса структурной трансформации региональной экономики; состояние и перспективы развития транспортной инфраструктуры макрорегиона.

Важно отметить, что научно-исследовательские организации Санкт-Петербурга принимают активное участие в большом количестве важных проектов, посвященных различным экономико-экологическим аспектам развития арктических регионов; в Санкт-Петербурге уделяют большое внимание развитию студенческих научных коллективов, ориентированных на глубокое изучение проблем Арктики. В ходе обсуждений вышеизложенных тем участники конференции сформировали общую позицию в понимании основных вызовов и задач, стоя-

щих перед Российской Федерацией и международным сообществом, в обеспечении устойчивого развития Арктики.

Отдельно стоит отметить секцию молодых ученых, участники которой представляли шесть регионов Российской Федерации – Архангельскую область, Приморский край, Республику Карелию, Республику Коми, Республику Саха (Якутия), Санкт-Петербург. Тематика выступлений охватывала широкий спектр вопросов развития социально-экономической системы арктических регионов: инвестиционно-го развития, преференциального режима, полюсов роста, кадрового потенциала, интеллектуального капитала, эффективной политики управления экономикой АЗРФ и обмена опытом в этой области. В рамках секции были подведены итоги конкурса научно-исследовательских работ, где было представлено более 40 научных статей студентов. Награждены 14 работ, в том числе пять призеров были отмечены грамотами Комитета Санкт-Петербурга по делам Арктики. В качестве поддержки студенческого интереса к научно-исследовательской деятельности предполагается издание сборника лучших статей, представленных на конкурс.

В целом конференция прошла на хорошем организационном уровне, все доклады отличались высоким профессионализмом и сопровождались наглядными презентациями; техническое обеспечение мероприятия, несмотря на широкую географию докладчиков, осуществлялась качественно и без сбоев. В этой связи особой благодарности заслуживает руководство Института проблем региональной экономики РАН и Северо-Западного института управления РАНХиГС, на площадках которых проходили заседания секций.

УДК 338.24

DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-6-12

**Владимир Валентинович Окрепилов\***

доктор экономических наук, профессор, академик РАН, научный руководитель

**Виктор Фомич Богачев\***

доктор экономических наук, профессор

\*Институт проблем региональной экономики РАН

Санкт-Петербург, Россия

## СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ В СТРУКТУРНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ<sup>1</sup>

**Аннотация.** Арктическая зона Российской Федерации (АЗРФ) привлекает пристальное внимание специалистов в области экономики и управления, особенно в последние годы, поскольку этот уникальный макрорегион по ряду показателей (географическая протяженность, большие различия по территории, населению, производственному потенциалу и т. п.) представляет особый интерес для исследования принципов и методов межрегиональной интеграции. В статье обосновывается целесообразность и своевременность проведения структурной трансформации экономики арктических регионов на основе использования методологии международных стандартов систем менеджмента качества, широко применяемых в практике формирования организационных структур крупных корпораций. Данный принцип предлагается использовать в процессе трансформации систем управления экономикой регионов в составе АЗРФ.

**Ключевые слова:** структурная трансформация, методы межрегионального управления, организационная структура управления, управление качеством, стандарты менеджмента качества.

**Для цитирования:** Окрепилов В. В., Богачев В. Ф. Современные тренды в структурной трансформации экономики арктических регионов // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 4 (75). С. 6–12. DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-6-12.

**Vladimir V. Okrepilov\***Grand PhD in Economic Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences,  
Scientific Adviser of the IRES RAS**Victor F. Bogachev\***

Grand PhD in Economic Sciences, Professor

\*Institute for Regional Economic Studies Russian Academy of Sciences

St. Petersburg, Russia

## CURRENT TRENDS IN THE ECONOMY'S STRUCTURAL TRANSFORMATION OF THE ARCTIC REGIONS

**Abstract.** The Arctic zone of the Russian Federation (AZRF) has attracted close attention in recent years from specialists in the field of economics and management, since this unique macro-region according to a number of indicators (geographical extent, large differences in territory, population, production potential, etc.) is of particular interest for the study of the principles and methods of interregional integration. The article substantiates the feasibility and timeliness of carrying out an economy's structural transformation of the Arctic regions based on the use of the methodology of international standards for quality management systems widely used in the practice of forming organizational structures of large corporations. This principle is proposed to be used in the process of transforming regional economic management systems within the Arctic zone of the Russian Federation.

**Keywords:** structural transformation, methods of interregional management, organizational structure of management, quality management, quality management standards.

**For citation:** Okrepilov V. V., Bogachev V. F. Current trends in the economy's structural transformation of the arctic regions. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2023;(4(75));6–12. (In Russ.) DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-6-12.

<sup>1</sup> Публикация подготовлена по теме НИР «Комплексный анализ микро- и региональных аспектов демографических и социально-экономических процессов в условиях развития «цифровой экономики» демографическими, экономико-математическими, теоретико-игровыми и эконометрическими методами» (FMGS-2022-0002), №122020500025-5 Государственного задания ИПРЭ РАН.

Проблема структурной трансформации экономики арктических регионов напрямую связана с программой научных исследований по проблеме трансформации экономики Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ), проводимых Институтом проблем региональной экономики РАН (ИПРЭ РАН). К этому макрорегиону в последнее время проявляется повышенный интерес как из-за огромных запасов полезных ископаемых, так и по причине использования Северного морского пути (СМП) в качестве выгодного логистического коридора. Россия имеет наибольшую протяженность континентальных арктических границ, обладает значительной площадью шельфа и, естественно, играет в Арктике одну из ведущих ролей [1].

Арктическая зона Российской Федерации как объект управления с определенной долей вероятности можно рассматривать в качестве уменьшенной модели народно-хозяйственного комплекса Российской Федерации: географическая протяженность, наличие регионов, отличающихся по площади, численности населения, промышленному потенциалу и т. п. В этой связи результаты анализа и рекомендации в области структурной трансформации экономики макрорегиона будут репрезентативными для экономики страны [2].

АЗРФ занимает площадь 3 млн кв. км, на которой проживает около 2,5 млн человек. В состав АЗРФ вошли полностью четыре региона (Мурманская область, Ненецкий, Чукотский и Ямало-Ненецкий автономные округа) и пять частично: Республики Карелия, Коми, Саха (Якутия); Красноярский край; Архангельская область (рис. 1).

В силу своих географических, экологических, демографических, экономических и производственно-технологических условий АЗРФ обладает целым рядом специфических особенностей, снижающих социальные перспективы этого региона:

- высокие темпы оттока населения и критическая демографическая ситуация;
- неудовлетворительные природно-климатические условия и экологический климат;
- сосредоточение населения в основном в крупных городах;
- недостаточно развитая сфера услуг;
- отсутствие возможности получения качественного профессионального обучения и карьерного роста;
- трудности в логистическом и информационном обеспечении населения [1].

Систему управления социально-экономическим развитием макрорегиона можно представить как сложный комплекс взаимосвязанных элементов различного характера, среди которых решающее значение имеет организационная структура управления. В этой связи процесс трансформации экономики регионов должен начинаться с реформирования структуры управления как самого консервативного элемента системы [3].

К формированию организационных структур управления (ОСУ) следует подходить, строго руководствуясь научными принципами, используемыми во всем мире. Ведь это не просто сформулированные правила поведения организации, они отражают действие экономических законов, проявляющиеся в научно-производственной сфере в виде закономерностей, и сформулированы как научно обоснованные принципы. Игнорирование основополагающих категорий науки управления привели к тому, что структуры управления как на уровне предприятий, так и на уровне отраслей и регионов, устаревают, отличаются громоздкостью, инерционны и не способны реагировать на многочисленные внутренние и внешние вызовы, которые в последнее время становятся критически опасными.



Рис. 1. Территория Арктической зоны Российской Федерации



Арктическая зона РФ, исследуемая в качестве единого субъекта управления, фактически является виртуальной системой, так как входящие в ее состав регионы функционируют в основном как обособленные подсистемы [4]. На отдельных этапах использовались различные методы создания межрегиональных структур и предпринимались отдельные попытки налаживания горизонтальных связей. В качестве примеров можно привести межрегиональную целевую программу «Белое море» в 2000–2005 гг., а также создание Арктического союза регионов России в 2010–2013 гг. Однако проекты не получили реального воплощения, поскольку при разработке рекомендаций не были учтены особенности, ресурсные возможности, степень и темпы социально-экономического развития регионов, входящих в состав АЗРФ. Это свидетельствует о необходимости и целесообразности проведения структурной трансформации экономики арктических регионов на основе использования методологии международных стандартов систем менеджмента качества.

Относительно содержания самого понятия «трансформация региональной экономики» существует достаточно много мнений специалистов, рассматривающих ее как стратегический потенциал региональной политики, позволяющий принимать научно обоснованные управленческие решения. Большинство авторов придерживаются мнения, что структурная трансформация должна привести к существенному изменению рынка труда и создать определяющую динамику социально-экономического развития региона.

В данном исследовании проблема трансформации региональной экономики рассматривается на примере двух ее важнейших элементов, выступающих в качестве предмета исследования: структуры управления в качестве объекта и цифровизации как метода. Такой выбор обусловлен логикой процесса трансформации, когда структура управления может перейти в новое качество лишь на основе цифровизации в качестве метода, способного обеспечить руководителя всей полнотой информации об объекте для принятия научно обоснованного управленческого решения.

Большинство специалистов разделяют мнение о том, что реструктуризация системы управления экономикой давно назрела и должна осуществляться на основе научных принципов, принятых во всех развитых странах. Речь идет о трансформации структуры управления экономикой (на федеральном и региональном уровнях, на предприятиях и в организациях). Структурная

трансформация в такой трактовке означает формирование структуры управления на основе международных и национальных стандартов управления системы менеджмента качества (СМК), на базе стандартов, разработанных Международной организацией по стандартизации (ISO), не только в научно-производственных организациях, но и в органах исполнительной власти [5].

Внедрение системы менеджмента качества в работу органов власти началось в 70-х гг. прошлого века; сегодня тысячи федеральных и муниципальных структур в странах БРИКС, в США, Японии, Китае и др. в своей работе руководствуются стандартами управления СМК. В десятках стран для оценки государственного управления применяется модель Common Assessment Framework (CAF). По отзывам пользователей, данный метод оценки управления признан одним из наиболее удобных для восприятия и с максимальной адаптацией для работы бюджетных структур. На практике успешно реализуются латиноамериканская и австралийская модели совершенства и превосходства, канадская модель оценки качества и эффективности деятельности органов государственной власти. Во многих странах учреждены премии по качеству в сфере государственного управления [5].

Проблема, по нашему мнению, состоит в разработке механизма межрегионального управления на основе принципов горизонтальной интеграции с обязательными внедрением и реализацией стандартов управления СМК. Характерно в этом отношении высказывание академика РАН А. Г. Аганбегяна: «Причины, мне кажется, в отставании нашей системы управления, которая основывается не на знаниях, а на давно устаревших традициях. У нас отсутствует стандартизация, где следование Международным стандартам по управлению – непреложный закон» [6, с. 267].

Стандарты ИСО – это набор структурированных требований, которые предоставляют любой экономической системе возможность достижения конкретной цели стандарта, например, создание систем управления окружающей средой, энергетикой, информационной безопасностью, активами или рисками [7].

Наиболее распространенной в мире является используемая с 1987 г. система менеджмента качества по стандарту ИСО 9001, впитавшему в себя мировой, в том числе и наш отечественный, опыт. В настоящее время по нему работают более 1 млн организаций в 175 странах мира. В России внедрение стандартов СМК заметно активизировалось, и наша страна за последние пять лет поднялась по этому показателю на

14-е место в мире. При этом СМК применялась преимущественно в структурах крупных предприятий, но постепенно в стране стали создаваться региональные системы управления качеством, которые обеспечили повышение конкурентоспособности предприятий и организаций, а также рост качества жизни населения региона.

Решение проблемы качества на региональном уровне позволяет получить ощутимый экономический эффект также в масштабе всей страны за счет выравнивания уровней развития между отдельными регионами. Так, например, в Санкт-Петербурге и Ленинградской области учеными и специалистами была разработана Концепция формирования системы территориального управления качеством, организационная структура которой приведена на рис. 2 [8].

При анализе системы управления экономикой Российской Арктики структурой высокого уровня является АЗРФ, соответственно, изменяемые или создаваемые стандарты системы управления должны распространяться на все

регионы Арктической зоны. Структуры управления экономикой регионов АЗРФ предлагается строить на базе комплексных интегрированных стандартов системы управления. Принципиальная схема применения стандартов СМК в интегрированной системе управления АЗРФ приведена на рис. 3.

Вопросы стандартизации в России регулируются Федеральным законом № 162-ФЗ от 29 июня 2015 г. «О стандартизации в Российской Федерации». Основной целью развития национальной системы стандартизации является внедрение передовых технологий и обязательное исполнение документов системы стандартизации при наличии ссылок в нормативно-правовых актах. Также определена структура участников проведения работ по стандартизации, в которой главную роль играют технические комитеты (разрешается создание проектных технических комитетов для разрешения особых ситуаций). Одной из характеристик современной стандартизации является установление требований не только к показателям, но и к процессам, в част-

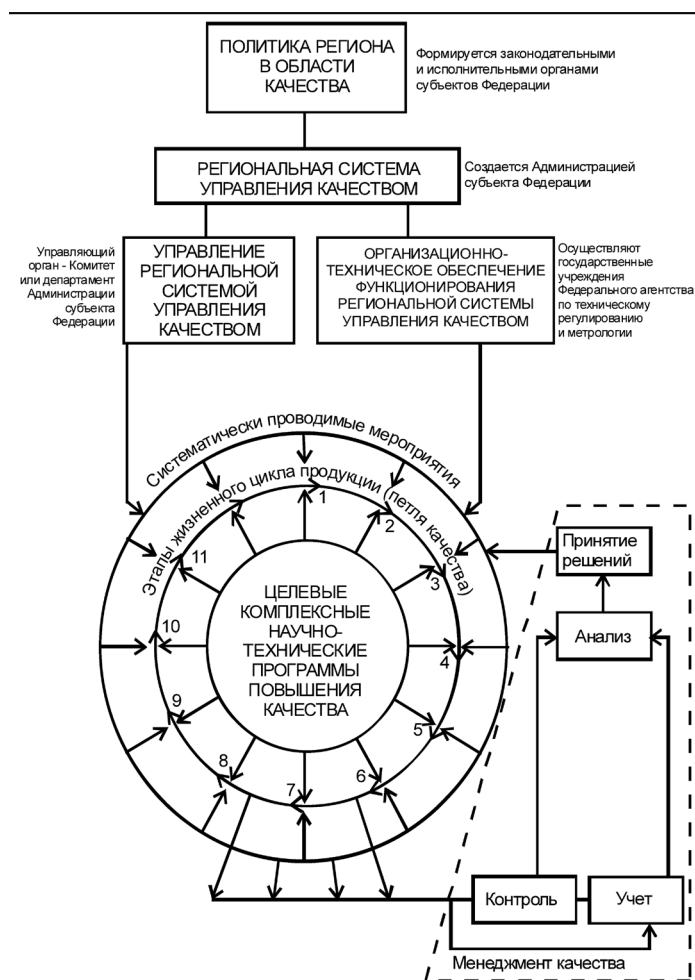


Рис. 2. Организационная структура региональной системы управления качеством

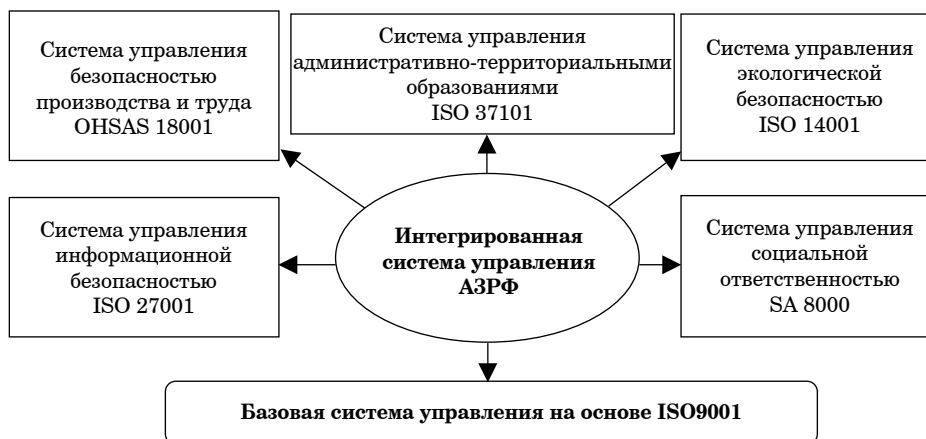
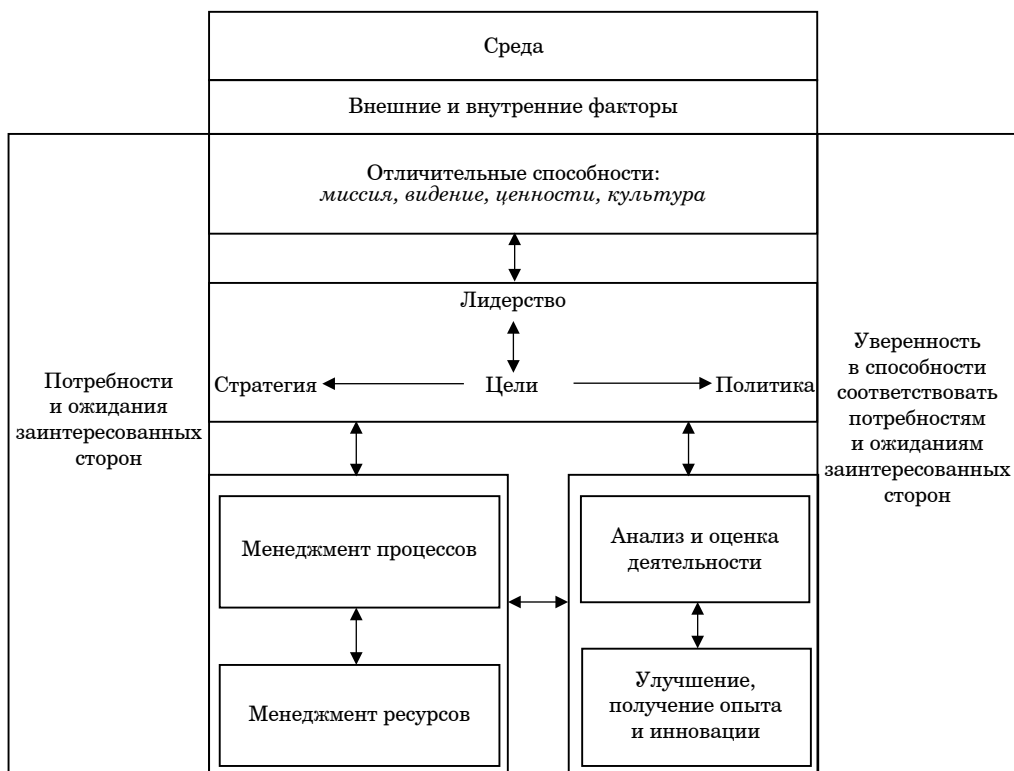


Рис. 3. Интегрированная система управления АЗРФ на основе стандартов СМК

Рис. 4. Обзор структуры ГОСТ Р ИСО 9004-2019 (Источник: <http://www.iso.org>)

ности к инновационным процессам управления и взаимодействия [7]. В рамках госпрограммы стандартизации осуществляется постоянная работа по обеспечению единообразия терминологии и понятийного аппарата при разработке, а также внедрении национальных стандартов на базе стандартов ISO, в том числе для формирования системы показателей эффективности государственных и бизнес-структур наряду с характеристиками качества управления.

Практические рекомендации по методическим основам нормативно-правовых актов в сфе-

ре сертификации и госрегулирования управленческих структур органов власти в Российской Федерации на основе стандартизации отражены в следующих разработанных, утвержденных и введенных в действие стандартах:

– ГОСТ Р 56577–2015 «Системы менеджмента качества органов власти. Требования», который позднее был дополнен (ГОСТ Р ИСО 9004–2019) и адаптирован к российской действительности (рис. 4);

– ГОСТ Р ИСО 56548–2015/ISO/DIS/37101 «Устойчивое развитие административно-терри-

ториальных образований. Система менеджмента качества. Общие принципы и требования».

Внедрение интегрированной системы управления способствует устойчивому развитию регионов в постоянно меняющихся условиях. Также необходимо учитывать регулярно происходящие существенные изменения, затрагивающие все стороны деятельности государственных и бизнес-структур [9]. В последние годы одним из наиболее значимых элементов систем управления на основе стандартов ISO является разработка структуры высокого уровня как базиса действующих стандартов. В этой связи структурная трансформация экономики АЗРФ рассматривается как основа модели организационных структур, которая должна учитывать и уровни управления, и поставленные цели, а также используемые ресурсы и планируемые результаты для реализации поставленных задач.

В настоящее время наибольший интерес в теоретическом и практическом аспектах развития экономики регионов проявляется к проблемам цифровой трансформации, которая знаменует собой не только очередной этап в развитии информационных технологий, но и является принципиально новым подходом к формированию системы управления экономикой, основанном на кардинальной перестройке структуры управления, а также системы подготовки персонала с новыми компетенциями. Интерес к этой проблеме в России возник в 1950–1960 гг. вместе с зарождением идеи автоматизации процессов производства и управления, когда группа ученых (В. М. Глушков, А. И. Китов, А. А. Ляпунов, А. И. Берг и др.) впервые заговорили о возможности использования принципов кибернетики и возможностей ЭВМ в целях автоматизации производственно-технологических систем.

Цифровизация процессов структурной трансформации в арктических регионах имеет своей целью, прежде всего, перевести ручные операции управления в цифровую форму. В управлении экономикой существует целый ряд операций, связанных, например, со сбором и анализом информации о структуре и процессах организации, мониторинга и принятия решений, анализом и предотвращением рисков и т. п. По сути, речь идет о снижении роли «человеческого фактора», освобождении руководителей от выполнения рутинных работ и сосредоточении их на решении стратегических задач.

В Стратегии развития Арктической зоны на период до 2035 г. отмечается важность цифровизации, однако эта задача связана с формированием условий для привлечения инвестиций в развитие цифровой инфраструктуры АЗРФ.

Для этого необходимо предусмотреть ее включение в состав федерального проекта «Информационная инфраструктура» как подсистемы национального проекта «Цифровая экономика РФ»; возможность установления сниженных тарифов на интернет-трафик по спутниковым каналам связи для субъектов России, входящих в состав Арктической зоны. Желательно также организовать центры современных методов обработки и хранения данных на основе российских программно-аппаратных комплексов; предусмотреть внедрение элементов систем «Умного города»; наладить работу гидрометеорологической службы и МЧС России для прогнозирования природных аномалий.

В то же время опросы специалистов свидетельствуют о том, что результаты цифровой трансформации отдельных компаний, бизнеса в целом и государственных структур значительно отличаются от заявленных в Стратегии социально-экономического развития РФ. Реальных примеров практического внедрения передовых методик цифровизации социально-экономических проектов не так много ввиду того, что это многофакторный процесс, который требует значительного количества времени и финансов. Следует учитывать и тот факт, что темпы цифровизации напрямую зависят от качества подготовки специалистов, способных разрабатывать и реализовывать стратегию цифровой трансформации и обладающих соответствующими компетенциями в сфере цифровых технологий.

Решение всего комплекса важнейших для социально-экономического развития арктических регионов задач требует реформирования организационных структур на основе принципов цифровизации, предполагающих включение целого комплекса взаимосвязанных мероприятий, направленных на изменение в организационных структурах региональной экономики на основе процессного подхода и стандартов системы управления, основанных на информационных технологиях, которые требуют создания и использования современных баз данных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Богачев В. Ф., Миклуленок А. С. Интеграционные процессы в системе межрегионального управления // Труды 5-ой Междунар. конф. «Технологическая перспектива в рамках евразийского пространства: новые рынки и точки экономического роста» / под. ред. Кораблевой О. Н. [и др.]. СПб.: Астерион, 2019. С. 537–543.

2. **Алексеева М. Б., Богачев В. Ф., Горенбургов М. А.** Системная диагностика стратегии развития промышленности Арктики // Записки Горного Института. 2019. Т. 238. С. 450–458.
3. **Богачев В. Ф., Микуленок А. С.** Реструктуризация системы управления арктическими регионами // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2020. № 2–3 (61–62). С. 84–94.
4. **Лукин Ю. Ф.** Концептуальные подходы к определению внутренних границ и развитию Российской Арктики в изменяющемся мире // Арктика и Север. 2012. № 6. С. 94–109.
5. **Окрепилов В. В., Царковский А. Ю.** Совершенствование государственного управления посредством разработки и внедрения систем менеджмента качества в органах исполнительной власти. СПб.: Наука, 2014. 223 с.
6. **Аганбегян А. Г.** О приоритетах социальной политики. РАНХиГС: Издательский дом «Дело», 2020. 512 с.
7. **Окрепилов В. В.** Роль стандартизации в инновационном развитии // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2016. № 2–3. С. 66–76.
8. **Окрепилов В. В.** Становление науки о качестве (экономический аспект) // Вестник ИНЖЭКОНа, серия «Технические науки». 2006. № 3 (12).
9. **Скуфьина Т. П.** Экономика современной Арктики: в основе успешности эффективное взаимодействие и управление интегральными рисками: монография / под науч. ред. В. А. Крюкова, Т. П. Скуфьиной, Е. А. Корчак. Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2020. 245 с.

## REFERENCES

1. **Bogachev V. F., Mikulenok A. S.** Integracionnye processy v sisteme mezhregional'nogo upravlenija // Trudy 5-oj Mezhdunar. konf. «Tehnologicheskaja perspektiva v ramkah evrazijskogo prostranstva: novye rynki i tochki jekonomicheskogo rosta» / pod. red. Korablevoj O. N. [et al.]. SPb.: Asterion, 2019. S. 537–543. (In Russ.)
2. **Alekseeva M. B., Bogachev V. F., Gorenburgov M. A.** Sistemnaja diagnostika strategii razvitija promyshlennosti Arktiki. Zapiski Gornogo Instituta. 2019; 238:450–458. (In Russ.)
3. **Bogachev V. F., Mikulenok A. S.** Restrukturizacija sistemy upravlenija arkticheskimi regionami. Jekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitija. 2020;(2–3(61–62)):84–94. (In Russ.)
4. **Lukin Yu. F.** Konceptual'nye podhody k opredeleniju vnutrennih granic i razvitiju Rossijskoj Arktiki v izmenjajushhemsja mire. Arktika i Sever. 2012;(6): 94–109. (In Russ.)
5. **Okrepilov V. V., Carkovskij A. Yu.** Sovershenstvovanie gosudarstvennogo upravlenija posredstvom razrabotki i vnedrenija sistem menedzhmenta kachestva v organah ispolnitel'noj vlasti. SPb.: Nauka, 2014. 223 s. (In Russ.)
6. **Aganbegjan A. G.** O prioritetah social'noj politiki. RANHiGS: Izdatel'skij dom «Delo», 2020. 512 s. (In Russ.)
7. **Okrepilov V. V.** Rol' standartizacii v innovacionnom razvitii. Jekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitija. 2016;(2–3):66–76. (In Russ.)
8. **Okrepilov V. V.** Stanovlenie nauki o kachestve (jekonomicheskij aspekt). Vestnik INZhJeKONa, serija «Tehnicheskie nauki». 2006;(3(12)). (In Russ.)
9. **Skuf'ina T. P.** Jekonomika sovremennoj Arktiki: v osnove uspešnosti jeffektivnoe vzaimodejstvie i upravlenie integral'nymi riskami: monografija / pod nauch. red. V. A. Krjukova, T. P. Skuf'inoj, E. A. Korchak. Apatity: FIC KNC RAN, 2020. 245 s. (In Russ.)

УДК: 332.1

DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-13-19

**Анатолий Иванович Котов**

кандидат экономических наук, доцент

специальный представитель Губернатора Санкт-Петербурга по вопросам экономического развития

## ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ: ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К УСТАНОВЛЕНИЮ ЦЕЛЕЙ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

**Аннотация.** Обеспечить устойчивое социально-экономическое развитие региона без широкого использования результатов инновационной деятельности практически невозможно. В свою очередь, чтобы достичь необходимых результатов в данной сфере, необходимо ставить правильные и конкретные цели. Их наличие позволяет увидеть направления инновационного развития региона и определить меры по их достижению. При невозможности объективного определения таких целей получить конкретные результаты инновационного развития региона практически не реально. Действительно, не зная направления движения, идти и прийти куда-либо конкретно – задача нерешаемая. Налицо, таким образом, объективная необходимость определения подходов, методов и способов объективного определения целей инновационного развития региона.

**Ключевые слова:** инновационное развитие региона, методы прогнозирования инновационного развития, приоритет инновационного развития региона, показатель инновационного развития региона, показатель социально-экономического развития региона, прогноз инновационного развития региона, функции государственного управления, цели инновационного развития региона.

**Для цитирования:** Котов А. И. Целеполагание: основные подходы к установлению целей инновационного развития региона // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 4 (75). С. 13–19. DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-13-19.

**Anatoly I. Kotov**

PhD in Economic Sciences, Associate Professor

Administration of the Governor of St. Petersburg

## GOAL SETTING: THE MAIN APPROACHES TO SETTING THE GOALS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE REGION

**Abstract.** It is practically impossible to ensure sustainable socio-economic development of the region without widespread use of the results of innovative activities. In turn, in order to achieve the necessary results in this area, it is necessary to set the right specific goals. Their presence allows you to see the directions of innovative development of the region and determine measures to achieve them. If it is impossible to objectively determine such goals, it is practically impossible to obtain concrete results of the innovative development of the region. Indeed, without knowing the direction of movement, to go and come somewhere specifically is an unsolvable task. Thus, there is an objective need to determine approaches, methods and methods for objectively determining the goals of innovative development of the region.

**Keywords:** innovative development of the region, methods of forecasting innovative development, priority of innovative development of the region, indicator of innovative development of the region, indicator of socio-economic development of the region, forecast of innovative development of the region, functions of public administration, goals of innovative development of the region.

**For citation:** Kotov A. I. Goal setting: the main approaches to setting the goals of innovative development of the region. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2023;(4(75)):13–19. (In Russ.) DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-13-19.

В современных условиях обеспечить устойчивое развитие страны и ее регионов без использования инноваций практически невозможно. В этой связи все территориальные и отраслевые стратегии развития, принятые к настоящему времени в России, в той или иной степени подчеркивают исключительную важность использования результатов инновационной деятельности в достижении главной, или гене-

ральной, цели указанных стратегий [1]. Принимая во внимание, что достижение главной (генеральной) цели обеспечивается в свою очередь достижением других целей социально-экономического развития, становится крайне важным их правильное определение. В настоящее время для обоснования и выбора этих целей, определяемых как целеполагание, используются разные подходы, например [2] или [3]. Следует

отметить, что согласно многим из этих подходов определение целей инновационного развития региона основывается на оценке наиболее общих проблем инновационной деятельности, не всегда обоснованных и конкретизированных. При таком подходе цели инновационного развития регионов, определенные в рамках целеполагания, будут носить общий характер, не связанный в необходимой мере с реалиями регионального социально-экономического развития. В этой связи, принимая во внимание наличие существенных отличий и особенностей регионов, было бы целесообразным реализовать при определении целей подход, отвечающий следующим основным требованиям, а именно:

1) определять цели на основе комплексной оценки состояния инновационного развития региона;

2) устанавливать количественные значения целевых показателей, характеризующих достижение целей инновационного развития региона;

3) учитывать совокупность первоочередных задач, непосредственно связанных и направленных на упомянутое развитие.

Реализация указанных требований может быть обеспечена путем разработки и последующего применения соответствующей методологии, предусматривающей использование набора инструментов, позволяющих реализовать совокупность процедур (действий) по обоснованию и выбору целей (целеполагание). В основу такой методологии должны быть положены, прежде всего, методы аналитического исследования инновационного развития региона, позволяющие получить объективную оценку о его состоянии, проблемах и перспективах. Налицо, таким образом, необходимость использования при проведении комплексного анализа не только соответствующих способов и средств обработки, но и определенного набора исходных данных и информации об инновационном развитии региона. Результаты, полученные при проведении указанного анализа, могут быть непосредственно использованы для обоснования и выбора целей с учетом соответствующих требований, указанных ранее. В свою очередь, определение указанных целей без учета результатов комплексного анализа будет носить субъективный характер, проявляющийся не только в заметном снижении возможностей оказания действенного влияния на развитие инновационных процессов в регионе, но и приводящий к снижению устойчивости его социально-экономического развития.

Задача целеполагания инновационного развития региона представляет собой одну из наиболее

сложных функций государственного управления, от реализации которой в конечном итоге и зависит достижение главной (генеральной) цели любой стратегии, ориентированной, как правило, на повышение качества жизни населения. Ее решение должно основываться на анализе инновационного развития региона, проводимого в соответствии с принципами системного и стратегического подходов. Целью такого анализа является комплексное исследование инновационных процессов, происходящих в регионе, и оценка их влияния на его социально-экономическое развитие. В этой связи становится исключительно важным определение такой совокупности исходных данных, которая обеспечит возможность получения в процессе анализа исчерпывающей информации о текущем и долгосрочном состоянии инновационного развития в регионе. К ним, в частности, могут быть отнесены следующие типы данных:

1) показатели (значения), характеризующие текущее состояние инновационного развития региона;

2) приоритеты (первоочередные задачи), обеспечивающие данное развитие;

3) результаты (значения) прогноза, характеризующие его перспективы.

Конкретизация указанных показателей и их всесторонний анализ позволяют получить необходимую информацию для определения на ее основе целей инновационного развития региона. С целью уяснения взаимосвязи с ним исходных данных рассмотрим понятие «инновационное развитие» более подробно.

Лексическую основу указанного понятия составляют слова «развитие» и «инновационное». Слово «развитие», являющееся основным в данном понятии, определяет целенаправленное и необратимое изменение объекта, в результате которого обеспечивается его переход в качественно новое состояние. Применительно к региону это означает изменение его социально-экономического положения в сторону устойчивого развития, обуславливающее возможность достижения сбалансированности всех установленных показателей. В свою очередь, слово «инновационное» уточняет содержание первого слова, прежде всего, в части причины и характера происходящих изменений, в основе которых лежит деятельность, связанная непосредственно с инновациями, оказывающая существенное влияние на все стороны социально-экономического процесса. При этом, чем сильнее и шире влияние инноваций на социально-экономический процесс, тем динамичнее и глубже социально-экономическое развитие региона. В этой связи по мере вовлечения инноваций во все сферы жизни и де-

тельности региона для его экономики будет все более и более характерен «инновационно ориентированный экономический рост» [4], обеспечивающий переход региона на уровень инновационного развития, отличающийся динамизмом и устойчивостью. Принимая во внимание, что для такого развития необходимо, прежде всего, определение на основе анализа соответствующих целей и формирование стратегии, охарактеризуем последовательно основные типы исходных данных.

Первым типом исходных данных, используемых при анализе и определении целей, выступают показатели (значения), характеризующие текущее состояние инновационного развития региона. Данные показатели позволяют получить интегральную оценку состояния его социально-экономического развития с учетом результатов инновационной деятельности. Указанная оценка, характеризующая, по существу, уровень инновационного развития региона и его состояние, позволяет объективно определить имеющиеся ограничения и проблемы, препятствующие этому развитию. Данное обстоятельство, в свою очередь, обеспечивает возможность на основании полученной по результатам анализа информации определить цели инновационного развития региона, направленные в том числе и на достижение главной (генеральной) цели. Такой подход может быть реализован исключительно при наличии совокупности показателей, обеспечивающих возможность получения полной и достоверной оценки инновационного развития региона. В случае использования же только части показателей, оценивающих, к примеру, только состояние инновационной или научной деятельности, получить объективное и полное представление не представляется возможным. Это не позволит сформировать сами выводы о текущих проблемах и ограничениях в данной сфере. В этой связи становится крайне актуальной необходимость определения исчерпывающего состава показателей, определяющих инновационное развитие исследуемой социально-экономической системы.

Учитывая вышеизложенное, система показателей, характеризующих состояние инновационного развития региона, включает: 1) показатели состояния социально-экономической системы; 2) показатели состояния научных исследований и разработок; 3) показатели состояния инновационного потенциала; 4) показатели деятельности организаций, осуществляющих инновации; 5) показатели развития инновационной среды; 6) показатели развития региональной инновационной системы; 7) показатели развития инновационной инфраструктуры; 8) показатели

выпуска инновационной продукции; 9) показатели инновационной активности организаций; 10) показатели технологической результативности; 11) показатели создания и использования информационных технологий; 12) показатели влияния инноваций на социально-экономическое развитие региона. В свою очередь, приведенная система может быть классифицирована на более общие разделы показателей. При этом такая классификация может быть основана на использовании управленческого подхода, предполагающего деление всех составляющих инновационного развития региона на три раздела:

- 1) раздел, характеризующий инновационные возможности;
- 2) раздел, характеризующий условия реализации (коммерциализации) инноваций;
- 3) раздел, характеризующий результаты и влияние инноваций на социально-экономическое развитие.

Учитывая изложенную ранее информацию, в табл. 1 приведена классификация системы показателей по группам, позволяющая обеспечить проведение комплексного анализа состояния инновационного развития региона и получение первичных данных, необходимых для определения целей этого развития. Вместе с тем, из-за отсутствия в настоящее время возможностей для определения ряда из указанных показателей сделать такой анализ в необходимом объеме не представляется возможным. Это обусловлено тем, что в рамках проводимого Росстатом статистического наблюдения по разделу «Наука, инновации и технологии» [5] могут быть определены необходимые значения лишь некоторых показателей, что, в принципе, и не позволяет получить общую оценку инновационного развития региона, а также условий и факторов, оказывающих влияние на это развитие. К таким показателям, в частности, относятся показатели результативности научных исследований и разработок, показатели инновационной активности организаций, показатели технологической результативности, показатели создания и внедрения инноваций. В свою очередь, статистическое наблюдение по ряду очень важных показателей, например, по группе данных, характеризующих условия реализации (коммерциализации) инноваций, в настоящее время не ведется, что делает затруднительным объективную оценку состояния инновационного развития региона и определение соответствующих целей. Частичное получение данных о значении ряда показателей, представленных в табл. 1, не добавляет оптимизма в определении объективной оценки.



Таблица 1

**Классификация показателей, характеризующих инновационное развитие региона**

№ п/п	Наименование групп и показателей инновационного развития региона	Краткая характеристика показателей группы
1. Группа показателей, характеризующих инновационные возможности региона		
1.1	показатели состояния социально-экономической системы	характеризуют социально-экономическое и территориальное положение региона
1.2	показатели состояния научных исследований и разработок	характеризуют уровень развития (достижений) научной деятельности
1.3	показатели состояния инновационного потенциала	характеризуют уровень развития составляющих инновационного потенциала
1.4	показатели деятельности организаций, осуществляющих инновации	характеризуют деятельность организаций, осуществляющих инновационные технологии
2. Группа показателей, характеризующих условия реализации (коммерциализации) инноваций на территории региона		
2.1	показатели развития региональной инновационной системы	характеризуют уровень развития региональной инновационной системы
2.2	показатели развития инновационной среды	характеризуют качество предпринимательской среды и условия ведения инновационной деятельности
2.3	показатели развития инновационной инфраструктуры	характеризуют уровень развития инновационных институтов и качество услуг, оказываемых ими субъектам инновационной деятельности
3. Группа показателей, характеризующих результаты и влияние инноваций на социально-экономическое развитие (СЭР) региона		
3.1	показатели выпуска инновационной продукции	характеризуют уровень производства и отгрузки инновационной продукции
3.2	показатели инновационной активности организаций	характеризуют степень активности организации при ведении ими инновационной деятельности
3.3	показатели технологической результативности	характеризуют достигнутые результаты разработки и использования передовых производственных технологий
3.4	показатели создания и использования информационных технологий	характеризуют достигнутые результаты разработки и использования передовых информационных технологий
3.5	показатели влияния инноваций на социально-экономическое развитие региона	характеризуют влияние инноваций на достижение значений показателей СЭР

*Примечание:* составлено автором.

Система показателей состояния инновационного развития региона позволяет, таким образом, получить интегральную оценку уровня его текущего состояния и определить проблемы, препятствующие этому развитию. В свою очередь, именно наличие таких проблем и обуславливает необходимость установления целей, ориентированных на их устранение и, как следствие, на инновационное развитие региона. Очевидно, что чем глубже изучены и определены эти проблемы, тем точнее будут выбраны и сформулированы цели инновационного развития региона и тем выше будет вероятность их достижения. Принимая во внимание исключительно важную роль показателей состояния инновационного развития региона в определении проблем, препятствующих такому развитию, задача выработки подходов по их обоснованию и использованию становится, таким образом, необходимым условием реализации соответствующих функций государственного управления. В этом случае для решения указанной задачи следует учитывать ряд требований, предъявляемых к системе показателей инновационного развития региона. К наиболее важным из них следует отнести

следующие: достоверность (устанавливает необходимость соответствия указанных показателей структуре и содержанию инновационного развития региона); измеримость (устанавливает необходимость выбора показателей, имеющих, прежде всего, количественное измерение); обоснованность (устанавливает необходимость методического описания и определения порядка расчета значений соответствующего показателя); технологичность (устанавливает необходимость преимущественного использования экономических способов определения).

Следующим типом исходных данных, используемых при анализе и определении целей инновационного развития региона, выступают приоритеты, направленные на это развитие. Использование понятия «приоритеты инновационного развития региона» обусловлено в известной степени действующими нормами российского законодательства о стратегическом планировании. В частности, в [6], наряду с понятием «цели социально-экономического развития», используется понятие «приоритеты социально-экономического развития», не имеющее, однако, какого-либо определения. Представляется возможным введение в обо-

рот и понятия «приоритеты инновационного развития региона», поскольку, действительно, существует значительное количество разнообразных приоритетов, выступающих в форме задач, которые необходимо решать в первоочередном порядке в силу их непосредственного влияния на инновационное развитие региона. Эти приоритеты (первоочередные задачи), как правило, не сориентированы по целям и носят разрозненный характер, затрудняющий их реализацию. При этом необходимость их первоочередного решения обусловлена действием объективных факторов и об-

стоятельств. В этом случае под приоритетами инновационного развития региона будем понимать первоочередные задачи по обеспечению указанного развития, появление которых связано либо с действующими нормативно-правовыми актами федеральных и региональных органов государственной власти, либо с обстоятельствами исторического, географического и иного характера, сложившимися в регионе [7]. Некоторые примеры взаимосвязи обстоятельств и приоритетов (первоочередных задач), влияющих на цели инновационного развития региона, приводятся в табл. 2.

Таблица 2

**Примеры, характеризующие обстоятельства и возможные приоритеты инновационного развития регионов**

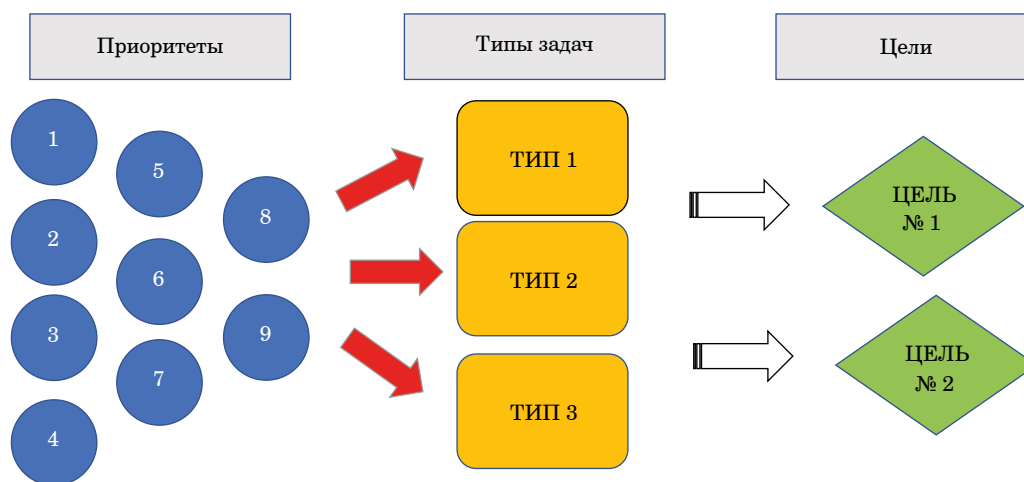
№ п/п	Обстоятельства и примеры	Возможный приоритет (первоочередная задача)
1. Географическое расположение региона		
1.1	Расположение региона на морском побережье	Задачи, направленные на реализацию проектов, связанных с прибрежным расположением региона
1.2	Расположение региона в определенном географическом районе (север, юг, запад, Сибирь, Приморский край и т. п.)	Задачи, направленные на реализацию проектов, связанных с конкретным месторасположением региона
2. Исторические особенности развития региона		
2.1	Наличие развитого научно-производственного комплекса	Задачи, связанные с повышением эффективности и конкурентоспособности его функционирования
2.2	Наличие значительного количества объектов культурного наследия	Задачи, связанные с их сохранением и приспособлением
3. Правовые акты федеральных органов государственной власти		
3.1	Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»	Задачи по реализации национальных целей и проектов развития на период до 2024 года
3.2	Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»	Задачи по созданию и внедрению технологий искусственного интеллекта
3.3	Указ Президента РФ от 21.07.2020 № 494 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года»	Задачи, связанные с национальными целями развития на период до 2030 года
3.4	Указ Президента РФ от 26.10.2020 № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года»	Задачи по реализации проектов, связанных с освоением и развитием Арктической зоны РФ
3.5	Постановление Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы»	Задачи по реализации в регионе целей Национальной технологической инициативы
3.6	Постановление Правительства РФ от 15.04.2023 № 603 «Об утверждении приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики РФ и Положения об условиях отнесения проектов к проектам технологического суверенитета и проектам структурной адаптации экономики РФ...»	Задачи по реализации в РФ приоритетов технологического суверенитета и проектов локализации производства продукции зарубежного производства
3.7	Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»	Задачи, связанные с реализацией в РФ проектов цифровой направленности
4. Правовые акты региональных органов государственной власти		
4.1	Закон Санкт-Петербурга от 19.12.2018 № 771-164 «О стратегии социально-экономического развития Санкт-Петербурга на период до 2035 года»	Задачи по реализации мер, направленных на обеспечение социально-экономического развития Санкт-Петербурга на период до 2035 года
4.2	Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 08.08.2011 № 1138 «О приоритетных направлениях развития науки и техники в Санкт-Петербурге»	Задачи по реализации приоритетных направлений развития науки и техники в Санкт-Петербурге

*Примечание:* составлено автором.

Использование приоритетов инновационного развития региона для определения целей может быть обеспечено в несколько приемов путем реализации следующих процедур. Первая – формирование перечня приоритетов (первоочередных задач), связанных с инновационным развитием региона. Вторая – объединение приоритетов (первоочередных задач) по типам их влияния на данное развитие. Третья – отнесение однотипных приоритетов (первоочередных задач) к соответствующим целям инновационного развития региона. Принимая во внимание значительное число приоритетов, оказывающих на него влияние, реализация процедур по их использованию не является тривиальной, а требует квалифицированного и творческого подхода. Общий случай реализации процедур по использованию приоритетов представлен на рисунке.

И, наконец, третьим типом исходных данных, используемых при анализе и определении целей инновационного развития региона, выступают результаты (значения) прогноза, характеризующие перспективы указанного раз-

вития на среднесрочный или долгосрочный периоды. Под прогнозом в данном случае будем понимать обоснованное представление об изменениях состояния инновационного развития региона на определенный период в будущем, выраженное результатами в виде соответствующих показателей количественного или качественного характера, которые далее будем называть целевыми показателями, поскольку они характеризуют степень достижения целей. При этом основными методами, используемыми в настоящее время при прогнозировании инновационного развития региона, являются методы экстраполяции, методы математического моделирования и экспертные методы. Краткая характеристика используемых методов прогнозирования приводится в табл. 3. Важное место при проведении прогноза инновационного развития региона занимают показатели текущего состояния, описанные ранее. Именно совокупности этих показателей должен соответствовать и состав целевых показателей. Только следование такому подходу обеспечивает получение достоверных и сопоставимых по времени



Использование приоритетов для определения целей инновационного развития региона

Таблица 3

Типы методов прогнозирования инновационного развития региона и их краткая характеристика

Типы методов прогнозирования	Краткая характеристика
Методы экстраполяции	Основаны на обработке совокупности показателей (данных) об объекте прогнозирования с использованием математических зависимостей и взаимосвязей параметров с целью получения прогнозных значений показателей о состоянии объекта прогнозирования
Методы математического моделирования	Основаны на использовании математических моделей функционирования социально-экономических систем и процессов, позволяющих описывать их поведение на протяжении некоторого временного периода в будущем
Методы экспертных оценок	Основаны на использовании компетенций экспертов в связи с отсутствием четких данных и оценок о предмете исследования, что не позволяет напрямую использовать математические способы обработки информации

результатов, позволяющих оценивать достижение поставленных целей, и принимать необходимые меры по обеспечению инновационного развития региона.

Подводя итоги сказанному, можно отметить, что для обоснованного определения целей инновационного развития региона важным и необходимым условием является проведение комплексного анализа всех аспектов, связанных с влиянием инновационной деятельности на социально-экономическое развитие. При этом результаты указанного анализа, столь необходимые для объективного и достоверного определения целей инновационного развития региона, в значительной степени, обусловлены полнотой и качеством исходных данных. В этой связи важнейшим условием реализации функций государственного управления в сфере инновационного развития на уровне региона является тщательная подготовка исходных данных, которые должны в максимальной степени характеризовать состояние инновационного развития региона и описывать совокупность всех обстоятельств, оказывающих влияние на это развитие.

## ЛИТЕРАТУРА

- Пиканов М. И.** Формирование стратегии инновационного развития региона // Экономика и управление. 2011. № 4 (77). С. 58–62.
- Лутченкова О. Н.** Цели и задачи инновационной стратегии региона, сформированные с учетом типа его потенциала // Креативная экономика. 2016. Т. 10, № 2. С. 173–184.
- Швец Ю. Ю.** Региональное инновационное развитие: принципы, цели, задачи, функциональные элементы // Мир новой экономики. 2015. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/regionalnoe-innovatsionnoe-razvitie-printsipy-tseli-zadachi-funktsionalnye-elementy> (дата обращения: 19.09.2023).
- Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года: распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р. Доступ из справ.-прав. системы «КонсультантПлюс».
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики: раздел «Официальная статистика», подраздел «Наука, инновации, технологии». URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 19.09.2023).
- О стратегическом планировании в Российской Федерации: Федер. закон от 28.06.2014 № 172. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
- Гаджиев М. М., Дибирова М. М., Насрудинов Д. М.** Проблематика управления инновационным развитием регионов // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. ISSN 1999–2645. 2018. № 1 (53). Номер статьи: 5307. Дата публикации: 22.02.2018. URL: <https://eee-region.ru/article/5307/> (дата обращения: 19.09.2023).

## REFERENCES

- Pikanov M. I.** Formirovanie strategii innovacionnogo razvitija regiona. Jekonomika i upravlenie. 2011;(4(77)):58–62. (In Russ.)
- Lutchenkova O. N.** Celi i zadachi innovacionnoj strategii regiona, sformirovannye s uchetom tipa ego potenciala. Kreativnaja jekonomika. 2016;10(2):173–184. (In Russ.)
- Shvec Yu. Yu.** Regional'noe innovacionnoe razvitie: principy, celi, zadachi, funkcional'nye jelementy. Mir novoj jekonomiki. 2015. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/regionalnoe-innovatsionnoe-razvitie-printsipy-tseli-zadachi-funktsionalnye-elementy> (accessed: 19.09.2023).
- Ob utverzhdenii Konceptcii tehnologicheskogo razvitija na period do 2030 goda: rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 20.05.2023 № 1315-r. Dostup iz sprav.-prav. sistemy «Konsul'tantPljus». (In Russ.)
- Oficial'nyj sajt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki: razdel «Oficial'naja statistika», podrazdel «Nauka, innovacii, tehnologii». Available at: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (accessed: 19.09.2023).
- O strategicheskom planirovanii v Rossijskoj Federacii: Feder. zakon ot 28.06.2014 № 172. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tantPljus». (In Russ.)
- Gadzhiev M. M., Dibirova M. M., Nasrudinov D. M.** Problematika upravlenija innovacionnym razvitiem regionov. Regional'naja jekonomika i upravlenie: jelektronnyj nauchnyj zhurnal. ISSN 1999-2645. 2018;(1(53)):5307. Data publikacii: 22.02.2018. Available at: <https://eee-region.ru/article/5307/> (accessed: 19.09.2023).

УДК 332.1+502.33

DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-20-25

**Сергей Михайлович Никоноров**

доктор экономических наук, доцент

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Москва, Россия

## СПЕЦИФИКА СОВРЕМЕННЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕГИОНОВ АЗРФ

**Аннотация.** В статье обобщены и проанализированы три основополагающих документа по развитию Арктики: Стратегия пространственного развития Российской Федерации, Стратегия развития Арктической зоны России и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года (авторское участие), Государственная программа социально-экономического развития Арктической зоны. Обеспечение устойчивого развития и пространственной связанности арктических регионов обуславливает необходимость разработки новой стратегии устойчивого развития Арктического макрорегиона России с учетом разработки и применения на практике эффективных организационно-экономических и административных механизмов реализации государственной политики по развитию АЗРФ. Стратегия должна опираться на три концептуальных блока: комплексное освоение территории, культурную политику и кластерный подход. При этом важно сделать стратегию гибкой, учитывая элемент скользящего планирования, и предусмотреть баланс интересов между двумя сочетаемыми триадами: социально-эколого-экономическими факторами и между властью – бизнесом – обществом.

**Ключевые слова:** Арктическая зона России, устойчивое развитие, индикаторы устойчивого развития, качество жизни, природно-ресурсный потенциал региона.

**Для цитирования:** Никоноров С. М. Специфика современных социально-экономических процессов и экологических проблем регионов АЗРФ // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 4 (75). С. 20–25. DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-20-25.

**Sergey M. Nikonorov**

Grand PhD in Economic Sciences, Associate Professor

Lomonosov Moscow State University

Moscow, Russia

## SPECIFICITY OF MODERN SOCIO-ECONOMIC PROCESSES AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE REGIONS OF THE AZRF

**Abstract.** The article summarizes and analyzes three fundamental documents on the development of the Arctic: 1) Spatial Development Strategy of the Russian Federation; 2) Strategy for the development of the Arctic zone of Russia and ensuring national security for the period until 2035 (author's participation); 3) State program for the socio-economic development of the Arctic zone. Ensuring sustainable development and spatial connectivity of the Arctic regions necessitates the development of a new Strategy for the sustainable development of the Arctic macroregion of Russia, taking into account the development and practical application of effective organizational, economic and administrative mechanisms for the implementation of state policy for the development of the Russian Arctic. The strategy should be based on three conceptual blocks: integrated development of the territory, cultural policy and cluster approach. At the same time, it is important to make the strategy flexible, taking into account the element of rolling planning, and to provide a balance of interests between two compatible triads: socio-ecological-economic factors and between government-business-society.

**Keywords:** Arctic zone of Russia, sustainable development, indicators of sustainable development, quality of life, natural resource potential of the region.

**For citation:** Nikonorov S. M. Specificity of modern socio-economic processes and environmental problems of the regions of the AZRF. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2023;(4(75)):20–25. (In Russ.) DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-20-25.

На сегодняшний день исследование процессов и проблем социально-экономического развития и управления территориями современного освоения Российского Севера и Арктики приобретает особую актуальность

в связи с реализацией задач, обозначенных следующими тремя основополагающими документами:

– Стратегия пространственного развития Российской Федерации [1];

– Стратегия развития Арктической зоны России и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г. (при участии автора статьи) [2];

– Государственная программа социально-экономического развития Арктической зоны [3].

Обеспечение устойчивого развития и пространственной связанности арктических регионов обуславливает необходимость разработки новой стратегии устойчивого развития Арктического макрорегиона России с учетом подготовки и применения на практике эффективных организационно-экономических и административных механизмов реализации государственной политики по развитию АЗРФ. Стратегия должна опираться на три концептуальных блока: комплексное освоение территории, культурную политику и кластерный подход. При этом важно сделать стратегию гибкой, учитывая элемент скользящего планирования, и предусмотреть баланс интересов между двумя сочетаемыми триадами: социально-эколого-экономическими факторами и между властью – бизнесом – обществом. Также нужно разработать новые модели управления [4].

На сегодняшний день в АЗРФ полностью или частично входят девять регионов: Мурманская область, Республика Карелия, Ненецкий, Чукотский и Ямало-Ненецкий автономные округа, Республика Коми, Республика Саха (Якутия), Архангельская область и Красноярский край. Каждый из этих регионов имеет собственный уникальный путь развития, однако для понимания того, каким образом выстроить стратегию наиболее устойчивого и стабильного развития, крайне важно анализировать и сопоставлять уже действующие модели развития с учетом экологического фактора. К основополагающим элементам Стратегии устойчивого развития Арктического макрорегиона должны быть отнесены:

1) повышение качества жизни местного населения – как ключевая цель развития [5];

2) разработка определенных показателей (индикаторов) устойчивого развития [6].

Тут возникает ряд проблемных точек измерения Арктического макрорегиона. В настоящее время развитию Арктики уделяется особое внимание международного сообщества и в первую очередь в странах, имеющих в своем составе арктические территории, – России, Норвегии, Швеции, Финляндии, Дании, Исландии, США и Канаде.

Это обусловлено в первую очередь высоким природно-ресурсным потенциалом региона на фоне истощения месторождений полезных ис-

копаемых в более благоприятных для ведения хозяйственной деятельности зонах. Однако ведение хозяйственной деятельности в Арктике осложняется прежде всего суровыми климатическими условиями. Кроме того, следует учитывать уникальность арктических экосистем – с их видовым разнообразием и их чувствительностью даже к незначительному антропогенному воздействию. Здесь же находятся территории традиционного природопользования коренных народов Севера, чьи интересы не могут быть не учтены при разработке программ освоения Арктики.

Расширение хозяйственного использования арктических территорий стало одним из важнейших национальных проектов развития России. Главная причина – это их огромный сырьевой ресурс и повышение интереса к данному региону со стороны мирового сообщества. Здесь имеются значительные запасы углеводородного и минерального сырья: 30% мировых неразведанных извлекаемых запасов газа (из них Россия – 70%, США – 14%, Дания – 8%, Канада – 4%, Норвегия – 4%); 13% – запасов нефти (из них Россия – 41%, США – 28%, Дания – 18%, Канада – 9%, Норвегия – 4%). За полярным кругом находится более 60 разведанных месторождений, в том числе 43 – на территории России. Ресурсы Российской Арктики оцениваются в 100 млрд т нефтяного эквивалента, а газа – 70 трлн м<sup>3</sup>. Кроме того, арктические территории богаты и другими полезными ископаемыми: в регионе расположены месторождения угля, меди, никеля, свинца, марганца, цинка, олова, платины, палладия, серебра, золота, а также крупные месторождения алмазов.

По прогнозам в рамках реалистичного сценария, в результате глобального потепления к 2050 г. существенно изменится ледовая картина в Северном Ледовитом океане. Это приведет к эффективному функционированию Северного морского пути – до 100 дней в году. Можно прогнозировать, что роль и возможности транспортной артерии возрастут, а перевозка грузов между Европой и Северо-Восточной Азией может стать до 40% дешевле. Вместе с тем добыча углеводородов и минерального сырья на арктическом шельфе может привести к значительному экологическому ущербу. Поэтому необходимо использование и внедрение наилучших доступных технологий (НДТ), которые дадут возможность обеспечить экологическую безопасность. В целом, если проранжировать проблемы арктических территорий, можно получить следующий антирейтинг проблем: 1) качество жизни населения; 2) городская и соци-

альная инфраструктура; 3) трудовые ресурсы (качество, квалификация, наличие); 4) энергоснабжение (повышение энергоэффективности, переход на ВИЭ); 5) экологизация предприятий (малоотходное, безотходное производство, НДТ); 6) утилизация отходов (переработка, рециклинг и др.); 7) транспорт и логистика; 8) навигация и связь; 9) национальные парки и экотуризм; 10) переработка ресурсов; 11) промышленное производство; 12) добыча полезных ископаемых и ресурсов.

Авторским коллективом сотрудников экономического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова были предложены интегральные индексы для построения рейтингов арктических территорий, представлена методология и методика оценки компаний и регионов Арктической зоны России. Данные подходы основаны на обобщении и интерпретации результатов двух научно-исследовательских работ, в которых участвовали авторы:

– «Методика составления рейтинга устойчивого развития субъектов РФ, полностью или частично входящих в Арктическую зону РФ, и компаний, осуществляющих деятельность на территории Арктической зоны РФ и Полярного индекса»;

– «Рейтинг устойчивого развития регионов и компаний Баренцева Евро-Арктического региона – Полярный индекс Баренц-региона».

В отличие от подавляющего большинства рейтингов регионов «Полярный индекс» методологически основан на концепции триединого итога: устойчивое развитие характеризуется сбалансированной взаимосвязью экономической, экологической и социальной составляющих. В рамках проекта «Полярный индекс» предлагается взглянуть на устойчивость развития Арктики в системе, представив ее как трехуровневую модель, по принципу матрешки. Для расчета рейтинга используется три группы показателей: эколого-экономические; социально-экономические; социально-экологические. Интегрированный показатель по каждой группе вычисляется по средневзвешенной (аналог средневзвешенной стоимости капитала WACC, средневзвешенной оценки инвестиционного портфеля и др.), в сумме равен 1. Вес показателя был определен методом экспертных оценок [7]. Чтобы избежать повторов и снижения эффективности от реализации Стратегии устойчивого развития, необходимо проанализировать предыдущие документы.

Основными принципами Стратегии пространственного развития российских регионов являются следующие: 1) учет этнокультурного фактора при обеспечении социально-экономического развития субъектов РФ: обеспечение гарантий и прав коренных и малочисленных

народов Севера, включая поддержку их экономического, социального и культурного развития, защиту исконной среды обитания и традиционного природопользования и образа жизни; рациональное природопользование; сохранение природного и историко-культурного наследия, обеспечение доступа к природным и культурным ценностям; учет интересов и мнения населения и бизнеса при планировании социально-экономического развития территорий; 2) дифференцированный подход к направлениям и мерам государственной поддержки социально-экономического развития территорий с учетом демографической ситуации, особенностей системы расселения, уровня и динамики развития экономики и специфических природных условий; комплексный подход к социально-экономическому развитию территорий; содействие развитию межрегионального и муниципального сотрудничества.

Этими принципами и следует руководствоваться в процессе хозяйственного освоения территорий Арктического макрорегиона. Стратегическими целями государственной политики России в Арктической зоне являются: повышение качества жизни населения; ускорение экономического развития территорий и увеличение их вклада в экономический рост страны; охрана окружающей среды и защита исконной среды обитания и традиционного образа жизни малочисленных и коренных народов; осуществление взаимовыгодного сотрудничества и мирное разрешение всех споров на основе международного права; защита национальных интересов.

Среди приоритетов реализации государственной политики в Арктике следует отметить те, которые направлены на достижение целей устойчивого развития ООН (ЦУР ООН) до 2030 г. (на сегодняшний день группой экспертов по информационно-статистическому обеспечению мониторинга целей устойчивого развития при межведомственной рабочей группе при Администрации Президента РФ по вопросам, связанным с изменением климата и обеспечением устойчивого развития, разработано 175 индикаторов достижения 17 ЦУР ООН регионами России). Пять лидеров по количеству индикаторов: 1) ЦУР 3 «Хорошее здоровье и благополучие» – 38 показателей; 2) ЦУР 9 «Индустриализация, инновации и инфраструктура» – 29; 3) ЦУР 8 «Достойная работа и экономический рост» – 22; 4) ЦУР 11 «Устойчивые города и населенные пункты» – 16; 5) ЦУР 12 «Ответственное потребление и производство» – 9 показателей.

Необходимо также работать над стимулированием экономической активности проживаю-

щего в арктических регионах населения, опережающим развитием инфраструктуры, развитием науки и технологий в интересах освоения Арктики, охраной окружающей среды и обеспечением экологической безопасности.

Тут возникает вопрос об экономической оценке природно-ресурсного потенциала (ПРП) регионов Арктики. В качестве примера приводим экономическую оценку ПРП Ненецкого автономного округа (НАО):

$$P = R + W + C + Y + A + G + E,$$

где  $P$  – потенциал источников минеральных ресурсов;  $W$  – потенциал водных ресурсов;  $C$  – агроклиматические ресурсы;  $Y$  – почвенно-земельные и лесные ресурсы;  $G$  – биологические ресурсы;  $A$  – рекреационные ресурсы;  $E$  – выгодность экономико-географического положения.

$$P = 72 + 20 + 18 + 2 + 24,3 + 1,26 + 7 = 144,56.$$

ВРП на уровне 427,0 млрд рублей.

$$\begin{aligned} \text{Экономическая оценка ПРП региона} = \\ = 1 - \text{ПРП/ВРП} = 1 - 0,339 = 0,661. \end{aligned}$$

В рамках достижения целей устойчивого развития должен быть реализован целый комплекс мер (с участием государственных и внебюджетных инвестиций), направленных на повышение инфраструктурной связности территорий Арктической зоны (развитие морского и речного судоходства, в том числе Северного морского пути, строительство железнодорожных магистралей и создание условий для развития малой авиации, развитие системы энергоснабжения северных территорий, в том числе за счет ВИЭ, создание современного ледокольного флота и т. д.), развитие научно-инновационной деятельности (разработка и внедрение технологий, имеющих критически важное значение для освоения Арктики, разработка и применение эффективных инженерно-технических решений при строительстве новых элементов инфраструктуры, разработка и развитие технологий сбережения здоровья и увеличения продолжительности жизни населения в арктических условиях), развитие сети особо охраняемых природных территорий и обеспечение рационального природопользования и т. д.

Актуальной задачей остается создание эффективной системы государственной поддержки хозяйствующих субъектов, ведущих деятельность в регионах АЗРФ. Особенно если речь идет об экологических и социальных проектах. Здесь на помощь могут прийти новые инструменты в виде устойчивых или адаптационных ценных бумаг (в основном, облигаций).

Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации, в работе над которой принимал участие автор, разрабатывалась снизу, а не сверху. Проектным Офисом Развития Арктики (ПОРА) была создана интерактивная платформа в интернете, которая за 45 дней работы собрала 656 предложений (все – от жителей девяти регионов Российской Арктики). Также было проведено 11 дискуссионных клубов с участием представителей региональной и местной власти, представителей бизнеса и местного населения (представителей общественных региональных организаций).

Ключевые особенности арктических регионов следующие:

1) экстремальные природно-климатические условия, крайне низкая плотность населения и недостаточно развитый уровень транспортной и социальной инфраструктуры;

2) высокая уязвимость экосистем к внешним воздействиям;

3) устойчивая географическая, историческая и экономическая связь с Северным морским путем;

4) неравномерность промышленно-хозяйственного освоения отдельных территорий Арктической зоны России, ориентированность экономики на добычу природных ресурсов, а также их экспорт в другие промышленно развитые регионы России и за рубеж;

5) высокая ресурсоемкость (энергоемкость, водоемкость и материалоемкость) региональной экономики и жизнеобеспечения населения, их зависимость от поставок топлива, продовольствия и иных жизненно важных товаров из других субъектов России;

6) мусорная проблема и проблема накопленного экологического ущерба.

Среди предложенных направлений развития и стимулирования устойчивого регионального развития можно выделить следующие:

1) модернизация первичного звена здравоохранения и развитие высокотехнологичной медицинской помощи, развитие телемедицины;

2) разработка схемы оптимального размещения объектов социальной инфраструктуры;

3) развитие совместно с крупными предприятиями сети профессиональных образовательных учреждений;

4) поддержка федеральных университетов, их интеграции с научными предприятиями и организациями;

5) формирование в населенных пунктах современной городской среды;

6) государственная поддержка жилищного строительства;

7) стимулирование участия государственных корпораций, компаний с государственным уча-



ствием и частных инвесторов в создании и модернизации объектов социальной, жилищной, коммунальной и транспортной инфраструктуры, предоставление государственной поддержки при осуществлении ими капитальных вложений в объекты инфраструктуры;

8) внедрение в Арктической зоне специального экономического режима, способствующего переходу к экономике замкнутого цикла;

9) создание и развитие новой модели экономических проектов на континентальном шельфе;

10) стимулирование использования промышленной продукции российского производства при реализации новых экономических проектов;

11) комплексное развитие инфраструктуры, в том числе Северного морского пути;

12) создание научно-образовательных центров по приоритетным направлениям фундаментальных и прикладных научных исследований;

13) создание особо охраняемых природных территорий;

14) адаптация экономики и инфраструктуры Арктической зоны к изменениям климата;

15) выявление, оценка и учет объектов накопленного вреда окружающей среде и т. д.

В Стратегии развития Арктической зоны определены также ключевые направления ее реализации в конкретных субъектах Российской Федерации и муниципальных образованиях, в частности, предусмотрено формирование минерально-сырьевых центров, промышленных, туристско-рекреационных кластеров, объектов транспортной (морской, железнодорожной, авиационной) и энергетической инфраструктуры и др.

В Государственной программе социально-экономического развития Арктической зоны определены этапы и объемы финансирования мероприятий, направленных на достижение целей и задач развития. Планируемый и реализуемый на период 2021–2025 гг. объем финансирования госпрограммы за счет средств федерального бюджета должен составить около 350 млрд руб. Также сюда можно добавить порядка 4 трлн руб. национального проекта «Экология», но надо учитывать, что 80% этих средств привлекается из внебюджетных источников и вся сумма распределяется на все 89 субъектов РФ.

В рамках самой Госпрограммы развития Арктической зоны сформированы следующие подпрограммы и федеральные программы:

1) формирование опорных зон развития и обеспечение их функционирования, создание условий для ускоренного социально-экономического развития АЗРФ;

2) развитие Северного морского пути и обеспечение судоходства в Арктике;

3) создание оборудования и технологий нефтегазового и промышленного машиностроения, необходимых для эффективного и экологически нейтрального освоения минерально-сырьевых ресурсов АЗРФ [8].

Опорные зоны рассматриваются в качестве «драйверов» освоения арктических территорий. Выделено восемь опорных зон, которые должны выступить локомотивами экономической активности всей Арктической зоны: Кольская, Архангельская, Ненецкая, Воркутинская, Ямало-Ненецкая, Таймыро-Турухунская, Северо-Якутская и Чукотская. Для каждой из них должен быть утвержден свой перечень приоритетных проектов, которые будут реализовываться на условиях государственно-частного партнерства.

Целью формирования и функционирования опорных зон является повышение конкурентоспособности диверсификации экономики арктических регионов, их комплексное социально-экономическое развитие и улучшение качества жизни проживающего и работающего в них населения.

В заключение стоит отметить, насколько важно понять, как же двигаться регионам АЗРФ дальше, так как несмотря на определенный кризис повестки устойчивого развития, она будет только набирать обороты, и именно сейчас регионам стоит:

1) начать воспринимать устойчивое развитие не как абстрактную цель, которой нужно достичь к 2030 г., а понять реальную выгоду от перехода к стратегии устойчивого развития для региона;

2) найти конкретные пути развития в каждом из пунктов: экологическом, социальном, экономическом и управленческом. При этом данные пути развития должны учитывать специфику региона для того, чтобы давать какой-либо результат;

3) осуществить реализацию выработанной стратегии устойчивого развития, состоящую из определенных точек проверки (индикаторов), на которых строится анализ прогресса по той или иной задаче и проводится коррекция вектора регионального развития.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Стратегии пространственного развития РФ на период до 2025 г. (с изменениями и дополнениями): Распоряжение Правительства РФ от 13.02.2019 № 207-р. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

2. О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года: Указ Президента РФ от 26.10.2020 № 645. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45972> (дата обращения: 10.09.2023).
  3. Государственная программа социально-экономического развития Арктической зоны (новая редакция): утверждена постановлением Правительства РФ от 31.08.2017 № 1064. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».
  4. **Никоноров С. М.** От стратегии социально-экономического развития к стратегии устойчивого развития регионов России // Менеджмент и бизнес-администрирование. 2016. № 4. С. 28–35.
  5. **Окрепилов В. В., Гагулина Н. Л.** Анализ и моделирование оценки качества жизни в экономике регионов на концептуальной основе экономики качества // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2022. № 2 (69). С. 100–105.
  6. Оценка устойчивости развития и перспектив ESG-трансформации субъектов Российской Федерации / Х. А. Константиныди, Е. Ю. Яковлева, С. Н. Бобылев, С. В. Соловьева // Экономика устойчивого развития. 2023. Т. 53, № 1. С. 176–180.
  7. Проблемы измерения устойчивости развития Арктического региона / С. М. Никоноров, К. В. Папеннов, А. И. Кривичев, К. С. Ситкина // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2019. № 4. С. 107–121.
  8. **Вершинин И. С.** Социально-экономические факторы развития арктических регионов // Вестник Института мировых цивилизаций. 2020. Т. 11, № 1 (26). С. 55–59.
- dopolnenijami): Rasporjazhenie Pravitel'stva RF ot 13.02.2019 № 207-r. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Garant». (In Russ.)
  2. O Strategii razvitija Arkticheskoj zony Rossijskoj Federacii i obespechenija nacional'noj bezopasnosti na period do 2035 goda: Ukaz Prezidenta RF ot 26.10.2020 № 645. Available at: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45972> (accessed: 10.09.2023).
  3. Gosudarstvennaja programma social'no-jekonomičeskogo razvitija Arkticheskoj zony (novaja redakcija): utverzhdena postanovleniem Pravitel'stva RF ot 31.08.2017 № 1064. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Garant». (In Russ.)
  4. **Nikonorov S. M.** Ot strategii social'no-jekonomičeskogo razvitija k strategii ustojchivogo razvitija regionov Rossii. Menedzhment i biznes-administrirovanie. 2016;(4):28–35. (In Russ.)
  5. **Okrepilov V. V., Gagulina N. L.** Analiz i modelirovanie ocenki kachestva zhizni v jekonomike regionov na konceptual'noj osnove jekonomiki kachestva. Jekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitija. 2022;(2(69)):100–105. (In Russ.)
  6. Ocenka ustojchivosti razvitija i perspektiv ESG-transformacii sub'ektov Rossijskoj Federacii / H. A. Konstantinidi, E. Ju. Jakovleva, S. N. Bobylev, S. V. Soloveva. Jekonomika ustojchivogo razvitija. 2023;53(1):176–180. (In Russ.)
  7. Problemy izmerenija ustojchivosti razvitija Arktičeskogo regiona / S. M. Nikonorov, K. V. Papenov, A. I. Krivichev, K. S. Sitkina. Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 6. Jekonomika. 2019;(4):107–121. (In Russ.)
  8. **Vershinin I. S.** Social'no-jekonomičeskie faktory razvitija arktičeskikh regionov. Vestnik Instituta mirovyh civilizacij. 2020;11(1(26)):55–59. (In Russ.)

## REFERENCES

1. Ob utverzhdenii Strategii prostranstvennogo razvitija RF na period do 2025 g. (s izmenenijami i

УДК: 332.1

DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-26-31

**Борис Павлович Ивченко\***

доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации

**Владимир Анатольевич Черненко\***

доктор экономических наук, профессор

\*БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова

Санкт-Петербург, Россия

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Аннотация.** В статье рассматриваются актуальные на современном этапе вопросы неравномерного социально-экономического развития регионов Арктической зоны Российской Федерации и предлагается ряд мер, направленных на их решение, в частности, создание арктических межотраслевых балансов, усиление контроля за расходованием финансовых ресурсов как фактора ускоренного развития Арктического региона, установление порядка функционирования нерезидентов на территории АЗРФ, объединение компаний в экосистемы.

**Ключевые слова:** Арктическая зона Российской Федерации, региональная неравномерная дифференциация, современная парадигма пространственно-логистического развития, экономическое регулирование, межотраслевой баланс, финансовая отчетность, экосистема.

**Для цитирования:** Ивченко Б. П., Черненко В. А. Актуальные вопросы развития Арктической зоны Российской Федерации // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 4 (75). С. 26–31. DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-26-31.

**Boris P. Ivchenko\***

Grand PhD in Engineering Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation

**Vladimir A. Chernenko\***

Grand PhD in Economic Sciences, Professor

\*BSTU «VOENMEH» named after D.F. Ustinov

St. Petersburg, Russia

## TOPICAL ISSUES OF THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION DEVELOPMENT

**Abstract.** The article examines the current issues of uneven socio-economic development of the regions of the Arctic zone of the Russian Federation and proposes a number of measures aimed at solving them, in particular, the creation of Arctic inter-industry balances, strengthening control over the expenditure of financial resources as a factor in the accelerated development of the Arctic region, establishing the procedure for the functioning of non-residents in the Russian Arctic, uniting companies into ecosystems.

**Keywords:** Arctic zone of the Russian Federation, regional uneven differentiation, modern paradigm of spatial and logistic development, economic regulation, intersectoral balance, financial reporting, ecosystem.

**For citation:** Ivchenko B. P., Chernenko V. A. Topical issues of the Arctic zone of the Russian Federation development. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2023;(4(75)):26–31. (In Russ.) DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-26-31.

Историческое наследие экономического развития России 80–90-х гг. XX столетия, приведшее к деградации технологического потенциала, разрушению и уничтожению арктической инфраструктуры страны, а также географическое расположение территорий и сложное логистическое обеспечение большинства регионов Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) сформировали проблему неравномерной дифференциации в социально-экономиче-

ском и инфраструктурном развитии. На сегодняшний день эта неравномерность в развитии регионов АЗРФ, несмотря на значительные запасы минерально-сырьевых природных ресурсов и инвестиционную привлекательность, не позволяют полномасштабно и наиболее эффективно реализовать новую парадигму пространственно-логистического развития Российской Арктики, представляющую единое инновационное пространство и призванную стать осно-

вой обеспечения национальных интересов, национальной безопасности и территориальной целостности на Севере нашей страны.

Парадигма пространственно-логистического развития АЗРФ сформирована как стратегическая система территориальных центров. В ее состав входят восемь опорных зон: Кольская, Архангельская, Ненецкая, Воркутинская, Ямало-Ненецкая, Таймыр-Туруханская, Северо-Якутская, Чукотская. Каждая из них предполагает свой инновационный социально-экономический вектор регионального кластерного развития, основанного на инвестиционных вложениях в этот регион [1].

Интегральный инновационно-инвестиционный вектор есть синергетическое объединение составляющих векторов каждого из регионов АЗРФ. Однако существующая неравномерность дифференциации в социально-экономическом развитии регионов Арктической зоны Российской Федерации не позволяет замкнуть инвестиционный вектор каждого региона на единый инвестиционный вектор АЗРФ.

Целью настоящей статьи является разработка некоторых предложений по решению существующей проблемы неравномерной дифференциации в социально-экономическом и инфраструктурном развитии регионов АЗРФ.

Согласно данным Корпорации развития Дальнего Востока и Арктики, с 2020 г. в АЗРФ было реализовано 100 инвестиционных проектов. Общий объем частных вложений составил 10 млрд руб. Лидерами по числу состоявшихся инвестпроектов являются Архангельская область – в регионе резиденты АЗРФ реализовали 57 проектов стоимостью 6,3 млрд руб. – и Мурманская область – 16 реализованных проектов, вложено 1,5 млрд руб. [2]

Количественное соотношение реализованных проектов представлено на рис. 1, а общий объем финансирования инвестиционных проектов в АЗРФ – на рис. 2.

Как можно заметить, более половины всех реализованных проектов в количественном и фи-

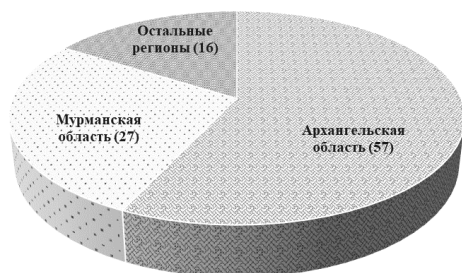


Рис. 1. Количественное соотношение реализованных проектов в АЗРФ, шт.

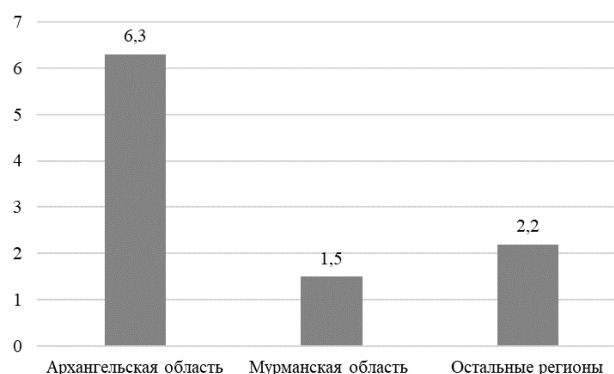


Рис. 2. Объем финансирования инвестиционных проектов в АЗРФ, млрд руб.

нансовом соотношении приходится на два региона Арктики, что подтверждает наличие региональной неравномерности дифференциации в развитии АЗРФ на настоящий момент времени.

Несмотря на представленную статистику, следует также отметить и другие регионы инвестиционной активности. Это в первую очередь Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО). На этой территории реализуется крупнейший государственный промышленный проект по добыче, переработке и транспортировке сжиженного природного газа (Ямал СПГ).

В число лидеров среди остальных регионов может войти Чукотский автономный округ, в котором реализуется проект, предусматривающий создание крупнейшего и самого современного горнопромышленного кластера России для освоения Баймской рудной зоны. Горнодобывающая компания «Баймская» намерена проинвестировать в реализацию проекта свыше 731 млрд руб. [3; 4]

Конечно, наиболее привлекательной географически и логистически выгодно расположенной является Кольская опорная зона Мурманской области: незамерзающие круглогодичные порты, наиболее развитая относительно остальных арктических регионов энергетическая, промышленная и транспортная инфраструктура, запасы полезных ископаемых. Мурманск является самым большим в мире незамерзающим глубоководным арктическим портом, который планируют преобразовать в многофункциональный порт-хаб. Благоприятные условия Кольской опорной зоны поспособствовали созданию первой арктической территории опережающего развития (ТОР) «Столица Арктики», на которой действует особой льготный правовой режим предпринимательской деятельности. На данный момент на территории зарегистрировано девять резидентов, а общий объем инвестиций составляет 164,8 млрд руб. [5]

Противоположным примером по привлекательности как географической территории, так и инфраструктурной развитости является Чукотская опорная зона. Несмотря на богатейшую ресурсную базу и реализацию одного из крупнейших проектов по освоению Баимской рудной зоны, на настоящем этапе существуют большие риски отсутствия круглогодичного обеспечения этого масштабного проекта, связанные с неблагоприятными погодными условиями и ограниченным навигационным режимом. При этом и качество инфраструктуры в этом регионе АЗРФ одно из самых низких [1]. Но, несмотря на сложность освоения регионов в Российской Арктике, реализация крупномасштабных проектов продолжается.

Одновременно неравномерность в социально-экономическом развитии опорных зон сказывается серьезным образом и на формировании и реализации кадрового потенциала Арктического региона.

Согласно исследованию Арктического центра стратегических исследований о формировании кадровой потребности Российской Арктики, к 2035 г. планируется создать более 182 тыс. рабочих мест по 64 специальностям, из которых более 140 тыс. будут созданы в рамках 198 инвестиционных проектов, а еще 42 тыс. – в рамках действующих производств у 627 работодателей.

Начало решения этой проблемы было положено в 2021 г. Были созданы два проекта, затрагивающие вопрос подготовки кадров для АЗРФ: «Активизация участия Петербурга в развитии судоходства по Северному морскому пути» и «Кадры для Арктики». Однако до сих пор сохраняется острая нехватка специалистов в сфере строительства, производства и транспорта [6].

Квалифицированные специалисты заинтересованы в получении работы на территории тех регионов, где осуществляются крупные и экономически выгодные инвестиционные

производственные проекты и проекты социальной направленности. На заседании президиума Государственной комиссии по вопросам развития Арктики обсуждались проекты планов модернизации социальной инфраструктуры на арктических территориях семи регионов: Республики Коми, Республики Карелии, Мурманской, Архангельской областей, Чукотского и Ненецкого автономных округов, Республики Саха (Якутия). Распределение финансирования для реализации этих планов в 2023 г. по линии арктической «Единой субсидии» [7] представлено на рис. 3, из которого следует, что, не считая финансирования крупных промышленных проектов, в 2023 г. на модернизацию объектов социальной инфраструктуры планируется потратить более 2,6 млрд руб. Данный показатель может возрасти в зависимости от выполнения плана и дополнительной необходимости увеличения финансирования для каждого отдельно взятого региона и в соответствии со стратегией развития Арктической зоны. При возникновении проблемы неравномерной дифференциации в развитии Арктического региона необходим системный подход к разработке комплексных предложений по ее эффективно-му решению.

Дальнейшая цель инновационного развития АЗРФ требует постоянного сопряженного взаимодействия и консолидации усилий всех субъектов экономических отношений – промышленных компаний, финансовых институтов, учебных заведений.

Некоторыми из таких предложений, по нашему мнению, могут быть следующие.

1. Создание арктических межотраслевых балансов.

Для реализации стратегии устойчивого социально-экономического развития Арктики необходима структурированная система сбора, обработки и хранения данных по важнейшим показателям арктических регионов. Метод меж-

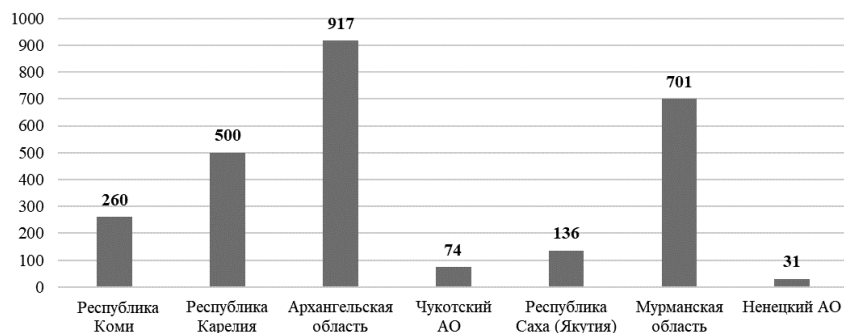


Рис. 3. Финансирование проектов социальной инфраструктуры арктических регионов в 2023 г., млн руб.

отраслевых балансов позволяет видеть потребности той или иной отрасли в необходимых товарах и услугах. Использование межотраслевых балансов в АЗРФ потенциально позволит своевременно выявлять проблемные отрасли и сферы деятельности, нуждающиеся в дополнительной поддержке, ускорять процесс межотраслевого взаимодействия в масштабах страны.

По нашему мнению, межотраслевой баланс – важное связующее звено, формирующее новую модель развития национальной экономики. Он встраивается в пространственно-логистическую парадигму развития экономики в Арктике и в России в целом. Флюгер парадигмы развития – кругооборот производительного капитала:  $P \dots T' - D' - T \dots P$ . Кругооборот денежного капитала  $D - T \dots P \dots T' - D'$  и кругооборот банковского капитала  $D - D'$  сопряженно вторичны по отношению к кругообороту производительного капитала.

Именно функционирование производительного капитала определяет процесс воспроизводства корпораций – основного звена финансовой системы страны, обеспечивающего воспроизводство общественного капитала [8].

2. Усиление контроля за расходованием финансовых ресурсов как фактора ускоренного развития Арктического региона.

Устойчивое развитие АЗРФ предполагает выделение значительного финансирования для всех арктических регионов. При этом стоит отметить, что, согласно данным отчетности счетной палатой РФ за 2017–2022 гг., регионы преимущественно использовали предоставленные кредиты на погашение долговых обязательств (более 50%) и оплату текущих расходов (более 47%). При этом доля бюджетных кредитов, направленных на инвестиционные цели, была крайне незначительной. Были отмечены нарушения и недостатки при управлении государственным долгом. Так, регионы не соблюдали установленные Бюджетным кодексом РФ ограничения по объемам заимствований [9]. При этом ответственность за это законодательством не предусмотрена. Отдельные регионы не выполняли условия соглашений о предоставлении бюджетных кредитов в части достижения установленных плановых значений показателей. Также стоит отметить привлечение рыночных заимствований при наличии существенных остатков на счетах региональных бюджетов. В результате такие заимствования приводили к необоснованным расходам на их обслуживание [4]. Учитывая стратегически важное развитие Арктической зоны, введение режима финансового благоприятствования инвестицион-

ного процесса, усиление финансового контроля за формированием и использованием финансовых ресурсов является важным связующим звеном ускоренного освоения Арктической зоны.

3. Установление порядка функционирования нерезидентов на территории Арктического региона.

Осуществление деятельности в Российской Арктике является целью для многих компаний – нерезидентов. Учитывая стратегическую направленность развития Арктической зоны, государству необходимо систематизировать правила, регулирующие процесс регистрации последующей деятельности, а также прекращения работы (в случае необходимости) зарубежных предприятий на территории Арктической зоны РФ.

Установление четких правил, определяющих интересы страны, позволит сформировать прогнозируемый формат взаимодействия всех компаний в Арктической зоне и обеспечить оптимальный инвестиционный процесс в регионе.

4. Объединение компаний в экосистемы.

Экономическое состояние региона оказывает серьезное влияние на субъекты, которые осуществляют свою деятельность на его территории. Ведение бизнеса в Российской Арктике затруднено по многим причинам, несмотря на то, что уже на протяжении целого ряда лет ведется активное привлечение инвестиций в регионе. Однако на данном этапе компании, функционирующие в Арктической зоне, недополучают прибыль как источник их развития, несмотря на существующую систему льготных преференций.

Деятельность резидентов арктического региона была проанализирована с учетом их финансовых результатов по итогам работы за 2022 г.

Компании, которые ведут деятельность в АЗРФ более одного года и реализовали как минимум один инвестиционный арктический проект («Русатом Карго», «Кольская ГМК», ГДК «Баимская», «СК «КРИСТАЛЛ», «Круз», ЮВГ «Плюс», «Руспетрол», «Металл-град», «Инномед», «Полар Транс Порт», «Обской причал», «Элген», АЛМАР, «Янолово») были разделены на две группы.

В первую группу вошли компании с отрицательными финансовыми результатами, во вторую – компании, завершившие 2022 г. с прибылью. Анализ показывает – 8 из 13 компаний завершили год с отрицательным финансовым результатом.

Результаты компаний, получивших убытки по итогам 2022 г., представлены в табл. 1, а завершивших год с чистой прибылью – в табл. 2.

Учитывая сложности ведения инвестиционной деятельности в АЗРФ, рассмотрим более подробно возможные способы кооперации компаний

Таблица 1

## Резиденты АЗРФ, завершившие 2022 г. с убытками (тыс. руб.)

Компания	Русатом Карго	Кольская ГМК	ЮВГ Плюс	Металл Град	Обской причал	Элген	АЛМАР	Полар Транс Порт
Непокрытый убыток	-227 566	-6662	-15 598	-7600	-17 449	-5764	-56 073	-280

Примечание: по данным Министерства Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики.

Таблица 2

## Резиденты АЗРФ, завершившие 2022 г. с чистой прибылью (тыс. руб.)

Компания	ГДК «Баимская»	Янолово	Руспетрол	Инномед	Круз
Чистая прибыль	4 545 917	313 703	7744	949	6

Примечание: по данным Министерства Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики.

для повышения их эффективности при деятельности в арктических регионах и, в частности, вопрос объединения компаний в экосистемы. Это должно позволить всем субъектам экономических отношений адаптироваться к сложностям ведения бизнеса в каждом отдельном арктическом регионе с одновременным решением проблемы подготовки специализированных кадров.

На начальном этапе возможно рассмотреть и смоделировать следующие экосистемы:

1. ГДК «Баимская» (горнодобывающая деятельность), Санкт-Петербургский горный университет (подготовка кадров), МСП Банк (кредитование экосистемных проектов), Россети, «Группа ЛСР» (строительство объектов жилищной инфраструктуры и подключение коммуникаций), «МегаФон» (подключение связи).

2. ГК «Росатом» (строительство и эксплуатация атомно-ледокольного флота), Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова (подготовка кадров), Газпромбанк (кредитование экосистемных проектов).

3. Setl Group (строительство объектов инфраструктуры), Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (подготовка кадров), ВТБ (кредитование экосистемных проектов), Интер РАО (проектирование и строительство энергообъектов).

4. ГК «Ростех», созданная для организации разработки и производства высокотехнологичной промышленной продукции гражданского и военного назначения, БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова (подготовка кадров), Сбербанк (кредитование экосистемных проектов).

Сформированная таким образом экосистемная кооперация в каждом отдельно взятом арктическом регионе должна позволить улучшить одновременно несколько важных социально-экономических аспектов:

1) способствовать снижению влияния экономических рисков, оптимизации цифровых технологий, повышению эффективности деятельности хозяйствующих субъектов;

2) содействовать финансированию инфраструктурных социально-экономических проектов на основе принципов ESG-банкинга (экология, социальная политика, управление);

3) привлекать высококвалифицированные кадры, в том числе выпускников университетов в регионы с недостаточно развитой социально-экономической инфраструктурой.

Кроме того, важным атрибутом экосистемной кооперации является усиление партнерских отношений в обществе и модификации финансовой системы. Финансовые посредники – банки – становятся партнерами, обеспечивающими устойчивое развитие экономики Российской Федерации. Таким образом, учитывая геополитическую и стратегическую значимость и высокий потенциал Российской Арктики, решение проблемы региональной неравномерности дифференциального развития регионов является одной из важных целей в АЗРФ.

Это должно позволить осуществить наиболее эффективную и полномасштабную реализацию новой парадигмы социально-экономического развития АЗРФ в средней и долгосрочной перспективе, что требует не только территориальной, но и экономической целостности Арктического региона, сопряженного взаимодействия и консолидации усилий всех субъектов экономических отношений как внутри каждого отдельного региона, так и в масштабах АЗРФ в целом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ивченко Б. П., Иванов К. М. Современные геополитические и военные угрозы национальной

- безопасности России в Арктике: моногр. СПб.: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2022. 150 с. ISBN 978–5-907324–88 6.
2. В Арктической зоне РФ реализованы первые 100 инвестпроектов, 24.03.2023 // Корпорация Развития Дальнего Востока и Арктики. URL: <https://erdc.ru/news/v-arkticheskoy-zone-rf-realizovany-pervye-100-investproektov-/?ysclid=liqd0a9zp7824576226> (дата обращения: 25.09.2023).
  3. Баимский проект меняет жизнь // Инвестиционный портал Арктической зоны России. URL: <https://arctic-russia.ru/project/baimskoe-estorozhdenie/?ysclid=liqdi7c5zz314651421> (дата обращения: 25.09.2023).
  4. Ежегодная оценка инвестиционной привлекательности регионов России, 2022 // Национальное рейтинговое агентство (НРА). URL: [https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2022/12/region\\_invest\\_2022.pdf?ysclid=liqguv6p8318461871](https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2022/12/region_invest_2022.pdf?ysclid=liqguv6p8318461871) (дата обращения: 25.09.2023).
  5. Территория опережающего развития «Столица Арктики». URL: <https://invest.nashsever51.ru/pages/tor-stolitsa-arktiki?ysclid=lmlv6q0c5d690359918> (дата обращения: 25.09.2023).
  6. Привлечение и удержание кадров в Арктическую зону России обсудили на ПМЭФ-2022, 16.06.2022 // Инвестиционный портал Арктической зоны России. URL: <https://arctic-russia.ru/news/privlechenie-i-uderzhanie-kadrov-v-arkticheskuyu-zonu-rossii-obsudili-na-pmef-2022/?ysclid=liqet3vgsl516690519> (дата обращения: 25.09.2023).
  7. Семь регионов АЗРФ получают средства арктической «Единой субсидии» на модернизацию социальной инфраструктуры, 06.12.2022 // Инвестиционный портал Арктической зоны России. URL: <https://arctic-russia.ru/news/sem-regionov-azrf-poluchat-sredstva-arkticheskoy-edinoy-subsidii-na-modernizatsiyu-sotsialnoy-infras/?ysclid=liqg7udkko424778789> (дата обращения: 25.09.2023).
  8. **Черненко В. А.** Переформатирование национальной экономики в условиях санкционного режима. Актуальные вопросы современной экономики: матер. Междунар. науч.-практ. конф. Санкт-Петербург – Донецк – Витебск, 10–11 ноября 2022 г. СПб.: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2022. С. 73.
  9. В Счетной палате оценили эффективность бюджетных кредитов регионам, 21.03.2023 // Российская газета. URL: <https://rg.ru/2023/03/21/v-schetnoj-palate-ocenili-effektivnost-biudzhetnyh-kreditov-regionam.html?ysclid=liqf9rdloc355390829> (дата обращения: 25.09.2023).

## REFERENCES

1. **Ivchenko B. P., Ivanov K. M.** Sovremennye geopoliticheskie i voennye ugrozy nacional'noj bezopasnosti Rossii v Arktike: monogr. SPb.: Izd-vo BGTU «VOENMEH» im. D. F. Ustinova, 2022. 150 s. ISBN 978–5-907324–88 6. (In Russ.)
2. V Arkticheskoy zone RF realizovany pervye 100 investproektov, 24.03.2023. Korporacija Razvitija Dal'nego Vostoka i Arktiki. Available at: <https://erdc.ru/news/v-arkticheskoy-zone-rf-realizovany-pervye-100-investproektov-/?ysclid=liqd0a9zp7824576226> (accessed: 25.09.2023).
3. Baimskij proekt menjaet zhizn'. Investicionnyj portal Arkticheskoy zony Rossii. Available at: <https://arctic-russia.ru/project/baimskoe-estorozhdenie/?ysclid=liqdi7c5zz314651421> (accessed: 25.09.2023).
4. Ezhegodnaja ocenka investicionnoj privlekatel'nosti regionov Rossii, 2022. Nacional'noe rejtingovoe agentstvo (NRA). Available at: [https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2022/12/region\\_invest\\_2022.pdf?ysclid=liqguv6p8318461871](https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2022/12/region_invest_2022.pdf?ysclid=liqguv6p8318461871) (accessed: 25.09.2023).
5. Territorija operezhajushhego razvitija «Stolica Arktiki». Available at: <https://invest.nashsever51.ru/pages/tor-stolitsa-arktiki?ysclid=lmlv6q0c5d690359918> (accessed: 25.09.2023).
6. Privlechenie i uderzhanie kadrov v Arkticheskuyu zonu Rossii obsudili na PMJeF-2022, 16.06.2022. Investicionnyj portal Arkticheskoy zony Rossii. Available at: <https://arctic-russia.ru/news/privlechenie-i-uderzhanie-kadrov-v-arkticheskuyu-zonu-rossii-obsudili-na-pmef-2022/?ysclid=liqet3vgsl516690519> (accessed: 25.09.2023).
7. Sem' regionov AZRF poluchat sredstva arkticheskoy «Edinoy subsidii» na modernizaciju social'noj infrastruktury, 06.12.2022. Investicionnyj portal Arkticheskoy zony Rossii. Available at: <https://arctic-russia.ru/news/sem-regionov-azrf-poluchat-sredstva-arkticheskoy-edinoy-subsidii-na-modernizatsiyu-sotsialnoy-infras/?ysclid=liqg7udkko424778789> (accessed: 25.09.2023).
8. **Chernenko V. A.** Pereformatirovanie nacional'noj jekonomiki v uslovijah sankcionnogo rezhima. Aktual'nye voprosy sovremennoj jekonomiki: mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Sankt-Peterburg – Doneck – Vitebsk, 10–11 nojabrja 2022 g. SPb.: Izd-vo BGTU «VOENMEH» im. D. F. Ustinova, 2022. S. 73. (In Russ.)
9. V Schetnoj palate ocenili jeffektivnost' bjudzhetnyh kreditov regionam, 21.03.2023. Rossijskaja gazeta. Available at: <https://rg.ru/2023/03/21/v-schetnoj-palate-ocenili-effektivnost-biudzhetnyh-kreditov-regionam.html?ysclid=liqf9rdloc355390829> (accessed: 25.09.2023).



УДК 334.02

DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-32-41

**Елена Николаевна Ветрова\***

доктор экономических наук, профессор

**София Николаевна Дорошенко\***

ассистент

\*ФГБОУ «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

Санкт-Петербург, Россия

## УПРАВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЙ АЗРФ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИХ РАЗВИТИЯ

**Аннотация.** В предоставленном исследовании рассматривается проблематика управления потенциалом предприятий Арктической зоны Российской Федерации, в первую очередь промышленных, в контексте обеспечения устойчивости развития территорий. Рассматриваются различные составляющие потенциала предприятия с учетом важности управления этими составляющими. В основе управления потенциалом предприятия обосновано использование совокупности подходов, среди которых следует особо отметить экосистемный и синергетический. Научная проблема заключается в разработке организационно-методического обеспечения управлением производственным потенциалом предприятия и создании соответствующей инструментальной базы на основе использования современных информационных технологий. В исследовании предлагается модель производственного потенциала предприятия, построенная на основе его функций в рамках экосистемного подхода. Синергия выражается в положительной отдаче от согласованности функций производственного потенциала предприятия в контексте системного подхода.

**Ключевые слова:** потенциал Арктической зоны РФ, потенциал предприятий Арктики, промышленность, производственный потенциал и его функции, синергия, системный подход, модель производственного потенциала.

**Для цитирования:** Ветрова Е. Н., Дорошенко С. Н. Управление потенциалом предприятий АЗРФ для обеспечения их развития // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 4 (75). С. 32–41. DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-32-41.

**Elena N. Vetrova\***

Grand PhD of Economic Sciences, Professor

**Sofia N. Doroshenko\***

Assistant Lecturer

\*St. Petersburg State Economic University

St. Petersburg, Russia

## MANAGING THE POTENTIAL OF RUSSIAN ARCTIC ENTERPRISES TO ENSURE THEIR DEVELOPMENT

**Annotation.** The provided study examines the problems of managing the potential of enterprises in the Arctic zone, primarily industrial ones, in the context of ensuring the sustainable development of territories. Various components of an enterprise's potential are considered, taking into account the importance of managing these components. The basis for managing the potential of an enterprise is based on the use of a set of approaches, among which ecosystem and synergetic approaches should be especially noted. The scientific problem lies in the development of organizational and methodological support for managing the production potential of an enterprise and the creation of an appropriate instrumental base based on the use of modern information technologies. The study proposes a model of the production potential of an enterprise, built on the basis of its functions within the framework of the ecosystem approach. Synergy is expressed in the positive return from the coordination of the functions of the enterprise's production potential in the context of a systems approach.

**Keywords:** the potential of the Arctic zone of the Russian Federation, the potential of Arctic enterprises, industry, production potential and its functions, synergy, systems approach, model of production potential.

**For citation:** Vetrova E. N., Doroshenko S. N. Managing the potential of Russian Arctic enterprises to ensure their development. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = Economy of the North-West: problems and prospects of development. 2023;(4(75)):32–41. (In Russ.) DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-32-41.

В настоящее время Россия обладает серьезным потенциалом в Арктической зоне РФ (АЗРФ). Следует отметить, что эффективность развития территории зависит от согласованности и скоорди-

нированной деятельности хозяйствующих субъектов в Арктике и приграничных территорий, а также предприятий, работающих для обеспечения реализации существующих и потенциальных арктиче-

ских проектов. При этом можно ожидать положительную синергию в реализации этих проектов при условии их согласованности на различных уровнях: национальном, региональном, секторальном и корпоративном, а также на уровне «арктических опорных зон», якорных проектов и микроуровне [1].

В то же время следует иметь в виду, что в условиях высокой неопределенности среды функционирования риски возрастают. Это касается в первую очередь организационно-технического, технологического и логистического обеспечения.

Промышленная деятельность в арктических регионах имеет свои особенности в силу уникальности и специфичности, поэтому важным направлением исследований выступает поиск направлений повышения эффективности управления процессом ее развития, ее потенциалом.

Потенциал развития Арктики определяется, кроме ресурсной базы (примерная стоимость минерального сырья арктических недр превышает 30 трлн долл. США), потенциалом предприятий, участвующих в освоении территории. В Арктике создана определенная промышленная инфраструктура, являющаяся базой для освоения перспективных новых месторождений, которые расположены, как правило, в отдаленных труднодоступных районах. Однако строительство и эксплуатацию новых промышленных предприятий приходится осуществлять в суровых природно-климатических условиях. Соответственно, существенно увеличиваются инвестиционные и эксплуатационные (текущие) затраты на добычу и первичную переработку ресурсов. При этом рост масштабов их промышленного освоения повышает давление на природную окружающую среду, которая очень чувствительна к загрязнению отходами производства, а в арктических регионах проживает значительная часть населения коренных и малочисленных народов (КМНС) [2]. Это приводит к важности экологической составляющей Арктического макрорегиона. Поэтому технологическое развитие и обновление промышленного производства в Арктике требует внима-

ния как со стороны государства, так и со стороны частных компаний с точки зрения обеспечения устойчивости развития территории.

Бессменным лидером «Полярного индекса» является Мурманская область, а вот за три последующих места борются Республика Саха (Якутия), Архангельская область и Ямало-Ненецкий автономный округ. Эксперты оценивают соотношение среднедушевого дохода и минимального прожиточного минимума, объем валового регионального продукта на душу населения, обеспеченность жильем, транспортной инфраструктурой, уровень миграции населения, качество реализации прав КМНС и социальных гарантий, а также многое другое.

Среди компаний АЗРФ лидеры рейтинга устойчивого развития непостоянны. В 2018 г. тройка лидеров – «Лукойл», «СИБУР Холдинг», «Норильский никель». В 2019 г. возглавил рейтинг «СИБУР Холдинг», занимающийся переработкой газа на Ямале, в Тобольске и Тюменской области, и продержался на первом месте вплоть до 2022 г., когда его сменил «Норильский никель». В 2023 г. первое место получила НК «Роснефть», за ней расположился «Норильский никель», а третье место заняла «Газпром нефть» [3]. Вместе с тем, статистика показывает, что удельный вес прибыльных предприятий АЗРФ меньше, чем в целом по стране (рис. 1).

Следует отметить наличие определенных инструментов государственной поддержки: статус резидента Арктической зоны, субсидия на инфраструктуру, ТОР «Столица Арктики». Но в полной мере эти инструменты не работают, что связано как с объективными причинами (высокими рисками), так и с субъективными – недостаточной согласованностью усилий участников рынка.

Таким образом, механизм обеспечения развития предприятий Арктической зоны в современных условиях их функционирования требует значительно обновления организационно-методического обеспечения системы управления ими. Это связано как с возрастающей важностью региона, так и с существующими вызовами, которые отражаются на вы-

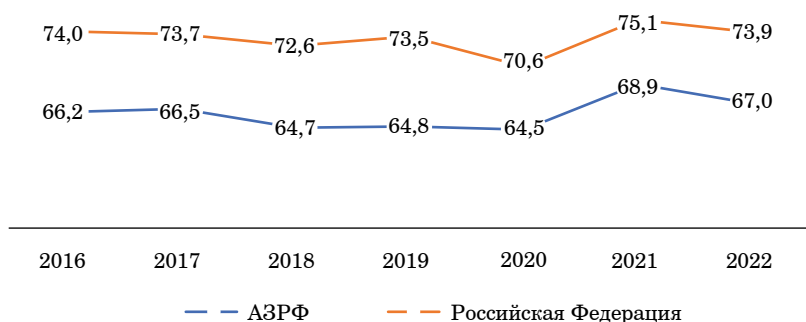


Рис. 1. Удельный вес прибыльных предприятий (построено авторами по данным [4])

боре приоритетов управления. Для развития требуется основа, фундамент, в качестве которого нами рассматривается потенциал предприятия, функционирующего на территории Арктики или участвующего в обеспечении деятельности таких компаний.

В связи с этим управление потенциалом предприятий АЗРФ, эффективность реализации ими инвестиционных проектов, ведение интеллектуальной и инновационной деятельности приобретают колоссальное значение как для экономики региона, так и для национальной экономики в целом. Под потенциалом предприятия будем понимать способность и возможность предприятий Арктики преобразовывать имеющиеся ресурсы в конкретные результаты деятельности.

Особую важность в процессе управления потенциалом предприятий имеют специфика производственной деятельности в Арктике, ориентиры в развитии ее промышленности и непроизводственной сферы, а также готовность производственной системы и кадров к решению задач государственной важности и выполнению стратегии развития Арктической зоны.

Вопросы управления производственным потенциалом требуют переосмысления и поиска новых инструментов измерения эффективности управления развитием предприятий для Арктической зоны с учетом их приоритетности.

С точки зрения управления производственное предприятие следует рассматривать как сложную социально-экономическую систему, имеющую совокупность взаимосвязанных элементарных объектов (в том числе как совокупность сетевых (кибер-) и физических элементов и цифровых коммуникаций), управляющую структуру, отношения между ними (объекты управления, субъекты управления, связи). При этом в условиях АЗРФ имеются особенности функционирования подсистем и отношений между ними.

С точки зрения организации планомерного увеличения производственного потенциала предприятий Арктической зоны в систему планов производства входят плановые задания по выпуску продукции, освоению новой продукции, новым технологиям, по строительству производственных мощностей, подготовке кадров, энергоснабжению, переработке и утилизации отходов, экологизации производства в русле решения стратегических вопросов создания природно-продуктовых цепочек для успешной реализации промышленной политики Арктической зоны. В современных условиях это сталкивается с проблемами импортозамещения и упорядочивания логистических цепочек.

С точки зрения финансового обеспечения требуется координация усилий финансовой системы Российской Федерации, поддержка отечествен-

ных стратегических партнеров и частных инвесторов для синхронизации мультимедийного бесперебойного финансирования всей совокупности плановых заданий по развитию производственного потенциала Арктической зоны, а также методического обеспечения вопросов планомерного углубления промышленной политики региона от проработки направлений дотационной поддержки, денежно-кредитной политики до выдачи государственных гарантий, проработки налоговых льгот как для юридических, так и физических лиц, осуществляющих свою деятельность в Арктике.

Определение производственного потенциала как стоимостной и натурально-вещественной характеристики Арктической зоны следует дополнить интеллектуальными способностями персонала предприятия в контексте решения стратегических задач развития Арктики. Величина производственного потенциала выражается в способности предприятия производить продукцию определенного состава, технического уровня и качества в максимальном объеме, а в текущей ситуации – с опережением инновационных решений, соблюдением технического суверенитета и рисковозащищенности.

Несомненным преимуществом, но также и масштабным вызовом для освоения Арктической зоны является потенциал развития ее ресурсной и производственной базы (на нее приходится порядка 25% мировых неразведанных запасов сырья), что является ее несомненным преимуществом в условиях постепенного истощения континентальной базы, а также дает возможность для создания новейших транспортно-логистических систем. Арктическая промышленность обеспечивает порядка 11% от национального дохода РФ и порядка 22% от объема общероссийского экспорта. На данный момент в регионе был сделан упор на создание многопрофильной производственной и социальной инфраструктуры преимущественно сырьевых отраслей экономики, а также военно-промышленного и транспортного комплексов (Северный морской путь).

Экономическая проблема связана с повышением эффективности управления производственными предприятиями в Арктике на основе измерения их потенциала с использованием новых методических инструментов в системе стратегического управления. Экономические вопросы развития предприятий Арктической зоны требуют от науки и специалистов значительного обновления организационно-методического обеспечения системы стратегического управления производственным предприятием, когда измерение производственного потенциала связано с динамикой эффективности управленческих мероприятий, скоростью развития научных достижений, инновационных проектов, а также ведением ин-

теллектуальной деятельности и инновациями на промышленных предприятиях Арктики.

Указанные обстоятельства, специфика региона, условия ведения бизнеса приобретают колоссальное значение для стратегического управления предприятиями в Арктике и встраивания их в региональную экосистему на основе управления их потенциалом.

Для успешного управления потенциалом предприятий необходимо учитывать государственную политику в АЗРФ, возможности и потребности базовых составляющих потенциала макрорегиона и эффективность управления потенциалом самого предприятия.

Кроме того, необходимо учитывать тот факт, что современное предприятие – это портфель проектов, управление которым требует цифрового обеспечения по интегрированным модулям ресурсного планирования, организации мониторинга информационной кибербезопасности, мониторинга процессов производства, оценки инвестиционной привлекательности и кредитоспособности, отслеживания государственной поддержки и оценки эффективности стратегических программ развития Арктики, а также системной организации государственной поддержки (льготные кредиты, субсидии, гарантии, дотации).

Синергия достигается за счет умной синхронизации, интеллектуального проникновения и взаимного усиления потенциалов различных уровней [1].

Проведенный анализ научной проблемы определения сущности производственного потенциала предприятия и формирования его составляющих позволяет сделать вывод, что наибольший интерес с точки зрения развития теории и практики для его управления представляет комплексный подход к измерению, предусматривающий выделение потенциалов ресурсного типа в единстве с оценкой потенциала развития для анализа эффективности использования ресурсов в пространстве и времени в соответствии с фундаментальными положениями ресурсно-ориентированного подхода.

Кроме того, важным следует считать и экосистемный подход, поскольку АЗРФ представляет собой экосистему особого типа.

Экосистему можно рассматривать с различных точек зрения. В рамках данной работы целесообразно рассмотреть два подхода: с позиции концентрации организаций и с позиции системы взаимосвязанных технологий [5].

Экосистема с позиции концентрации организаций – это различные механизмы взаимоотношений субъектов предпринимательской деятельности, в рамках которых идет присоединение предложений их участников в единое целое, направленное на максимизацию клиентоориен-

тированности предложения и эффективности участников экосистемы. С этой точки зрения выстраивание цепочек формирования добавленной стоимости актуально. Вместе с тем, следует отметить возникшие разрывы в этих цепочках, связанные с санкционными ограничениями.

Если рассматривать понятие экосистемы с позиций взаимосвязанных технологий, параллельно сместив фокус на сам дизайн взаимодействия, то имеется возможность определить в качестве некоего способа платформенное предоставление товаров, продукции и (или) услуг, генерируемое за счет создателей и периферийных автономных организаций, последние из которых формируют платформенное содержимое. Платформенная концепция технологического развития на современном этапе актуализируется. При этом важным представляется выбор цифрового обеспечения функционирования платформы, отбор участников и механизмов взаимодействия.

Представляется, что механизм государственно-частного партнерства является приоритетным.

Из двенадцати задач в экономической сфере развития Арктической зоны Российской Федерации первой названа «государственная поддержка предпринимательской деятельности, в том числе поддержка субъектов малого и среднего предпринимательства в целях создания привлекательных условий для осуществления частных инвестиций и обеспечения их экономической эффективности» [6].

Государством предпринимаются определенные действия в этом направлении. Так в сентябре 2020 г. Постановлением Правительства Российской Федерации были утверждены «Правила предоставления субсидии из федерального бюджета управляющей компании, осуществляющей функции по управлению территориями опережающего социально-экономического развития и государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации». Правила обозначили цели, определили условия и порядок предоставления упомянутой субсидии в рамках подпрограммы «Формирование опорных зон развития и обеспечение их функционирования, создание условий для ускоренного социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации» государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» [7].

В июле 2020 г. Государственная Дума утвердила разработанный Правительством пакет федеральных законов о поддержке бизнеса в Российской Арктике. Законодательные решения должны сформировать правовое поле для функционирования, по существу, свободной экономической зоны с соответствующим набором возможностей для

инвесторов. Резиденты АЗРФ получили право на льготы по федеральным, региональным и местным налогам. Кроме того, для них предусмотрели целый ряд неналоговых преференций – режим свободной таможенной зоны, возможность получить землю в упрощенном порядке, сокращение сроков проверок контрольно-надзорных органов [8].

Далее рассмотрим модель потенциала предприятия. Саму структуру потенциала будем рассматривать на основе системного подхода, а управление потенциалом – на основе совокупности ресурсного, ценностно-ориентированного, семантического и экосистемного подходов.

На рис. 2 представлена модель производственного потенциала предприятия.

Как можно заметить, научный взгляд на определение производственного потенциала как «максимальный объем выпуска, который экономическая система (страна, компания, предприятие) может произвести при данном объеме факторов производства (труд, капитал, земля), уровне технологического прогресса и системе организации производства», не раскрывает сущность его развития, а значит, требуется формализация понятия в целом и выделение управленческих (организационных, динамических, когнитивных) аспектов развития производственного потенциала предприятия в контексте стратегического управления Арктической зоной и его ресурсного обеспечения в пространстве и времени с точки зрения освоения Арктики и повышения качества жизни в регионе.

А научная проблема заключается в разработке организационно-методического обеспечения управлением производственным потенциалом и создании

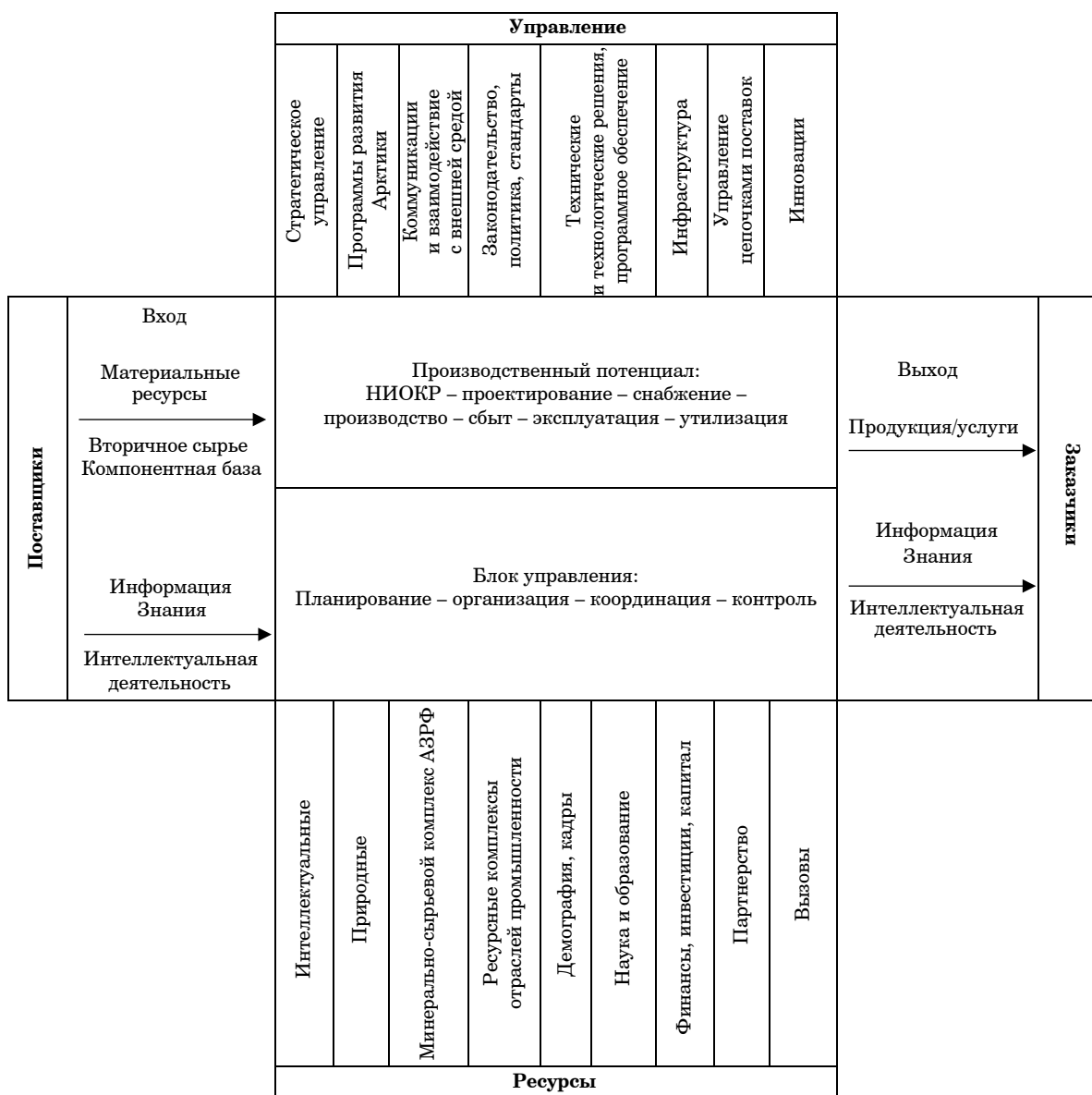


Рис. 2. Состав модели производственного потенциала предприятия

соответствующей инструментальной базы с учетом имеющихся информационных технологий.

Речь идет о функциях управления потенциалом, а именно:

- планировании производственного потенциала с целью идентификации узких мест и диспропорций, распознавания конфликтов в процессе управления;

- организации ввиду необходимости приведения в соответствие отношений между субъектом и объектом (согласования целей и задач);

- координации управления развития производственного потенциала в интересах ликвидации ошибочности (неграмотности) в управленческих решениях (приведение в соответствие взаимодействий отношения подчинения);

- процессах контроля и координации производственного потенциала Арктической зоны.

Методологически целесообразно применение системного подхода к изучению управляющих воздействий к реализации производственного потенциала для формирования условий на микро-мезо-макроуровнях (от бюджета предприятия к промышленной политике региона) в процессе оптимизации состояния предприятия, т. е. с целью изучения движения управляемого объекта предприятия для его приведения к требуемому состоянию. Учет такого управления позволяет определять качественные и количественные характеристики для всех участников производственного процесса для реализации потенциала.

В современных условиях наблюдается высокая динамика изменения условий и факторов развития предприятия, что определяет требования к процессу управления его потенциалом, которое также должно быть динамическим.

Поэтому далее рассмотрим семантический подход к управлению потенциалом предприятия, который учитывает высокий уровень динамических изменений.

Для распознавания информационного поля современного предприятия требуется аппарат лингвистического анализа и семантического подхода к своевременному распознаванию рисков и угроз возникновения стратегических проблемных ситуаций, препятствующих реализации производственного потенциала для развития Арктики.

Условиями применения семантического подхода для управления потенциалом предприятия являются разработка моделей в предметной области и их семантическая визуализация, позволяющие выделить элементарные объекты управления и объяснить их отношения и взаимодействия, а также установить границы изучаемой социально-экономической системы.

Раскрывая сущность системы динамического нормирования, следует указать, что это цифровой аналог «коридора допустимых значений» для планирования и реализации производственного потенциала. В табл. 1 структурно представлены ключевые характеристики потенциала предприятия в рассматриваемом аспекте.

Таблица 1

#### Ключевые характеристики потенциала предприятия в системе динамического нормирования

Факторы целевого эффекта	Характеристика
Качественные характеристики производимой продукции ( $Q_m$ )	Фокусирование на дифференциации (непосредственные предпосылки товарной дифференциации)
Уровень экономичности производства (прямые издержки производства) ( $FC$ )	Лидерство в издержках (непосредственные предпосылки фокусирования на издержках)
Уровень производственной мощности ( $PC$ )	Средство обеспечения возможностей реализации конкурентных преимуществ и (или) создания защитных барьеров и (или) эффекта масштаба
Показатель научно-технической новизны и уровня правовой охраны результатов НИОКР, основополагающих для процесса производства ( $IS$ )	Средство обеспечения и удержания (сохранения) эффективной монополии (новые товарные рынки) или конкурентных преимуществ благодаря уникальным (для рынка) методам и средствам производства
Характеристика процесса производства в контексте сформировавшегося спектра продукции и деловой конкурентной стратегии ( $M$ )	Средство обеспечения «синергизма продаж» (И. Ансофф) для нового или модифицированного продукта и (или) нового способа производства и (или) нового рынка (в контексте географического расположения)
Уровень технологичности производства ( $E$ )	Определяемая технологическими и конструктивными решениями надежность обеспечения экономичности производства, его проектируемых количественных и качественных характеристик
Уровень технологического суверенитета ( $TS$ )	Способность обеспечивать потребность производственного и не производственного секторов средствами производства и готовой продукцией надлежащего качества
Уровень цифровой зрелости производственной системы предприятия ( $DM$ )	Определяется способностью производственной системы предприятия адаптироваться и (или) предугадывать новые условия хозяйствования, автоматизацией и роботизацией процессов производства, кибербезопасностью

Таким образом, потенциал предприятия представлен потенциалами отдельных его функциональных составляющих в разрезе основных и вспомогательных бизнес-процессов, обеспечивающих функционирование предприятия.

Для управления потенциалом предприятий Арктической зоны России необходимо:

1) идентифицировать соответствующие управленческие проблемы;

2) ввиду необходимости идентификации связей между проблемами разработать семантическую модель проблемной области и субъекта управления;

3) выявить взаимосвязь результатов деятельности с мерами их разрешения;

4) разработать план управляющего воздействия;

5) подготовить совокупность альтернативных сетевых решений;

6) обозначить зоны ответственности и меры контроля.

Для координации управляющих воздействий предлагается систематизация показателей для измерения потенциала в семантической модели: в табл. 2–5 приведена систематизация ряда показателей по видам деятельности

Таблица 2

**Систематизация показателей для измерения производственного потенциала в семантической модели (функция – планирование)**

Операционная	Инвестиционная	Финансовая
<p><b>производственный потенциал ресурсного типа (p_res):</b></p> <p>– <math>\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)</math> для определения объема всех типов ресурсов</p> <p>– <math>\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)</math> для определения технологического уровня</p> <p>– <math>\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)</math> для определения числа сотрудников</p> <p>– <math>\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)</math> уровня производственной мощности</p> <p>– <math>\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)</math> для определения производительности труда</p> <p>– <math>\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)</math> для определения уровня экономичности производства</p> <p>– <math>\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)</math> для определения уровня налоговой нагрузки</p> <p>– уровень цифровой зрелости производственной системы предприятия (DM)</p> <p><b>потенциал роста (p_gr):</b></p> <p>– создание возможностей для существующих потребностей</p> <p>– <math>\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)</math> изменения экономической добавленной стоимости (<math>\delta EVA</math>)</p> <p>– <math>\delta EVA /</math> инвестированный капитал на начало периода <math>\left(\frac{\delta EVA}{IC}\right)</math></p> <p>– <math>\delta EVA /</math> изменение инвестированного капитала за период <math>\left(\frac{\delta EVA}{\delta IC}\right)</math></p>	<p><b>производственный потенциал ресурсного типа (p_res):</b></p> <p>– <math>\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)</math> для определения объема инвестиционной программы</p> <p>– <math>\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)</math> для уровня соответствия деловой стратегии и товарному портфелю</p> <p><b>потенциал роста (p_gr):</b></p> <p>– создание возможностей для имеющихся потребностей</p> <p>– изменение спреда эффективности (ROIC-WACC)</p>	<p><b>производственный потенциал ресурсного типа (p_res):</b></p> <p>– <math>\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)</math> для определения объема возможного финансирования (собственные (привлеченные) средства, государство)</p> <p>– <math>\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)</math> для минимизации расходов</p> <p>– <math>\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)</math> для снижения материалоёмкости</p> <p><b>потенциал роста (p_gr):</b></p> <p>– создание возможностей для имеющихся потребностей</p> <p>– <math>\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)</math> для определения величины свободного денежного потока</p> <p>– отношение денежных средств к выручке в %</p>

Таблица 3

## Систематизация показателей для измерения производственного потенциала в семантической модели (функция – организация)

Операционная	Инвестиционная	Финансовая
<p><b>производственный потенциал ресурсного типа (p_res):</b> – <math>\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)</math> для определения среднегодовой выработки на одного сотрудника</p> <p><b>потенциал роста (p_gr):</b> – коэффициент интеллектуального капитала (VAIC) – изменение сверхприбыли <math>EBO</math> (<math>\delta x_t EBO</math>) – изменение сверхприбыли <math>EBO</math> / изменение балансовой стоимости чистых активов <math>\left(\frac{\delta x_t EBO}{\delta Bt}\right)</math></p>	<p><b>производственный потенциал ресурсного типа (p_res):</b> – количество производственных инвестиционных проектов – горизонт инвестирования – соотношение между величиной фактических и номинальных выплат по обслуживанию заемного капитала</p> <p><b>потенциал роста (p_gr):</b> – ROI (рентабельность инвестированного капитала) – коэффициент экономического роста – экономическая рентабельность – <math>\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)</math> для определения уровня экологичности</p>	<p><b>производственный потенциал ресурсного типа (p_res):</b> – соответствие стандартам качества – максимизация прибыли – увеличение стоимости компании</p> <p><b>потенциал роста (p_gr):</b> – ROE (рентабельность основного капитала) – финансовый рычаг – коэффициент покрытия процента – EVA (экономическая добавленная стоимость)</p>

Таблица 4

## Систематизация показателей для измерения производственного потенциала в семантической модели (функция – координация)

Операционная	Инвестиционная	Финансовая
<p><b>производственный потенциал ресурсного типа (p_res):</b> – уровень производительности труда – уровень загрузки основных фондов – рентабельность – уровень кооперации – уровень концентрации – уровень автоматизации – прибыль на сотрудника – повышение квалификации</p> <p><b>потенциал роста (p_gr):</b> – уровень трудоемкости (количество персонала/количество заказов) – выработка (выручка/количество персонала) – материалоемкость (запасы/выручка) – материалотдача (выручка/запасы)</p>	<p><b>производственный потенциал ресурсного типа (p_res):</b></p> <p><b>потенциал развития (p_gr):</b> – ROIC (рентабельность инвестированного капитала) – коэффициент экономического роста – уровень технологичной суверенности – уровень научно-технологической новизны</p>	<p><b>производственный потенциал ресурсного типа (p_res):</b></p> <p><b>потенциал роста (p_gr):</b> – отношение операционных затрат (с амортизацией) к выручке, в % – коэффициент покрытия активов – коэффициент текущей ликвидности – WACC (средневзвешенная стоимость капитала) – EBITDA</p>

Таблица 5

## Систематизация показателей для измерения производственного потенциала в семантической модели (функция – контроль)

Операционная	Инвестиционная	Финансовая
<p><b>производственный потенциал ресурсного типа (p_res):</b> – <math>\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)</math> для определения уровня брака и (или) отказа</p> <p><b>потенциал роста (p_gr):</b> – прирост стоимости предприятий – уровень экономической рентабельности (чистая прибыль / активы в %) – устойчивые темпы роста (ROE*RR)</p>	<p><b>производственный потенциал ресурсного типа (p_res):</b></p> <p><b>потенциал роста (p_gr):</b> – коэффициент реинвестирования RR (реинвестированная прибыль / чистая прибыль) – уровень технологической суверенности</p>	<p><b>производственный потенциал ресурсного типа (p_res):</b></p> <p><b>потенциал роста (p_gr):</b> – коэффициент Бивера ((чистая прибыль + амортизация) / заемные средства) – финансовый леверидж (заемные капитал / баланс в %)</p>



предприятия для отдельных управленческих функций.

При помощи метода нечеткой логики  $\left(\frac{\text{потребности}}{\text{возможности}}\right)$  для каждого из рассматриваемых показателей становится возможным определить его состояние в заданный момент времени, а также его эталонное значение в семантической модели (при помощи ИКТ) и эмпирическое состояние, сопоставление которых дает возможность идентификации будущих проблемных ситуаций.

Были отобраны показатели, наиболее часто используемые для определения производственного потенциала ресурсного типа ( $p_{res}$ ) и потенциала роста ( $p_{gr}$ ), что определяет «предсказательность» проводимой работы по определению значения потенциала и его интегрированности в систему стратегического управления предприятий Арктической зоны. На современном этапе возможности обработки данных существенно расширились; с появлением технологий обработки больших данных и систем искусственного интеллекта процессы планирования и управления производственным потенциалом следует представлять в виде совокупности взаимосвязанных сетевых графов по разрешению стратегических, оперативных, текущих проблемных ситуаций.

Предложенная модель измерения производственного потенциала апробирована на ПАО «ГМК «Норильский Никель», информационной базой для исследования послужила стандартная финансовая отчетность компании, в которой не учитывается роль человека, взаимодействия «человека – машины» вплоть до искусственного интеллекта, поэтому важность разработки шкалы оценки потенциала роста, с помощью которой станет возможным учитывать влияние человека как основополагающий фактор развития производственного предприятия, приобретает особую значимость.

В качестве выводов следует отметить, что развитие промышленности в Арктике должно рассматриваться в контексте развития ее отдельных хозяйственных субъектов и взаимодействия между ними и государством. Это определяет вектор стратегического развития Арктики на основе потенциала предприятий, осуществляющих хозяйственную деятельность на ее территориях или участвующих в обеспечении их функционирования. Динамика условий и факторов развития предприятия определяет требования к процессу управления его потенциалом, которое также должно быть динамическим.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Бондарева Н. Н.** Современные подходы к развитию арктической территории РФ с учетом потенциала синергии в условиях новых рисков и вызовов // Россия: тенденции и перспективы развития. 2021. № 16–2. С. 795–799.
2. Инновационное развитие промышленности регионов Арктики: проблемы и перспективы: моногр. / науч. ред. В. А. Цукерман. Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2022. 138 с.
3. Инвестиционный портал Арктической зоны России. URL: <https://arctic-russia.ru/article/polyarnyy-indeks-statistika-razvitiya-kompaniy-i-regionov-azrf/> (дата обращения: 12.10.2023).
4. Календарь публикации официальной статистической информации о социально-экономическом развитии Арктической зоны Российской Федерации в 2023 году. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%A1alendar1\\_2023.htm](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%A1alendar1_2023.htm) (дата обращения: 12.10.2023).
5. **Карпинская В. А.** Экосистема как единица экономического анализа // Системные проблемы отечественной мезоэкономики, микроэкономики, экономики предприятий: матер. Второй конф. Отделения моделирования производственных объектов и комплексов ЦЭМИ РАН. Москва, 12 января 2018 г. 2018. № 2. С. 125.
6. Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года: указ Президента Рос. Федерации от 05.03.2020 № 164. URL: <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/> (дата обращения: 12.10.2023).
7. Правила предоставления субсидии из федерального бюджета управляющей компании, осуществляющей функции по управлению территориями опережающего социально-экономического развития и государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации: постановление Правительства Рос. Федерации от 23.09.2020 № 1530. URL: <http://static.government.ru/media/files/32mkAyrK> (дата обращения: 12.10.2023).
8. **Мусиенко Т. В., Лукин В. Н.** Арктическая зона Российской Федерации: стимулы развития // Междунар. науч.-практ. конф. Санкт-Петербург, 28 октября 2020 года. С. 256–262.

## REFERENCE

1. **Bondareva N. N.** Sovremennye podhody k razvitiyu arkticheskoy territorii RF s uchetom potenciala sinergii v usloviyah novykh riskov i vyzovov. Rossiya: tendencii i perspektivy razvitiya. Federal'noe gosudarstven-

- noe bjudzhetnoe uchrezhdenie nauki «Institut nauchnoj informacii po obshhestvennym naukam Rossijskoj akademii nauk». 2021;(16–2):795–799. (In Russ.)
2. Innovacionnoe razvitie promyshlennosti regionov Arktiki: problemy i perspektivy: monografija / nauch. red. V. A. Cukerman. Apatity: FIC KNC RAN, 2022. 138 s. (In Russ.)
  3. Investicionnyj portal Arkticheskoj zony Rossii. Available at: <https://arctic-russia.ru/article/polyarnyy-indeks-statistika-razvitiya-kompaniy-i-regionov-azrf/> (accessed: 12.10.2023).
  4. Kalendar' publikacii oficial'noj statisticheskoj informacii o social'no-jekonomicheskom razvicii Arkticheskoj zony Rossijskoj Federacii v 2023 godu. Available at: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%A1alendar1\\_2023.htm](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%A1alendar1_2023.htm) (accessed: 12.10.2023).
  5. **Karpinskaja V. A.** Jekosistema kak edinica jekonomicheskogo analiza. Sistemnye problemy otechestvennoj mezojekonomiki, mikroekonomiki, jekonomiki predpriyatij: mater. Vtoroj konf. Otdelenija modelirovanija proizvodstvennyh ob'ektov i kompleksov CJeMI RAN. Moskva, 12 janvarja 2018 g. 2018;(2):125. (In Russ.)
  6. Osnovy gosudarstvennoj politiki Rossijskoj Federacii v Arktike na period do 2035 goda: ukaz Prezidenta Ros. Federacii ot 05.03.2020 № 164. Available at: <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/> (accessed: 12.10.2023).
  7. Pravila predostavlenija subsidii iz federal'nogo bjudzhetta upravljajushhej kompanii, osushhestvljajushhej funkcii po upravleniju territorijami operezhajushhego social'no-jekonomicheskogo razvitiya i gosudarstvennoj podderzhke predprinimatel'skoj dejatel'nosti v Arkticheskoj zone Rossijskoj Federacii: postanovlenie Pravitel'stva Ros. Federacii ot 23.09.2020 № 1530. Available at: <http://static.government.ru/media/files/32mkAyrK> (accessed: 12.10.2023).
  8. **Musienko T. V., Lukin V. N.** Arkticheskaja zona Rossijskoj Federacii: stimuly razvitiya // Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Sankt-Peterburg, 28 oktjabrja 2020 goda. S. 256–262. (In Russ.)

УДК: 005.342:330.322  
JEL: B52, L52, O13, O14, O18

DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-42-52

**Владимир Викторович Каюков\***

доктор экономических наук, профессор

**Светлана Валерьевна Разманова\*\***

доктор экономических наук, доцент

**Ольга Валентиновна Нестерова\***

доцент

\*Ухтинский государственный технический университет

Ухта, Республика Коми, Российская Федерация

\*\*ПАО «Газпром ВНИИГАЗ»

Ухта, Республика Коми, Российская Федерация

## МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМНОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ: НЕОКЛАССИЧЕСКИЙ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОДЫ

**Аннотация.** В экономической теории довольно часто встречаются вопросы, направленные на обсуждение возможностей по освоению Арктической зоны. Интерес к данной проблеме обусловлен многими факторами, среди которых, прежде всего, выделяются высокие ожидания институциональных возможностей, получаемых в результате освоения. Это доступ к крупным по масштабу месторождениям энергоносителей на континентальном шельфе, приоритетное освоение Северного морского пути, а также способ сделать более доступными территории Крайнего Севера, прилегающие к данной зоне. Однако главным в решении поставленной проблемы выступает не столько сам объект исследования, значение которого ни у кого не вызывает сомнений, сколько использование доказательной методологической базы при выборе модели управления, аутентичной специфике Арктической зоны. Это связано с тем, что неоклассический вариант механизма в этом вопросе имеет серьезные ограничения. Следовательно, принципиальной задачей, по мнению авторов, в дискурсе модернизации системной модели управления в Арктической зоне служит применение институционального направления, открывающего возможность для переосмысления принципов ядра неоклассики и их обновления с учетом возникающего современного материала.

**Ключевые слова:** Арктическая зона, промышленная политика, методология обоснования доказательной базы, неоклассический подход, теория соглашений Л. Тевено, значение институциональной модели в управлении, модернизация системной модели управления.

**Для цитирования:** Каюков В. В., Разманова С. В., Нестерова О. В. О модернизации системной модели управления Арктической зоны: неоклассический и институциональный подходы // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 4 (75). С. 42–52. DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-42-52.

**Vladimir V. Kayukov\***

Grand PhD in Economic Sciences, Professor

**Svetlana V. Razmanova\*\***

Grand PhD in Economic Sciences, Associate Professor

**Olga V. Nesterova\***

Associate Professor

\*Ukhta State Technical University

Ukhta, Komi Republic, Russian Federation

\*\*Gazprom VNIIGAZ, Ukhta Branch Office

Ukhta, Komi Republic, Russian Federation

## ON THE MODERNIZATION OF THE SYSTEM MODEL OF MANAGEMENT OF THE ARCTIC ZONE: NEOCLASSICAL AND INSTITUTIONAL APPROACHES

**Abstract.** In economic theory, quite often there are questions aimed at discussing the possibilities for developing the Arctic zone. Interest in this problem is due to many factors, among which, first of all, are the high expectations of institutional opportunities obtained as a result of the development of the Arctic zone. This is access to large-scale energy deposits on the continental shelf, priority development of the Northern Sea Route, as well as a way to make the territories of the Far North adjacent to this zone more accessible. However, the main thing in solving the problem posed is not so much the object of research itself,

*the significance of which no one doubts, but rather the use of an evidence-based methodological basis when choosing a management model that is authentic to the specifics of the Arctic zone. This is due to the fact that the neoclassical version of the mechanism has serious limitations in this matter. Consequently, the fundamental task, according to the authors, in the discourse of modernizing the systemic management model in the Arctic zone is the use of an institutional direction, which opens up the opportunity to rethink the principles of the core of neoclassics and update them taking into account emerging modern material.*

**Keywords:** Arctic zone, industrial policy, methodology for substantiating the evidence base, neoclassical approach, L. Thévenot's theory of agreements, the importance of the institutional model in management, modernization of the systemic management model.

**For citation:** Kayukov V. V., Razmanova S. V., Nesterova O. V. On the modernization of the system model of management of the Arctic zone: neoclassical and institutional approaches. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya = Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2023;(4(75)):42–52. (In Russ.) DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-42-52.

.....

## Введение

В современных подходах к исследованию экономических процессов все более заметным становится локальность в характере оценок, их простота и односторонность. Это связано с традиционной экономической теорией, строго соблюдающей типичные правила методологии, концентрирующей внимание на количественных измерителях в абсолютизируемом формате.

Вследствие этого возникает повод для использования в теоретических изысканиях качественных оценок, которые на межпредметном соединении смыслов, широко представленных в реальной действительности, позволили бы получить больше информации об изучаемом объекте [1]. Хорошо известно, что при использовании функционального количественного анализа с целью извлечения информации о доходах и прибыли компании или объеме ее расходов на инвестиции и операционные затраты, численности работающих сотрудников, капитализации и размерах, а также множества прочих количественных измерителей, за «бортом» остаются аспекты качественного анализа (так называемого «хозяйственного духа»). Как правило, к таковым относят традиции, историю, пассионарность, общественное мнение, творческое начало, мейнстрим, которые в новом французском институционализме отражены определенными подсистемами в обществе (или «мирозданиями, пространствами»). Отметим, что указанные ранее институты также находятся в диалектическом развитии, имеют свои внутренние жизненные циклы с подъемами и падениями.

Вопросы «хозяйственного духа», представленные ранее, так или иначе, влияют на экономические процессы, определяя свой собственный характер и накладывая специфически индивидуальные формы на их функционирование. Это особенно важно при характеристике явлений, которые находятся в необычных условиях, например, связанных с Арктической зоной с ее своеобразными проблемами природно-

климатического порядка, степенью освоенности, удаленностью и высокими ожиданиями. Сюда можно отнести и прилегающие регионы Крайнего Севера, находящиеся вдоль береговой линии континентального шельфа и характеризующиеся слаборазвитой территориальной инфраструктурой.

В этом смысле возникают вполне уместные вопросы в части отличий институционально-экономической обстановки северных широт от материковых и использования специальной хозяйственной модели управления. Это касается, во-первых, вполне разумной проблемы, должны ли экономические процессы Арктической зоны, рассматриваемые в качестве объекта управления, выступать элементом воздействия на них со стороны традиционной модели либерально-демократической однородности, или данное воздействие нуждается в каких-либо других способах? Во-вторых, могут ли эти модели рыночного поведения носить универсальный характер, или здесь необходимы самобытные, неповторимые подходы при использовании рыночных правил поведения? И в-третьих, для Арктической зоны наиболее важно установить те институциональные ограничения и обоснования, которые в силу особенностей северного региона не позволяют ориентироваться на частные предпринимательские принципы в системе хозяйственных отношений и предполагают использование другой модели организации управления, рассчитанной прежде всего на государственное участие и переосмысление симбиоза общего и единичного, входящего в институт собственности [2].

Представляется, что ответы на поставленные вопросы могут рассматриваться в виде доказательной базы для повышения роли государства в освоении Арктической зоны и в результате привлечения институционального инструментария в форме поправки к неоклассическому анализу, дополняющего и уточняющего последний, может быть найден методологический подход, более востребованный в реальных условиях Арктической зоны РФ.

В этой связи целью настоящей работы является исследование возможностей использования институционального направления в модернизации Арктической модели управления и приведение ее к формату, соответствующему и тождественному характеру управляемого объекта. Данное целеполагание обуславливает необходимость использования теории соглашений из нового французского институционализма, которое включает анализ институциональных подсистем и их отличия по признаку заключаемых соглашений.

### **Институциональное направление экономической теории как перспективный методологический подход к исследованию**

В чем заключается своевременность институционального направления при исследовании нынешних проблем реализации промышленной политики? Характеристика данного положения предполагает определение понятия «институциональное направление», которое чаще всего встречается в ходе рассуждений по данному вопросу.

Институционализм – это такое направление в экономической теории, которое рассматривает генезис социально-экономических институтов общества, определяющих соответствующее изменение характера хозяйственного поведения людей. Как уже было отмечено, в системе институтов числятся мораль, пассионарность, установившийся уклад (традиции), домохозяйство, общественные ассоциации, государство, право и многое другое [3].

Это направление уделяет особое внимание месту и роли институтов в организации воспроизводственных процессов и их реализации с целью эффективного удовлетворения потребностей [4].

Основными положениями институционализма, определяющими его сущность, принято считать следующие факторы:

- отказ от принципа, согласно которому ядром неоклассической конструкции маржинализма является приверженность к максимизации доходов и минимизация издержек;

- на смену максимизации доходов как основополагающего принципа в дискурсе институциональных взглядов приходят социальные нормы, с которыми необходимо согласовывать свои действия;

- общество и его интересы носят первичный характер по сравнению с индивидуальным началом и его интересами;

- государственное вмешательство в хозяйственные отношения рыночных участников не считается предосудительным;

- система экономических отношений анализируется как развивающийся механизм, а не как рефлекторный объект исследования, механически имитирующий на функциональном уровне определенный процесс;

- считается невозможным априори предусмотреть поведение индивида из-за большого количества причин и обстоятельств, воздействующих на него;

- поведение участников экономических (рыночных) отношений может быть иррациональным;

- система национальной экономики рассматривается не линейно и не академически (упрощенно), а как сложная структура отношений с разнообразными подсистемами-мирами.

В частности, новый французский институционализм рассматривает предприятие как субъект договоренности и согласия между разнотипными институтами (или институциональными подсистемами). Общество анализируется как сложное образование, особенно характерное для переходной системы отношений. Оно состоит из разнообразных структурных микросфер и представляет собой частный случай, при котором устоявшиеся взаимосвязи между микросферами являются дефицитом.

Такое положение может привести к самоустранению от соглашения миров и затем к процессу дробления чего-либо в обществе на множество мелких разрозненных фрагментов. Поэтому в переходном обществе воздействие традиционных правил развитого и продвинутого рынка на экономическую систему осуществляется слабо и в грубых, самобытных формах.

Речь идет о том, что в переходной экономике реакция разнообразных миров на воздействие универсальных норм рыночного поведения является слабой и нескладной (вульгарной) по причине того, что модель «экономического империализма» является способом организации, который, по сути, не применим в укрупненных и логистически интегрированных подсистемах. Таким образом, использование рыночных правил если и не разрушает интегрированные образования (в лучшем случае), то, безусловно, тормозит их развитие и превращает реальную деятельность в фикцию. В большинстве случаев в переходной отечественной экономике подобные предприятия на практике прекратили свое существование, так сказать «не вписались в рынок».

Продолжая логику данных рассуждений, можно добавить, что разнообразие миров свойственно не только для переходных экономик, но

и для развитых систем, поскольку обилие всяких элементов в хозяйственных отношениях присутствует во всех конкретно-исторических системах. Это обусловлено полиморфностью хозяйственных отношений как симбиоза множества взаимодействующих институтов, представленных во всех фазах общественного производства (производстве, распределении, обмене и потреблении).

Новый французский институционализм возник как направление, критически оценивающее концепцию «экономического империализма» в ответ на попытку последнего распространить положения неоклассической теории на междисциплинарный уровень, связанный с социологией, политологией, психологией. Его новизной является подход, который помимо критики маржинализма, господствующего в микроэкономике, делает упор на построении собственного алгоритма изучения экономической теории, где базовым материалом выступает анализ мультидисциплинарного объекта с использованием методологии политической экономики, социологии, политической философии.

Такой синтезированный (связанный) способ, по мнению представителей нового институционализма, дает возможность включать в исследо-

вание не только неоклассические нормы рыночного поведения (являющиеся «фантомными» по своей сути), но и весьма себе возросшие во второй половине двадцатого столетия политические и социальные факторы, традиции, престиж, творчество, общественное мнение, искусственный интеллект и некоторые другие.

Специфика подхода Л. Тевено в данном направлении состоит в том, что, исследуя теорию соглашений, он объясняет необходимость стыковки друг с другом интересов многоликих миров, которые органически присущи реальной действительности и поэтому должны находить свое разрешение на практике [5]. Для того, чтобы показать множество миров, с которыми конкретно сталкиваются участники при заключении соглашений, Л. Тевено предложил классификацию национальной экономики по институциональному признаку в виде относительно самостоятельных подсистем. Данная классификация может быть представлена в следующей форме (табл. 1).

Таким образом, исходя из классификации общества на семь подсистем, можно отметить, что коммерческий характер отношений, связанный с мотивацией на прибыль (максимизацией дохода и минимизацией издержек), наблю-

Таблица 1

**Перечень институциональных подсистем и их отличия по признаку заключаемых соглашений (составлено авторами на основе [2; 6])**

Институциональные подсистемы (миры)	Содержание соглашений	Объекты соглашений	Требования соглашений
Рыночная	Рыночные трансакции для максимизации доходов и минимизации затрат	Товары, исключаемые и конкурентные в потреблении	Рациональность; Частная собственность; Свобода выбора; Равновесие
Индустриальная	Стандартизация процедур; Планирование долговременных контрактов	Технологии; Средства производства (логистика снабжения)	Сопряженность материально-технических потоков; Функциональность
Гражданская	Кооперация; Сплоченность; Единение	Коллективное сознание; Наличие специфических активов	Коллективная (общественная) воля; Ответственность; Обязательства
Традиционная	Традиции; Индивидуализированные связи; Авторитет; Уважение	Ценность блага определяется отношениями дарителя и потребителя	Добрососедские отношения; Устой; Лидерство; Амбиции
Подсистема общественного мнения	Соглашения достигаются с учетом доминирующих социальных, политических и др. событий в обществе	Мнение, сложившееся в обществе в конкретно-историческом нарративе	Гуманистические идеалы; Этика; Нравственность
Творческая подсистема	Создание неповторимого продукта	Открытия; Изобретения	Творчество; Озарение
Природоохранная подсистема	Координация действий с целью сохранения окружающей среды	Сохранение равновесия в природе	Сочетание состояния биосферы с разумной деятельностью человека

дается только в рыночной подсистеме отношений. Во всех остальных они определяются не столько эгоистическим интересом индивида, функционирующего по правилам частной собственности, рациональности и свободы выбора, сколько социально-экономическими нормами поведения.

К последним относят: стремление к функциональной *сопряженности* материально-технических потоков; необходимость соблюдения *общественно-гуманистических* интересов (воли); обязанность выполнения отношений между участниками в форме *добрососедских*; выполнение *этических* правил поведения; потребность в *творческой* деятельности, а также соблюдение *разумной* природоохранной практики в обществе [5].

Используя методологию нового французского институционализма, связанную с многообразием институтов в национальной экономике, можно считать установленным, что при заключении сделки между участниками хозяйственных отношений игнорирование в индустриальной подсистеме фактора материально-технической *сопряженности* потоков между поставщиком и потребителем (по классической терминологии продавцом и покупателем) может привести к срыву поставок и нарушению непрерывности экономического оборота и функционирования общественного производства. За срывами в обороте возникают рецидивы нарушения синхронности, возникновение разобщенности и утрата суверенитета всех участников экономического оборота. То же самое можно сказать и по другим подсистемам, которые в отличие от рыночной подсистемы представляют собой в совокупности *экономику общественно-го сектора*.

Экономика общественного сектора в контексте институционального подхода представлена совокупностью предприятий и «живет» по своим правилам, не вписываясь в универсальные нормы рыночного поведения. В частности, дихотомия собственности по предмету раздвоенности на частное и общественное в экономике общественного сектора состоит из исторически-институционального генотипа, прерогатива в котором принадлежит *общественному*.

В неоклассическом направлении факт присутствия категории «общественного» по умолчанию не отрицается, но при этом для либерального «мейнстрима» характерен дух (меседж) индивидуального [7]. Известно, что под флагом во многом искусственно раздутого принципа индивидуальности, якобы органически свойственного для современного общества,

была полностью «причесана» под одну гребенку вся система экономики. В результате сегодня даже правительства развитых стран нередко представляют собой корпоративный тип организации, скорее функционирующей по коммерческим правилам, нежели в интересах общества (электората) [8].

Исторический экскурс в части расселения и опыта проживания народов на территории Арктической зоны нашей страны свидетельствует о том, что в данном регионе «общественное» начало всегда доминирует над «индивидуальным». Суровые климатические условия не оставляют северянам иного выбора, кроме как поддержание сплоченного и коллективного гражданского общества на основе взаимовыручки и взаимопомощи. Важной характеристикой этого общества является система жизненных ценностей, разделяемых всеми его участниками, тогда как этническая принадлежность или срок пребывания в регионе даже не обозначаются как приоритетные.

Кроме этого, продуктом, создаваемым в экономике общественного сектора, являются *общественные блага*, а не товары, как в рыночной. Общественные блага с институциональной точки зрения в принципе отличны от товаров. Это отличие вытекает из самой сути понятия «общее». Известно, что в потреблении эти блага используются коллективно, сообща. Например, в образовании урок преподается *всему* классу, в здравоохранении вакцина прививается *всем* гражданам, в социальном обеспечении пособие начисляется *всем* участникам социальной группы, услуги обороны предоставляются *всем* гражданам общества для обеспечения национальной безопасности, как, впрочем, во многих других, укрупненных и логистически интегрированных сферах.

Совсем другой характер принимает потребление товаров, которые исключаются из потребления тех, кто их не купил и, следовательно, не является собственником. То же самое касается конкуренции среди покупателей, стоящих в очереди за товаром, где все очередники выступают конкурентами относительно друг друга. Ведь кому-то из этой очереди товара может и не хватить. Из этого следует важный вывод о том, что общественные блага в отличие от товара в потреблении выступают как *неисключаемые* и *неконкурентные*.

Данное обстоятельство обуславливает тезис о том, что монетарно-коммерческие, денежные отношения в системе оборота общественных благ носят специфически «консервированный, стерилизованный» характер.

Тут следует добавить важное положение по поводу понятия «конкурентоспособность» относительно его специфической роли в условиях экономики общественного сектора. Если предприятие носит высоко интегрированный в разделении труда характер, функционирует в интересах всего общества, показатель конкурентоспособности может утрачивать свою безапелляционность и категоричную обязательность, свойственную для механизма рыночной подсистемы.

Речь идет о том, что когда предприятие выпускает высоко функциональную (уникальную) продукцию, без которой нельзя решать стратегические задачи, она востребована и выполняет существенную роль в судьбе общества и экономики, в таком случае проблема низкой рентабельности и наличия убытков (в отчетном периоде) не должна быть причиной прекращения выпуска такой продукции. Подобный вопрос может и должен быть решен с помощью централизованного бюджетного финансирования, а система управления и коммуникации предприятия тщательно проанализированы. Решение о переводе такого мероприятия на «рыночные рельсы» приведет к возникновению упущений для общества, которые будут выражены в нанесении ему значительного экономического ущерба, а также утрате национальной безопасности и потере экономической независимости в международном разделении труда (как это произошло в странах с переходными экономиками в 1990-е и 2000-е гг.).

Возьмем для примера АО «Производственное объединение «Севмаш», представляющее сегодня многопрофильный производственный комплекс, оснащенный оборудованием ведущих мировых машино- и станкостроительных предприятий. Предприятие имеет две самостоятельные поточные линии, одна из которых представлена цехами металлургии и судового машиностроения; вторая – цехами судостроения и достройки. Расположено на территории Арктической зоны в городе Северодвинске. Данное предприятие выпускает уникальную продукцию и поддерживается со стороны госбюджета, что как раз вписывается в рамки индустриальной подсистемы.

Одновременно с этим, после введения санкционных ограничений, предприятие стало оказывать услуги отечественным компаниям по производству запчастей к импортному оборудованию, оставшемуся без соответствующего обслуживания со стороны зарубежных производителей. Иными словами, задействовало элемент рыночной подсистемы. Понятно, что запчасти, на которые отсутствуют спецификации, чертежи и техническая документация, в большей степени включаются в мелкотоварный и малопартионный оборот, вследствие чего формируются высокие цены на такую продукцию. Однако уже этот пример подчеркивает, насколько важными для индустриальной подсистемы является не только технологическое оборудование, но и источник информации к нему – в форме государственных, отраслевых или корпоративных стандартов.

По данным СПАРК<sup>1</sup>, в современных условиях в частичной или полной собственности субъектов Российской Федерации, а также муниципальной собственности находится 156 тыс. предприятий<sup>2</sup>. Из этого числа к полной собственности муниципальных властей и властей субъектов Российской Федерации относятся 99% организаций (табл. 2). При этом под региональными и муниципальными предприятиями и организациями имеются в виду участники экономических отношений, которые пребывают в полной региональной и муниципальной собственности и в совместной собственности с долей муниципальной собственности или долей субъекта Российской Федерации<sup>3</sup>. Исходя из приведенных данных видно, что число пред-

<sup>1</sup>Информационно-аналитическая система «СПАРК-Интерфакс». URL: <http://www.spark-interfax.ru/> (дата обращения: 17.06.2023).

<sup>2</sup>Из анализа были исключены организации в сфере государственного управления и обеспечения военной безопасности, социального обеспечения.

<sup>3</sup>Данные компании отобраны на основе значений кода ОКФС (общероссийский классификатор форм собственности) организации. Таким образом, в анализ включены компании с любой долей муниципальной или региональной собственности.

Таблица 2

**Распределение компаний, находящихся в региональной и муниципальной собственности по состоянию на 2020 г.**

Форма собственности	Число компаний, тыс. шт.	Доля от общего числа компаний, находящихся в собственности региональных и муниципальных властей, %
Полная региональная собственность	33	21
Смешанная собственность с долей собственности регионов	1,5	1
Полная муниципальная собственность	121	78



приятый государственно-региональной и муниципальной формы собственности велико. В то же время наличие значительного количества предприятий еще недостаточно для того, чтобы активизировать их деятельность как институтов государства, работающих в интересах общества. Образ государственного управления может носить довольно противоречивый и двойственный характер (направление).

Дело в том, что номинально управление может быть государственным, тогда как фактически будет носить корпоративный характер, выполнять псевдо-государственные функции, противоречащие удовлетворению общественных интересов (наличие феномена лоббирования, субъективно-коммерческий фактор в деятельности чиновников, формирование в авторитарном режиме совета директоров, коррупция и др.).

Кроме этого, даже если предположить идеальный режим в государственном управлении, направленный на организацию политической и экономической инициативы в интересах всей страны, наличие, тем не менее, общего коммерческого «духа» в системе организации и распределения будет служить постоянным «камертоном», настраивающим государственные структуры на институты рыночных, финансовых подходов.

Данное обстоятельство обуславливает необходимость повышенного внимания развитию институтов общественного сектора: индустриальной, традиционной, творческой и экологической подсистем. Нам представляется, что эти подсистемы являются конституирующими в Арктической парадигме управления (рисунок).

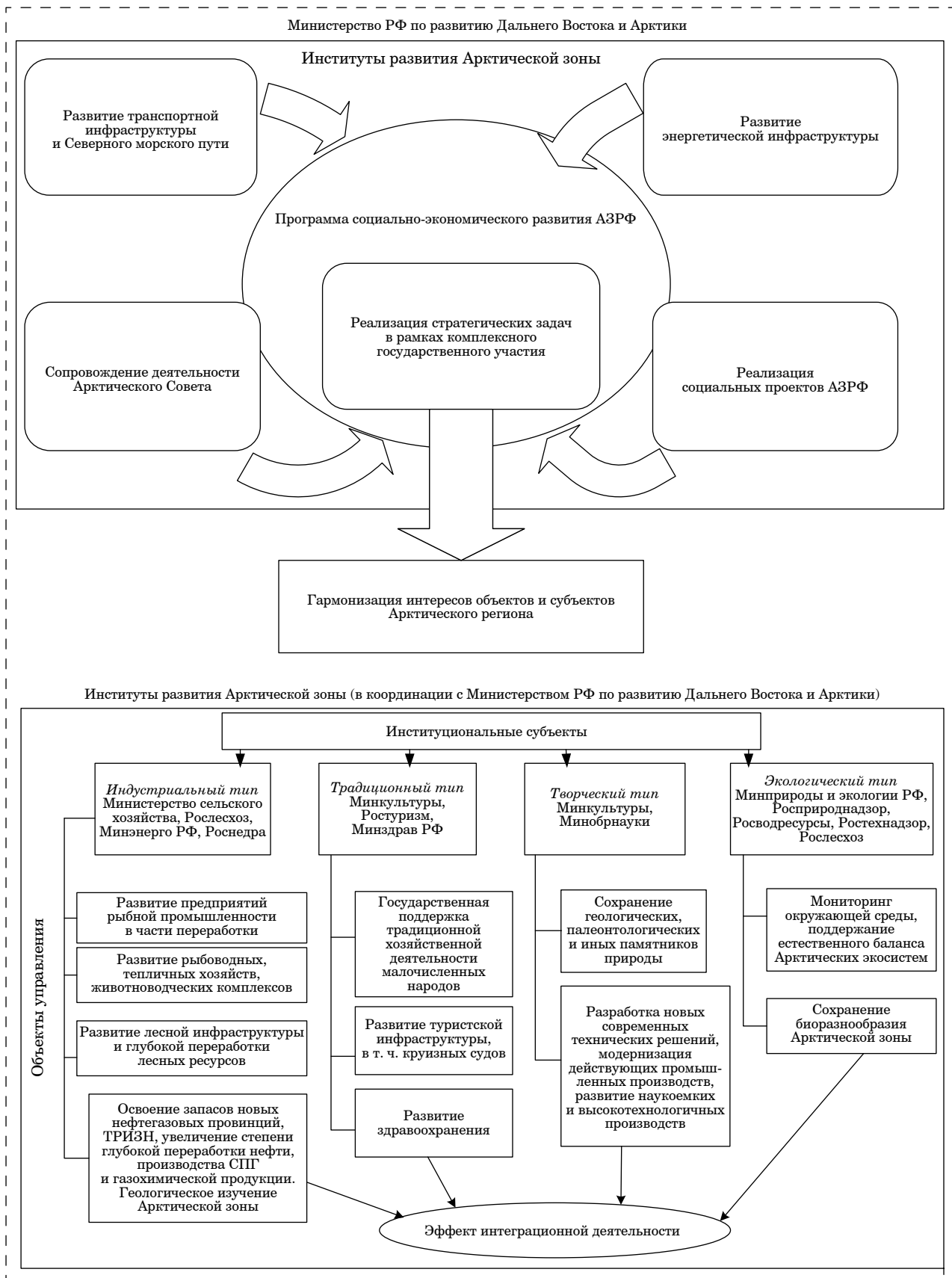
Специфика условий данной зоны детерминирует необходимость учета в модели управления императивных подходов, связанных с обязательным повышением социальной ответственности органов управления, политической активности и степени участия в коллективных (общественных) делах.

Сегодня на территории северной и арктической части РФ одновременно присутствуют различные уклады, в числе которых – патриархальный, мелкотоварный, капиталистический и государственный. Носителями патриархального и мелкотоварного укладов являются коренные и малочисленные народы. Эффективное формирование одного из укладов не исключает параллельного развития остальных, поскольку традиционная и творческая подсистемы народов, проживающих на северных территориях, должны сохранить свою самобытность и уникальную культуру. Государство до настоящего времени играет ключевую роль в развитии Арктической зоны, тогда как крупный бизнес

сконцентрирован на добыче ресурсов и удовлетворении потребностей местного населения. Расширение частных инвестиций ограничено наличием инфраструктурных проблем, решение которых является настолько дорогостоящим предприятием, что без государственного участия преодоление этих проблем не представляется возможным. Эксперты Российского совета по международным делам (РСМД) отмечают, что «...суровые климатические условия, низкое качество или отсутствие инфраструктуры с учетом общей площади территорий и сейчас, в новых условиях функционирования российской экономики, – непреодолимый барьер для их освоения сугубо рыночными силами» [9].

Арктика представляет собой территорию для реализации перспективных и масштабных мегапроектов, которые, в первую очередь, нацелены на добычу, переработку и транспортировку природных ресурсов. Реализация подобных проектов сегодня осуществляется при непосредственной государственной поддержке, усилиях госкорпораций, а также напрямую, за счет бюджетных средств РФ. Наиболее успешными коммерческими арктическими проектами стали «Ямал СПГ», «Арктик СПГ-2» (ПАО «НОВАТЕК») и «Бованенково – Ухта», «Бованенково – Ухта-2» ПАО «Газпром», причем проектам ПАО «Газпром» не предоставлялся льготный режим по выплатам НДС, налогу на прибыль и таможенным пошлинам [10]. В мировой практике сектор природных ресурсов рассматривается как источник инноваций и высокотехнологического производства. Международный опыт свидетельствует, что для эффективного взаимодействия и взаимной интеграции технологического и сырьевого секторов необходима соответствующая институциональная среда. Эта задача и должна решаться в рамках индустриальной подсистемы.

Авторам видится, что индустриальная подсистема в Арктике должна разумно интегрироваться с традиционной и творческой подсистемами, поскольку языковое и культурное многообразие коренных северных народов представлено в АЗРФ достаточно широко. Для коренного малочисленного населения должны иметься возможности занятия ремеслом в сфере малого и среднего бизнеса. Не менее важной является и гармонизация обозначенных подсистем с экологической подсистемой, поскольку сохранение первозданных экосистем на фоне развития природоёмких отраслей следует отнести к сложнейшим задачам освоения арктических территорий. Отметим, что местное население должно быть задействовано во всех этих обозначенных подсистемах, поскольку главным



*Взаимодействие институтов развития Арктической зоны в рамках основных типов соглашений*

мерилом успешного развития региона является «самочувствие местного сообщества и уровень его вовлечения в проекты» [11].

Представленные на рисунке основные типы арктических соглашений позволят решить стратегические задачи развития индустриальной, экологической, инфраструктурной и социальной составляющих региона, а также выстроить системную модель управления социально-экономическими процессами на региональном и государственном уровнях. С позиций индустриальной и инфраструктурной составляющих – это рациональное освоение запасов и ресурсов месторождений Арктической зоны Российской Федерации с целью наращивания темпов экономического роста страны, развитие Северного морского пути, а также других транспортных магистралей для осуществления внутренних и международных перевозок. С позиций экологической и социальной составляющих – охрана окружающей среды, сохранение исконной среды обитания и традиционного образа жизни коренных народов Арктической зоны [12]. Эффект, формируемый от гармонизации совместной деятельности институтов развития Арктической зоны, станет индикатором развития и позволит оценить качество и уровень взаимодействия объектов и субъектов Арктического региона в перспективе.

Созданное в 2019 г. Министерство РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики является единственным министерством, которое было образовано по территориальному, а не ведомственному принципу. Модели управления Арктической зоной и Дальним Востоком РФ по сути очень схожи, поскольку в них геостратегический компонент преобладает над экономическим и без господдержки северных и восточных регионов осуществление экономической деятельности на данных территориях было бы под вопросом.

Сегодня Арктика и Север – это в первую очередь территория с отсутствием транспортной инфраструктуры, в связи с чем преодоление расстояний, пусть даже и небольших по меркам Большой земли, в 30–50 км превращается в труднодостижимое мероприятие. Отсутствие продуманной и широко разветвленной транспортной инфраструктуры существенно осложняет разработку природных ресурсов Арктики. В первую очередь, это касается морских портов как неотъемлемой части транспортной системы АЗРФ. Уже сейчас в поставках по Северному морскому пути (СМП) задействованы более десяти портов Арктики. Построены и новые порты, к примеру, за счет прямого государственного субсидирования, в рамках проекта «Ямал СПГ» был возведен грузовой порт в Сабетте. Для действующих портов предполагается модерниза-

ция, при этом в числе первых будут модернизированы незамерзающие порты Баренцева моря; затем – Дудинка, Певек и Диксон как опорные точки СМП, а потом остальные порты арктического побережья. Полномочия по управлению судоходством в акватории СМП централизуются в корпорации «Росатом». Планы по развитию железнодорожной инфраструктуры представлены проектами «Северный широтный ход» (СШХ), Белкомур (Архангельск – Сыктывкар – Соликамск), Баренцкомур (Инди́га – Ивде́ль) и Карскомур (Воркута – Усть-Кара). Осуществляется восстановление воздушных транспортных магистралей; в числе недавно построенных – международный аэропорт Сабетта, введенный в эксплуатацию в 2014 г. [13] Требуется внимания развитие речного (внутреннего водного) и автомобильного транспорта, что крайне актуально для малонаселенных и труднодоступных территорий восточного сектора Арктики.

В сферу экологического типа соглашений в регионе попадают все проекты по разработке природных ресурсов, а также проекты, связанные с защитой окружающей среды (изменение климата, декарбонизация, борьба с парниковыми газами, очистка региона от мусора). «...Труднодоступные территории, не имеющие выхода к железнодорожным узлам, морским портам или автодорогам, создают проблемы экологического характера, которые без мер государственной поддержки очень трудно реализовать. Кроме того, компаниям необходимо осуществлять последовательную политику сравнительного анализа технологий, использовать лучшие и наиболее доступные технологии для «зеленого финансирования» с учетом снижения экологической нагрузки» [14].

Отметим, что в синтезе теории соглашений и практики современного хозяйствования рыночный аспект всегда пересекается с индустриальной, творческой, экологической и иными сферами социума в рамках взаимодействия экономических агентов. Однако приоритет в суровых арктических реалиях должен сохраняться за институтами развития общества.

## Заключение

Проблема Арктической парадигмы в системе управления является сегодня вопросом первостепенного значения. Развитие Арктической зоны и регионов Крайнего Севера может выступить в сложившихся условиях в качестве генератора процесса роста всей национальной экономики, в том числе ее машиностроительного ядра.

Восстановление и реиндустриализация экономической системы могут быть осуществлены на основе научного толкования вопросов, свя-

занных с применением институциональных подходов в решении данной задачи. Использование институционального инструментария вызвано дефицитом неоклассического направления в части недостаточности его методологических возможностей и утраты реального значения принципов неоклассики, входящих в ядро и защитный пояс данного направления.

К утратившим реальное значение принципам неоклассического направления относятся *равновесие* в рыночной системе, *рациональность* поведения участников экономической системы и *стабильность* предъявляемых предпочтений на рынке. Эти принципы не всегда подтверждаются эмпирическими явлениями и в связи с этим все чаще попадают в категорию академических, оторванных от многообразия реального мира. Именно об этом свидетельствуют критические высказывания аналитиков-институционалистов, подчеркивающих романтический характер неоклассики еще в начале XX столетия на заре институционализма (например, Т. Веблен в его «Теории праздного класса»).

Изучение основных аспектов теории соглашений, включающее анализ институциональных подсистем и их отличий по признаку заключаемых соглашений, дает основание для следующих авторских выводов:

– вся национальная экономика (общество) состоит из семи специфических подсистем (миров), которые отражают собой реально существующие отношения;

– из семи подсистем только одна имеет коммерческое происхождение и с точки зрения определения модели управления может квалифицироваться как либерально-демократическая сфера, выраженная в неоклассическом формате подходов;

– оставшиеся шесть подсистем имеют другое происхождение и в контексте управления генетически связаны с интегрированными формами деятельности участников, синтезированных в экономику общественного сектора;

– экономика общественного сектора является сферой по созданию общественных благ, которые потребляются коллективно и выступают формой непосредственно общественных (некоммерческих) отношений, где основная функция управления принадлежит государству.

В то же время повышенное значение государства может выражаться в двойственной роли (дихотомии): как институт, отражающий интересы общества, и как орган псевдо-государственного нарратива, учитывающего его несовершенство. Для того, чтобы органы государственного управления выполняли свои функции в соответствии с инсти-

туциональными подходами, необходимо также учитывать высокое значение подсистем гражданского общества и общественного мнения. Их развитие будет способствовать повышению социальной ответственности, гражданского сознания, общественно-го контроля, нравственных и этических норм.

Применительно к идее формирования Арктической парадигмы институтов управления и их модификации сказанное наделяется более *требовательным* содержанием. Специфика жестких условий данной зоны детерминирует необходимость учета в модели управления *императивных* подходов, связанных с обязательным повышением социальной ответственности органов управления, политической активности и степени участия в коллективных (общественных) делах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Катъкало В. С.** Эволюция теории стратегического управления. СПб., 2008. 412 с.
2. **Каюков В. В., Шихвердиев А. П.** К вопросу общего и единичного в институциональной оценке собственности // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера. Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2021. Вып. 2. С. 176–182. DOI: 10.34130/2070-4992-2021-1-2-176.
3. **Тамбовцев В. Л.** Институциональные изменения: к проблеме микрооснований теории // Общественные науки и современность. 2012. Вып. 5. С. 140–150.
4. **Сухарев О. С.** Институциональная теория экономического роста: основные императивы // Журнал экономической теории. 2015. Вып. 3. С. 185–202.
5. **Тевено Л.** Множественность способов координации: равновесие и рациональность в сложном мире // Вопросы экономики. 1997. Вып. 10. С. 69–84.
6. **Каюков В. В., Лажнецов В. Н., Шихвердиев А. П.** Экономическая политика и институты развития регионов // Экономика региона. 2019. Вып. 4 (15). С. 996–1008. DOI: 10.17059/2019-4-3.
7. **Тарандо Е.** К вопросу об общественных благах и общественной собственности // Экономист. 2017. Вып. 6. С. 49–54.
8. **Рыбаков А. В.** Основы институциональной теории государственной политики и управления // Universum: общественные науки. 2015. Вып. 4 (14). URL: <https://7universum.com/ru/social/archive/item/2103> (дата обращения: 26.06.2023).
9. **Степанов И.** Арктика и Дальний Восток – вместе. Всерьез и надолго? 2019. URL: <https://russiancouncil.ru>

ru/analytics-and-comments/columns/arcticpolicy/arktika-i-dalnij-vostok-vmeste-vserez-i-nadolgo/ (дата обращения: 23.06.2023).

10. **Razmanova S., Steblyanskaya A.** Arctic LNG cluster: new opportunities or new treats? // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Vol. 539. 012165. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/539/1/012165> (дата обращения: 23.06.2023).
11. **Крюков В. А., Крюков Я. В.** Подходы к освоению минерально-сырьевых ресурсов Сибири и Дальнего Востока в контексте современных геополитических процессов // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2023. Вып. 2 (181). С. 44–51.
12. Environmental hazards and risk identification in the Arctic shelf development as part of China and Russia energy interests / S. Razmanova, J. Pisarenko, O. Nesterova [et al.] // *Energies*. 2023. Vol. 16, № 4. P. 1800. DOI: <https://doi.org/10.3390/en16041800>.
13. **Серова Н. А., Серова В. А.** Основные тенденции развития транспортной инфраструктуры российской Арктики // Арктика и Север. 2019. № 36. С. 42–56. DOI: 10.17238/issn2221-2698.2019.36.42.
14. **Нестерова О. В., Разманова С. В.** Развитие ESG-принципов в Арктической зоне // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2023. Вып. 3 (182). С. 53–59.
4. **Suharev O. S.** Institucional'naja teorija jekonomicheskogo rosta: osnovnye imperativy. Zhurnal jekonomicheskoy teorii. 2015;3:185–202. (In Russ.)
5. **Teveno L.** Mnozhestvennost' sposobov koordinacii: ravnovesie i racional'nost' v slozhnom mire. Voprosy jekonomiki. 1997;10:69–84. (In Russ.)
6. **Kajukov V. V., Lazhencev V. N., Shihverdiev A. P.** Jekonomicheskaja politika i instituty razvitija regionov. Jekonomika regiona. 2019;4(15):996–1008. DOI: 10.17059/2019-4-3. (In Russ.)
7. **Tarando E.** K voprosu ob obshhestvennyh blagah i obshhestvennoj sobstvennosti. Jekonomist. 2017;6: 49–54. (In Russ.)
8. **Rybakov A. V.** Osnovy institucional'noj teorii gosudarstvennoj politiki i upravlenija. Universum: obshhestvennye nauki. 2015;4(14). Available at: <https://7universum.com/ru/social/archive/item/2103> (accessed: 26.06.2023).
9. **Stepanov I.** Arktika i Dal'nij Vostok – vmeste. Vser'ez i nadolgo? 2019. Available at: <https://russian-council.ru/analytics-and-comments/columns/arcticpolicy/arktika-i-dalnij-vostok-vmeste-vserez-i-nadolgo/> (accessed: 23.06.2023).
10. **Razmanova S., Steblyanskaya A.** Arctic LNG cluster: new opportunities or new treats? IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020;539:012165. Available at: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/539/1/012165> (accessed: 23.06.2023).
11. **Krjukov V. A., Krjukov Ja. V.** Podhody k osvoeniju mineral'no-syr'evykh resursov Sibiri i Dal'nego Vostoka v kontekste sovremennykh geopoliticheskikh processov. Mineral'nye resursy Rossii. Jekonomika i upravlenie. 2023;2(181):44–51. (In Russ.)
12. Environmental hazards and risk identification in the Arctic shelf development as part of China and Russia energy interests / S. Razmanova, J. Pisarenko, O. Nesterova [et al.]. *Energies*. 2023;16(4):1800. DOI: <https://doi.org/10.3390/en16041800>.
13. **Serova N. A., Serova V. A.** Osnovnye tendencii razvitija transportnoj infrastruktury rossijskoj Arktiki // Арктика и Север. 2019;(36):42–56. DOI: 10.17238/issn2221-2698.2019.36.42. (In Russ.)
14. **Nesterova O. V., Razmanova S. V.** Razvitie ESG-principov v Arkticheskoy zone // Mineral'nye resursy Rossii. Jekonomika i upravlenie. 2023;3(182):53–59. (In Russ.)

## REFERENCE

1. **Kat'kalo V. S.** Jevoljucija teorii strategicheskogo upravlenija. SPb., 2008. 412 s. (In Russ.)
2. **Kajukov V. V., Shihverdiev A. P.** K voprosu obshhego i edinichnogo v institucional'noj ocenke sobstvennosti. Korporativnoe upravlenie i innovacionnoe razvitie jekonomiki Severa. Vestnik Nauchno-issledovatel'skogo centra korporativnogo prava, upravlenija i venchurnogo investirovanija Syktyvkar'skogo gosudarstvennogo universiteta. 2021;2:176–182. DOI: 10.34130/2070-4992-2021-1-2-176. (In Russ.)
3. **Tambovcev V. L.** Institucional'nye izmenenija: k probleme mikroosnovanij teorii. Obshhestvennye nauki i sovremennost'. 2012;5:140–150. (In Russ.)

УДК 338.28 (571.56)

DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-53-58

**Елена Алексеевна Черкасова\***

старший преподаватель

**Елена Владимировна Сорокина\***

кандидат политических наук, доцент

\*БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова

Санкт-Петербург, Россия

## ПРОГРАММЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ))

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию специфики Арктической зоны Российской Федерации, в частности, проанализирована региональная программа социально-экономического развития Арктической зоны Республики Саха (Якутия) по таким направлениям, как демография, здравоохранение и медицина, образование и наука, культура, туризм. Подчеркивается важнейшее значение процесса управления территорией региона в контексте решения актуальных задач устойчивого развития Арктической зоны Российской Федерации.

**Ключевые слова:** Арктический регион, Арктическая зона Республики Саха (Якутия), стратегия развития Арктики, образовательный кластер, кочевое образование, сетевое обучение, туристско-рекреационный кластер, коренные малочисленные народы, национальные интересы.

**Для цитирования:** Черкасова Е. А., Сорокина Е. В. Программы социально-экономического развития арктических регионов Российской Федерации (Республика Саха (Якутия)) // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 4 (75). С. 53–58. DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-53-58.

**Elena A. Cherkasova\***

Senior Lecturer

**Elena V. Sorokina\***

PhD in Politic Science, Associate Professor

\*BSTU «VOENMEH» named after D. F. Ustinov

St. Petersburg, Russia

## PROGRAMS FOR SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE ARCTIC REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION (THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA))

**Abstract.** This article is devoted to the study of the specifics of the Arctic zone of the Russian Federation. The regional socio-economic development program of the Republic of Sakha (Yakutia) in such areas as demography, health care and medicine, education and science, culture, and tourism is analyzed. The importance of the process of managing the territory of the region in the context of solving current problems in the development of the Russian Arctic.

**Keywords:** Arctic region, Republic of Sakha (Yakutia), strategy for the development of the Arctic, educational cluster, nomadic education, tourist and recreational cluster, indigenous peoples, national interests.

**For citation:** Cherkasova E. A., Sorokina E. V. Programs for socio-economic development of the arctic regions of the Russian Federation (the Republic of Sakha (Yakutia)). *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = Economy of the North-West: problems and prospects of development. 2023;(4(75)):53–58. (In Russ.) DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-53-58.

В настоящее время Арктика прочно заняла ведущее место как в международной повестке, так и в сфере национальных приоритетов различных государств. Это обусловлено значительным ресурсным потенциалом и уникальным геостратегическим положением исследуемого региона.

По своему возможному влиянию на экономические и политические процессы масштабное ос-

воение Арктики вполне сопоставимо с ядерным проектом и освоением космического пространства и может стать одним из главных катализаторов изменения глобальной экономической парадигмы и расстановки политических сил.

Включение данного огромного пространства в стратегию социально-экономического развития страны является мощным фактором укре-

пления всех составляющих суверенитета России, а также фундаментом ее национальной безопасности [1, с. 109].

Арктическая зона Республики Саха (Якутия), далее – АЗ РС(Я), является приоритетной геостратегической территорией Российской Федерации, расположенной в Восточной Арктике. Площадь территории арктической Якутии занимает более половины всей территории республики и составляет 1 608,8 тыс. кв. км. Зона охватывает: 13 районов (улусов), в том числе 4 национальных; 84 муниципальных образования поселенческого уровня, в том числе 29 национальных; 119 населенных пунктов [2].

Амбициозным и комплексным документом, определяющим на сегодняшний день в регионе основные программы и мероприятия арктической направленности, стала утвержденная в 2020 г. Стратегия социально-экономического развития Арктической зоны Республики Саха (Якутия) на период до 2035 г. Согласно экспертным оценкам, данный нормативный правовой акт может служить примером для регионов России, входящих в Арктическую зону РФ [3].

Реализация стратегии ориентирована на создание опорных точек роста в арктической зоне Якутии, повышение качества жизни населения и комплексное развитие социально-экономической инфраструктуры, без которой невозможно эффективное освоение ресурсной базы региона.

## Демография

Человеческий капитал является ключевым активом хозяйственного освоения арктических территорий. Демографический анализ связан с необходимостью решения таких задач, как планирование и прогнозирование социально-экономических процессов, реализация мер по улучшению демографической ситуации, оптимальное использование трудовых ресурсов.

По последним официальным данным, численность населения в Арктической зоне Республики Саха (Якутия) составляет 67 798 чел., что в 2,2 раза меньше, чем аналогичный показатель по отношению к 1990 г. Таким образом, удельный вес в общей численности населения республики составляет 6,9%, в то время как по занимаемой площади – 52,2%. Плотность населения составляет 0,04 человека на 1 кв. км, что является одним из самых низких показателей в Российской Федерации [2]. Наиболее многочисленное население проживает в Верхоянском районе – 11,0 тыс. чел. (17% от населения АЗ), наименьшая численность – в Аллаи-

ховском районе – 2,7 тыс. чел. (4,0%). Более половины населения (60%) АЗ РС(Я) сосредоточено в 13 районных центрах и 4 населенных пунктах с населением свыше 1000 человек [2].

При этом для арктических районов характерно сохранение относительно высокого коэффициента рождаемости (по данным за 2021 г. – 13,9%), особенно в национальных районах (Оленекском, Эвено-Бытантайском, Анабарском, Жиганском) [3].

Главная проблема сохранения демографического потенциала заключается в продолжающемся миграционном оттоке населения и, как следствие, снижении доли трудоспособного населения. Согласно данным социально-демографической характеристики числа прибывших и выбывших в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, по состоянию на 2022 г. показатель миграционного прироста (убыли) населения РС(Я) составил –3779 чел., что связано с высоким уровнем бедности населения, существенными инфраструктурными ограничениями территории и низкой конкурентоспособностью отраслей местного производства [4].

В целях решения обозначенных проблем региональное правительство ориентировано на привлечение инвестиций в основной капитал, активное развитие социальной инфраструктуры на основе государственно-частного партнерства, поддержку деятельности региональных предприятий, обеспечивающих жизнедеятельность в Арктике и развитие местного производства на системной основе (ПАО «ЛОРП», АО «АК «Полярные авиалинии», КП «Дороги Арктики», ГУП «ЖКХ РС(Я)», АО «Сахаэнерго», ОАО «Туймаада-Агроснаб», АО «Якутопторг», АО ФАПК «Сахабулт») [2].

В данном контексте наглядным примером взаимодействия правительства республики и бизнес-структур в целях улучшения социально-экономической ситуации в регионе служит заключение соглашений о перечислении дивидендов в бюджеты различных уровней Республики Саха (Якутия) и их дальнейшее перенаправление на реализацию проектов социальной значимости и повышения качества жизни населения (АК «АЛРОСА» (ПАО), ПАО «ЯТЭК») [2].

## Здравоохранение и медицина

Реалии Арктики определяют вызовы, стоящие перед властями региона в сфере здравоохранения и обеспечения доступной медицинской помощи населению.

Основными проблемными вопросами по-прежнему остаются следующие:

- дополнительная нагрузка на содержание сверхнормативной сети медицинских организаций и их структурных подразделений в малочисленных и труднодоступных населенных пунктах;
- нехватка «узких» специалистов для проведения предварительных и периодических осмотров и медицинских освидетельствований;
- неудовлетворительное состояние материально-технической базы медицинских учреждений, связанное с большим физическим износом зданий и сооружений [2].

В целях решения обозначенных проблем и оптимизации использования бюджетных средств регионом внедрен проект арктической модели медицинской помощи, ориентированный на развитие выездной медицины в сочетании с возможностями телемедицины. Это позволяет жителям труднодоступных населенных пунктов получить высококвалифицированную медпомощь профильных специалистов за счет диспансерного наблюдения, не отрываясь от производственно-хозяйственной деятельности.

## Образование и наука

Человеческий капитал как продукт рынка образования является одним из ключевых ресурсов региона, обеспечивающим подготовку конкурентоспособных кадров.

Две трети сельских школ в арктических улусах являются единственными в населенном пункте. Расстояние до ближайшей школы составляет от 50 до 550 км. Эти обстоятельства определяют невозможность закрытия сельских малокомплектных школ даже при сокращении количества учащихся.

В районах Арктической зоны отмечается сохранение наиболее критической наполняемости обучающихся (2–3 ученика), а также наибольшее количество малокомплектных школ (свыше 50%). Ресурсное обеспечение общеобразовательных школ АЗ РС(Я) наиболее низкое по всей республике: обеспеченность благоустройством школ Арктической зоны в среднем составляет всего 32%, в капитальном ремонте нуждаются большинство школ макрорайона, в аварийном состоянии находится 12% школ. Отсутствие конкуренции среди учеников и недостаточная обустроенность образовательных учреждений напрямую коррелируют с низкими показателями успеваемости [2].

Для решения обозначенных проблем необходимо дальнейшее формирование комплексной системы образования, учитывающей пространственные, климатические и культурные особенно-

сти АЗ РС(Я). Ее эффективное внедрение зависит от реализации таких направлений, как укрепление материально-технической базы учреждений образования, повышение качества образовательного процесса и привлечение преподавательских кадров, в том числе обеспечение их жильем.

Специфика обеспечения доступного и качественного образования для населения в АЗ РС(Я) неразрывно связана с культурными особенностями региона. В данном аспекте следует выделить уникальную модель арктического кочевого образования, включающего функционирование самостоятельных образовательных учреждений или их филиалов в местах компактного проживания коренных малочисленных народов Севера. Их преимуществом является то, что они максимально приближены к условиям жизни кочевого населения и являются дополнением к школам-интернатам [5].

Удаленность образовательных учреждений, инфраструктурные проблемы, низкая плотность населения и высокая дисперсность расселения обуславливают актуальность внедрения системного подхода к реализации сетевой формы обучения на территории АЗ РС(Я) с одновременным оснащением образовательных учреждений средствами дистанционного характера, позволяющими обеспечить удаленное взаимодействие с участниками образовательного процесса.

Сетевая форма обучения предоставляет возможность обучающимся осваивать образовательные программы с использованием ресурсной базы других организаций – образовательных и научных учреждений, а также промышленных партнеров, работающих в регионе. Все это обеспечивает непрерывное образование, а также определенным образом решает проблему выравнивания образовательных возможностей.

Приоритетными специальностями в рамках фактического запроса экономики РС(Я) являются нефтегазовая геология, технология переработки углеводородного сырья, лесная и деревоперерабатывающая промышленность, дорожное строительство, эксплуатация автомобильного, железнодорожного и речного транспорта, туризм, камнеобработка.

Таким образом, соответствие профессиональной подготовки специалистов потребностям региона способствует разрешению проблемы количественного дисбаланса между спросом и предложением рабочей силы, а также повышению качества человеческого потенциала.

Республика Саха (Якутия) является одним из крупнейших на Дальнем Востоке центров развития науки. Здесь расположены более 20 научных учреждений разного профиля и ведомственной



принадлежности. АЗ РС(Я) является уникальным местом для проведения наблюдений за изменением климата и устойчивого развития Арктики. Научные исследования в регионе проводят институты СО РАН, ДВО РАН, московские и петербургские институты РАН, высшие учебные заведения, Росгидромет и ряд других научных и научно-производственных организаций [2].

Отдельно в социально-экономическом развитии АЗ РС(Я) выделяется роль научно-образовательного центра «Север: территория устойчивого развития», а также авторитетных научных площадок арктической тематики на базе СВФУ им. М. К. Аммосова и Академии наук Республики Саха (Якутия). Согласно отчетным данным исполнительных органов государственной власти Якутии по итогам 2022 г. объем привлеченных инвестиций со стороны НОЦ «Север» от промышленных партнеров по пяти кластерам (комплексное энергообеспечение и новые энергоносители; рациональное природопользование в криолитозоне; технологии хозяйственной деятельности в криолитозоне и новых материалов; биотехнологии, медицина и здравоохранение в Арктике; технологии обеспечения социальной стабильности на северо-востоке России) составил 241,1 млн руб. [6].

## Культура

В национальном составе арктических районов преобладают якуты (47,9%). Русские составляют 19,4%, эвенки – 12,1%, эвены – 11,3%, долганы – 2,1%, украинцы – 2,1%, юкагиры – 1,3%, чукчи – 0,8%, другие национальности – 2,4%. Основную долю населения АЗ РС(Я) составляют коренные малочисленные народы, сферы деятельности которых привязаны к экологическому благополучию региона. В соответствии с этим, важным вопросом остается обеспечение их жизнедеятельности с учетом промышленного освоения и развития якутской Арктики [2].

Так региональным законодательством республики предусматривается проведение обязательной этнологической экспертизы проектов, реализация которых намечена в местах традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера (КМНС). Она предусматривает проведение научного исследования влияния изменений исконной среды обитания КМНС и социально-культурной ситуации на развитие этносов [7].

Результатом данной экспертизы является прогнозирование возможных негативных последствий намечаемой производственно-хозяйственной деятельности для жизнедеятельности родовых общин и оценка размера убытков, при-

чиненных КМНС и их объединениям в результате нанесения ущерба их исконной среде обитания. По данным Министерства по развитию Арктики и делам народов Севера Республики Саха (Якутия), за период с 2012 по 2022 гг. проведено 48 подобных экспертиз, по итогам которых общая стоимость оцененных убытков составила более 1 млрд руб. Таким образом, деятельность недропользователей приносит доход в бюджеты арктических улусов [8].

Богатая традициями и самобытная культура Якутии по праву является общенациональным достоянием России. Одной из первоочередных задач социально-экономического развития АЗ РС(Я) является сохранение и дальнейшее развитие наследия народов Севера, что обеспечивается развитием культуры досуга населения исследуемой территории.

Основными объектами обеспечения качества и разнообразия культурной жизни, пропаганды семейных ценностей, сохранения, притяжения и накопления человеческого капитала выступают учреждения культуры, физической культуры и спорта.

В арктических районах РС(Я) 87 культурно-досуговых учреждений, 170 спортивных объектов, 15 музеев и 7 филиалов (в том числе: 1 государственный музей, 1 филиал государственного музея), 13 муниципальных музеев, 6 филиалов муниципальных музеев, 94 библиотеки [2].

Музеи играют заметную роль в современном культурном пространстве республики, среди них – Национальный художественный музей, Музей музыки и фольклора народов Якутии, Якутский государственный объединенный музей истории и культуры народов Севера им. Ем. Ярославского, Музей и центр хомуса народов мира, Ленский Государственный историко-архитектурный музей-заповедник «Дружба».

Перспективным направлением культурной политики региона является развитие многофункциональных культурно-досуговых центров, сочетающих функции торговой деятельности, сферы общественного питания и малого предпринимательства. К 2024 г. заявлено создание креативных пространств во всех учреждениях культуры арктических муниципальных образований, а также масштабного культурного кластера в Якутске в рамках реализации проекта ГЧП стоимостью свыше 18 млрд руб.

Флагманскими проектами, направленными на обеспечение культурного досуга населения Арктической зоны республики, выступают следующие: «Креативное пространство», «Строительство этнокультурных центров КМНС», «ЗОЖ в Арктике», «Арктическая семья» [2].

## Туризм

Арктический туризм продолжает формироваться как тренд на российском рынке услуг. На последнем совещании, посвященном вопросам развития дальневосточных городов, президент России В. В. Путин отметил потенциал Якутии как перспективной зоны для привлечения туристического потока, для обеспечения которого необходимо совершенствовать индустрию гостеприимства [9].

Одним из долгосрочных приоритетов в социально-экономической сфере АЗ РС(Я) является развитие индустрии въездного и внутреннего туризма. Въездной туризм является приоритетной экспортно-ориентированной отраслью. Его развитие требует значительных инвестиций в совершенствование материальной базы и консалтинг. Внутренний туризм рассматривается как импортозамещающая отрасль и как важная статья доходов бюджетов всех уровней. Стратегическая цель заключается в формировании конкурентоспособного и доступного туристско-рекреационного комплекса на территории АЗ РС(Я).

Республика обладает как традиционными, так и уникальными ресурсами для развития внутреннего и въездного туризма, реализация перспективных проектов базируется на трех корневых направлениях: холод, культура, природные достопримечательности [10]. Уникальность географического и природного положения АЗ РС(Я) создает условия для развития этнографического, экологического, охотничье-рыболовного, сельского, промышленного, научного, корпоративного и экстрим-туризма.

В 2021 г. в рамках действия национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства» глава Якутии Айсен Николаев и генеральный директор корпорации «Туризм. РФ» Сергей Суханов подписали соглашение по совместному развитию туристической инфраструктуры региона, ориентированное на долгосрочное взаимодействие сторон в сфере развития туризма, туристской инфраструктуры и индустрии гостеприимства в республике [11].

Государственной программой Республики Саха (Якутия) «Развитие предпринимательства и туризма в Республике Саха (Якутия) на 2020–2024 годы» определяется необходимость формирования доступного туристско-рекреационного комплекса. В целях устранения отставания уровня развития туристской инфраструктуры от темпов роста туристского интереса к территории предусматривается реализация проектов туристско-рекреационных кластеров «Лена» и «Северная мозаика», разнонаправленное субсидирование по поддержке туристской индустрии, проектирование туристского кода центра города и мероприятия по продвижению рес-

публиканских туристических продуктов на межрегиональный и международный уровни [10].

Несмотря на активное продвижение исследуемого региона на рынке туризма, проблемными вопросами, препятствующими более оптимальному развитию данной сферы, остаются следующие:

- транспортная труднодоступность (отсутствие автодорог, высокая стоимость авиаперевозок);

- по-прежнему низкий уровень туристской инфраструктуры по сравнению с мировыми стандартами;

- нелегальный туризм, приводящий к оттоку поступлений в региональный бюджет [2].

Работа над функционированием туристско-рекреационного кластера АЗ РС(Я) должна включать в себя как формирование туристских объектов, так и решение многолетних проблемных вопросов, связанных с созданием и развитием социально значимых объектов, инженерной и причальной инфраструктуры, транспортной логистики.

Кроме того, необходимо вовлечь проживающих на территории АЗ РС(Я) народных ремесленников, промысловиков, кочевые народные общины в развитие экономики региона и вписать культуру этих народов в туристический продукт. Это повлияет на благосостояние населения и предоставит новые возможности для самозанятых, а также субъектов малого и среднего предпринимательства.

Таким образом, в актуальных реалиях Республики Саха (Якутия) имеет значительный потенциал для того, чтобы стать геополитически значимым лидером Арктической зоны Российской Федерации. Основные направления деятельности региональных властей в данном аспекте ориентированы на поэтапную трансформацию субъекта в комфортный и безопасный для полноценной реализации человеческого капитала регион, являющийся «магнитом технологий» для обеспечения жизнедеятельности даже в условиях сурового климата и обширных территорий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Ивченко Б. П., Иванов К. М.** Современные геополитические и военные угрозы национальной безопасности в Арктике. Изд. 2-е, доп. и перераб. СПб.: Изд-во БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2023. 211 с.
2. О Стратегии социально-экономического развития Арктической зоны Республики Саха (Якутия) на период до 2035 года: указ Главы Республики Саха (Якутия) от 14.08.2020 № 1377. URL: <https://www.sakha.gov.ru/news/front/view/id/3204989> (дата обращения: 06.10.2023).

3. **Иванова П. Ю., Неустроев С. А.** Анализ состояния, проблем и тенденций продовольственной безопасности в арктических районах Республики Саха (Якутия). URL: <https://arctic2035.ru/n12-p16> (дата обращения: 05.10.2023).
4. Социально-демографическая характеристика числа прибывших и выбывших в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации. URL: <https://14.rosstat.gov.ru/migrasia> (дата обращения: 06.10.2023).
5. **Габышева Ф. В.** Опыт создания и деятельности кочевых школ в Республике Саха (Якутия) // Современное состояние и пути развития коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации. URL: <http://council.gov.ru/media/files/41d4f43e8c526191a1a7.pdf> (дата обращения: 07.10.2023).
6. НОЦ «Север» привлек свыше 240 млн рублей инвестиций от промышленных партнеров. URL: <https://tass.ru/nacionalnye-proekty/16937827> (дата обращения: 07.10.2023).
7. Об этнологической экспертизе в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности и на территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера Республики Саха (Якутия): закон Республики Саха (Якутия) от 14.04.2010 820-З № 537-IV. URL: <https://base.garant.ru/26716249/> (дата обращения: 05.10.2023).
8. Сведения о проведенных этнологических экспертизах в Республике Саха (Якутия) за 2012–2022 гг. URL: [https://arktika.sakha.gov.ru/\\_etnologicheskaja-ekspertiza\\_](https://arktika.sakha.gov.ru/_etnologicheskaja-ekspertiza_) (дата обращения: 05.10.2023).
9. Совещание по развитию дальневосточных городов. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/72198> (дата обращения: 05.10.2023).
10. О государственной программе Республики Саха (Якутия) «Развитие предпринимательства и туризма в Республике Саха (Якутия) на 2020–2024 годы»: постановление Правительства Республики Саха (Якутия) от 15.09.2021 № 357. URL: <https://docs.cntd.ru/document/577903622> (дата обращения: 07.10.2023).
11. Развивать туризм в Якутии будут совместно с корпорацией «Туризм.РФ». URL: <https://ysia.ru/razvivat-turizm-v-yakutii-budut-sovmestno-s-korporatsiej-turizm-rf/> (дата обращения: 07.10.2023).
2. О Стратегии социально-экономического развития Арктической зоны Республики Саха (Якутия) на период до 2035 года: указ Главы Республики Саха (Якутия) от 14.08.2020 № 1377. Available at: <https://www.sakha.gov.ru/news/front/view/id/3204989> (accessed: 06.10.2023).
3. **Ivanova P. Ju., Neustroev S. A.** Analiz sostojanija, problem i tendencij prodoval'stvennoj bezopasnosti v arkticheskikh rajonah Respubliki Saha (Jakutija). Available at: <https://arctic2035.ru/n12-p16> (accessed: 05.10.2023).
4. Social'no-demograficheskaja harakteristika chisla pribyvshih i vybyvshih v mestah tradicionnogo prozhivanija i tradicionnoj hozjajstvennoj dejatel'nosti korenyh malochislennyh narodov Severa, Sibiri i Dal'nego Vostoka Rossijskoj Federacii. Available at: <https://14.rosstat.gov.ru/migrasia> (accessed: 06.10.2023).
5. **Gabysheva F. V.** Opyt sozdanija i dejatel'nosti kochevyh shkol v Respublike Saha (Jakutija). Sovremennoe sostojanie i puti razvitija korenyh malochislennyh narodov Severa, Sibiri i Dal'nego Vostoka Rossijskoj Federacii. Available at: <http://council.gov.ru/media/files/41d4f43e8c526191a1a7.pdf> (accessed: 07.10.2023).
6. NOC «Sever» privlek svyshe 240 mln rublej investicij ot industrial'nyh partnerov. Available at: <https://tass.ru/nacionalnye-proekty/16937827> (accessed: 07.10.2023).
7. Ob jetnologicheskoj jekspertize v mestah tradicionnogo prozhivanija i tradicionnoj hozjajstvennoj dejatel'nosti i na territorijah tradicionnogo prirodnopol'zovanija korenyh malochislennyh narodov Severa Respubliki Saha (Jakutija): zakon Respubliki Saha (Jakutija) ot 14.04.2010 820-Z № 537-IV. Available at: <https://base.garant.ru/26716249/> (accessed: 05.10.2023).
8. Svedenija o provedennyh jetnologicheskikh jekspertizah v Respublike Saha (Jakutija) za 2012–2022 gg. Available at: [https://arktika.sakha.gov.ru/\\_etnologicheskaja-ekspertiza\\_](https://arktika.sakha.gov.ru/_etnologicheskaja-ekspertiza_) (accessed: 05.10.2023).
9. Soveshhanie po razvitiju dal'nevostochnyh gorodov. Available at: <http://kremlin.ru/events/president/news/72198> (accessed: 05.10.2023).
10. O gosudarstvennoj programme Respubliki Saha (Jakutija) «Razvitie predprinimatel'stva i turizma v Respublike Saha (Jakutija) na 2020–2024 gody»: postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Saha (Jakutija) ot 15.09.2021 № 357. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/577903622> (accessed: 07.10.2023).
11. Razvivat' turizm v Jakutii budut sovmestno s korporaciej «Turizm.RF». Available at: <https://ysia.ru/razvivat-turizm-v-yakutii-budut-sovmestno-s-korporatsiej-turizm-rf/> (accessed: 07.10.2023).

## REFERENCES

1. **Ivchenko V. P., Ivanov K. M.** Sovremennye geopoliticheskie i voennye ugrozy nacional'noj bezopas-

УДК 332.02

DOI: 59–66. 10.52897/2411-4588-2023-4-59-66

**Виктор Фомич Богачев\***

доктор экономических наук, профессор

**Игорь Николаевич Люкевич\*\***

доктор экономических наук, доцент

**Алексей Сергеевич Микуленок\***

научный сотрудник

\*Институт проблем региональной экономики РАН

Санкт-Петербург, Россия

\*\*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Санкт-Петербург, Россия

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ<sup>1</sup>

**Аннотация.** Определяющая роль в Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года отводится интеграционным процессам, которые предполагают формирование научных основ и применение цифровых технологий для управления экономикой регионов Российской Арктики. Целесообразность разработки данной темы определяется требованиями усиления межрегиональной интеграции в управлении экономикой АЗРФ, которые должны обеспечить создание новой конфигурации взаимодействия за счет внедрения единых стандартов управления. Формирование на территории Арктической зоны единого экономического пространства является ключевым фактором для выполнения задач по достижению целей развития АЗРФ.

**Ключевые слова:** Арктическая зона Российской Федерации, стандарты управления, стандартизация, кластеризация, факторный анализ – метод главных компонент, механизм взаимодействия регионов АЗРФ, сбалансированная система показателей, финансовые рычаги.

**Для цитирования:** Богачев В. Ф., Люкевич И. Н., Микуленок А. С. Методологические основы создания цифрового двойника Арктической зоны Российской Федерации // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 4 (75). С. DOI: 59–66. 10.52897/2411-4588-2023-4-59-66.

**Victor F. Bogachev\***

Grand PhD in Economic Sciences, Professor

**Igor N. Lyukevich\*\***

Grand PhD in Economic Sciences, Associate Professor

**Alexey S. Mikulenok\***

Researcher

\*Institute for Regional Economic Studies Russian Academy of Sciences

St. Petersburg, Russia

\*\*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

St. Petersburg, Russia

## METHODOLOGICAL BASIS FOR CREATION OF DIGITAL TWIN FOR THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION

**Abstract.** A decisive role in the Development Strategy of the Russian Arctic 2035 is given to integration processes which involve the formation of scientific foundations and the use of digital technologies to manage the economy of the regions of the Russian Arctic. The feasibility of developing this topic is determined by the requirements of strengthening interregional integration in the management of the Russian Arctic economy, which should ensure the creation of a new configuration of interactions through the introduction of uniform management standards. The formation of a single economic space on the territory of the Arctic zone is a key factor for fulfilling the tasks of achieving the development goals of the Arctic zone of the Russian Federation.

**Keywords:** Arctic zone of the Russian Federation, management standards, standardization, clustering, factor analysis – principal component method, mechanism of AZRF regions' interaction, balanced scorecard, financial leverage.

<sup>1</sup> Публикация подготовлена по теме НИР «Комплексный анализ микро- и региональных аспектов демографических и социально-экономических процессов в условиях развития «цифровой экономики» демографическими, экономико-математическими, теоретико-игровыми и эконометрическими методами» (FMGS-2022-0002), № 122020500025-5 Государственного задания ИПРЭ РАН.

**For citation:** Bogachev V. F., Lyukevich I. N., Mikulenok A. S. Methodological basis for creation of digital twin for the Arctic zone of Russian Federation. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = Economy of the North-West: problems and prospects of development. 2023;(4(75)):59–66. (In Russ.) DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-59-66.

АЗРФ является специфическим мегарегионом, который представляет собой уникальный комплекс из-за высокой социально-экономической, информационно-коммуникационной и пространственной разнородности, что обуславливает сложность процессов управления экономикой регионов Арктики [1]. Важным объектом исследования является система взаимосвязей и взаимодействий между субъектами единого межрегионального пространства АЗРФ. Несмотря на специфические особенности регионов Арктической зоны, формирование на ее территории единого экономического пространства возможно и востребовано. В этой связи особую роль приобретают интеграционные процессы на межрегиональном уровне. Таким образом, исследование экономики АЗРФ приобретает особую значимость как с теоретической, так и с практической точек зрения. Межрегиональное взаимодействие позволяет определить единые интегрированные процессы для производства, ресурсов, финансов, готовой продукции и услуг, что способствует усилению взаимосвязей и формированию общей пространственно-локализованной экономической системы АЗРФ.

Основным документом, регламентирующим деятельность на территории АЗРФ, является «Стратегия развития Арктической зоны России и обеспечения национальной безопасности до 2035 года», принятая в соответствии с Указом Президента РФ № 645 от 26 октября 2020 г. Стратегия определила ключевые факторы комплексного подхода к обеспечению процветания северных территорий Российской Федерации, которое можно обеспечить только при эффективной реализации национальных проектов в рамках взаимодействия регионов и отслеживания целевых показателей, среди которых обозначены количественные и качественные аспекты развития АЗРФ. Первой и основной задачей, определенной в Разделе V пункта 30 подпункта «а» Стратегии 2035, является «формирование механизмов ускоренного экономического и социального развития арктических территорий, в том числе создание нормативно-правовой основы функционирования специального экономического режима Арктической зоны» [2]. Это с определенным допущением позволяет принять Арктическую зону Российской Федерации в качестве оптимального полигона для разработки, внедрения и реализации инструментальных средств и механизмов государственно-

го регулирования в рамках концепции «цифрового двойника территории».

Большинство исследований арктических территорий, проведенные в последние годы и связанные с разработкой различных моделей и механизмов взаимодействия арктических регионов, не содержали четко сформулированных принципов формирования систем управления, соответствующих специфике АЗРФ [3]. При этом в отношении такого макрорегиона, как Российская Арктика, можно в числе таковых отметить лишь некоторые методологические подходы, в частности, оценки биоклиматических показателей, минерально-ресурсного потенциала, демографических перспектив российского арктического региона.

Переходя к механизму регионального взаимодействия, следует отметить, что разработка модельных инструментов в этом аспекте предполагает три сложившихся в России подхода:

- в рамках прогнозирования межрегиональной интеграции с последующей детализацией расчетов предлагается построение модельного средства «сверху» с уровня хозяйствующего субъекта при оценке проблем взаимодействия каждого региона с комплексом народного хозяйства;

- характеризуется региональным развитием «снизу», что связано с построением модели или механизма развития регионов без интеграции;

- современный подход к развитию регионов, обозначенный как вычислимые модели общего равновесия (Computable General Equilibrium Model, CGE-модели) [4].

Примером первого подхода построения модели «сверху» является Система территориальных счетов (СТС). Пасынков А. Ф., опираясь на работы Татаркина А. И., проанализировав имеющиеся «системы учета экономической деятельности, предлагает в качестве базиса оценки территориальных социально-экономических объектов Систему национальных счетов (СНС)» [5]. Это последовательный согласованный и «интегрированный набор макроэкономических счетов, балансовых ведомостей и таблиц, основанный на наборе понятий, определений, классификаций» [5] и правил подсчета для практического принятия мер по регулированию экономики и формированию экономической политики. На основе данного подхода предлагается формировать СТС не только в рамках хозяйственной деятельности (производство, распределение и т. д.), но и для секторов (финансовые и нефинансовые организации, домашние хозяйства и т. д.) субъек-

ектов. На уровне региона в СТС используется производственный метод (по доходам), а на уровне муниципалитетов – метод по расходам [5]. Базисом является таблица СТС доходов по отраслям экономической деятельности и секторам. Помимо этого, формирование таблиц возможно по производственным счетам, счетам распределения доходов и операций с капиталом [6].

Такой подход («сверху») для арктических регионов РФ трудно реализуем. Главная причина в том, что не все регионы входят в Арктическую зону полностью, некоторые лишь частично. Отсюда сложность расчетов для АЗРФ ввиду отсутствия агрегированных показателей и проблем учета межрегиональных взаимодействий. И, как следствие, трудности с составлением точного горизонта прогноза.

По мнению С. Н. Леонова, ключевая цель долгосрочных прогнозов (в том числе и по северным регионам) заключается в повышении надежности и качества управленческих решений за счет детального анализа возможных последствий, а не прогнозирование будущего как самоцель. Иными словами, главным для разработчика региональной стратегии развития является уверенность в отсутствии внутренних противоречий между совокупностью предпосылок каждого конкретного сценария [5]. Таким образом, по мнению авторов, правильнее строить модель управления арктическими регионами РФ и в целом территорией АЗРФ по сценарию «снизу»: предприятия (организации) – регионы – АЗРФ.

Анализ российского и зарубежного опыта организации экономики на основе концепции кластеризации позволяет предположить, что для управления регионом возможно использовать *сбалансированную систему показателей* (ССП). Сбалансированная система показателей (англ. Balanced Scorecard, BSC) – это обобщенно сформулированная Р. Капланом и Д. Нортон [7] концепция для измерения, документирования и контроля деятельности предприятия в соответствии с их видением и стратегией. Предлагается данный подход распространить на региональное управление.

Для разработки СПП в региональном срезе А. В. Козлов, С. С. Гутман и др. [8] предлагают

использовать каскадирование как процесс разработки комплекса региональных показателей сбалансированных систем для каждого уровня, в частности, «Арктическая зона – Территория – Муниципальные образования – Предприятия». По мнению авторов, «применение метода каскадирования позволяет привести показатели нижнего уровня в соответствие с системой показателей верхнего уровня на основе стратегических целей, в которых территории, муниципальные образования и предприятия используют индикаторы для отслеживания своего вклада в решениях общих задач. При этом некоторые из применяемых индикаторов будут такими же, как используемые в целом на территории Арктического пространства, большинство систем нижних уровней могут содержать показатели, отражающие конкретные возможности и проблемы их уровня» [8]. Предлагается к элементам организационной единицы макроуровня (край, регион, АЗРФ) отнести группы «Финансы региона, Общество и рынок, Предприятие и отрасль, Образование, развитие и инновации». Авторская методология предполагает адаптацию «классической» СПП (Финансовая составляющая – Клиентский компонент – Внутренние бизнес-процессы – Обучение и развитие) к «региональному» компоненту как «Благополучие региона – Экологическая составляющая – Экономическая составляющая – Обучение и развитие, инновации» [8] и к кластерному компоненту как «Финансовая составляющая – Экологическая составляющая – Внутренний и внешний рынки – Развитие и модернизация».

Взяв за основу исследование А. В. Пасынкова [6], сформулируем многоэтапный подход к моделированию деятельности межрегионального кластера, который представлен на рис. 1. Первый этап: формирование региональных «статистических единиц» – объектов статистического наблюдения в режиме мониторинга; второй: сбор и анализ данных о социально-экономическом развитии региона с формированием соответствующих баз данных; третий: определение алгоритма и разработка информационно-аналитической модели

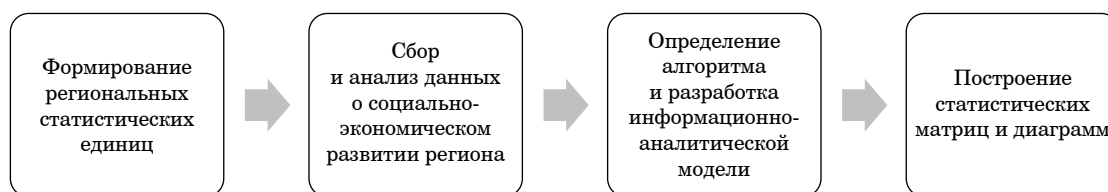


Рис. 1. Алгоритм моделирования деятельности межрегионального кластера

статистических матриц; четвертый: формирование статистических матриц и диаграмм.

Статистические и экономико-математические методы и модели являются предметом изучения науки «эконометрика», представляющей направление экономической теории для прогнозирования экономических процессов как на макро-, так и на микроуровне. В Российской Федерации лидирующие позиции по научному направлению, связанному со структурным моделированием экономических процессов (макро-, мезо- и микроуровней), оценкой их влияния на социально-экономическое развитие, а также анализом экономической динамики регионов России, занимал и занимает ФГБУН Центральный экономико-математический институт РАН, в частности, научная школа по прикладной статистике – прикладной эконометрике, создателем и бессменным руководителем которой являлся заместитель директора по научной работе С. А. Айвазян [9]. В работах представителей созданного научного направления, в частности, широко представлены технологии применения прикладного статистического анализа при обработке больших массивов данных экономической статистики в региональной дифференциации.

Для определения потенциала взаимодействия регионов АЗРФ на основе социально-экономических показателей были проанализированы известные методы и подходы, включающие оценки пространственных эффектов перелива, пространственных внешних эффектов, метод Куа [10] (с работами его последователей), которые начали использоваться в конце прошлого – начале этого века во многих традиционных теориях регионального развития. Была выявлена зависимость определенных связей пространственных экстерналий, в первую очередь вызванных географической близостью объектов наблюдения. В исследованиях пространственных параметров показателей применялись методы, которые представляют информацию о среднестатистических значениях совокупности пространственных факторов, но не дают представлений о полном распределении в динамике.

В отечественной науке метод Куа был дополнен в теории цепей Маркова, где вероятность наступления каждого события последовательности случайных событий с конечным или счетным числом исходов зависит только от состояния, достигнутого в предыдущем событии.

Большой интерес представляют работы основателей Сибирской экономической школы «Применение системного подхода и системы экономико-математических моделей для прогнозирования развития экономики страны и Сибири» (академики РАН А. Г. Аганбегян,

А. Г. Гранберг, В. В. Кулешов) и их последователей в стенах ФГБУН Института экономики и организации промышленного производства СО РАН. В монографии «Пространственное развитие современной России» Е. А. Коломак и др. [11], являющихся сотрудниками вышеуказанного института, предлагается исследование пространственных взаимодействий с помощью матриц вероятностей перехода (МВП). Однако применимость МВП к АЗРФ с целью формирования механизма взаимодействия регионов не может использоваться в полной мере, так как МВП представляется только по одному выбранному показателю (в качестве примера из монографии можно обозначить МВП по наиболее доступным официальным статистическим показателям: средний ВРП ближайших географических соседей, численность занятых в экономике и производительность труда). Таким образом, по-нашему мнению, данные МВП не могут служить базисом и критериями оценки пространственной обусловленности факторов формирования механизма взаимодействия регионов АЗРФ. Также применение оценки эффектов перелива на территории АЗРФ мало применимо ввиду того, что в силу географической специфики по северной границе РФ соседствуют только два-три региона (это без учета проблем с муниципалитетами не полностью входящих регионов), а методы пространственной эконометрики не позволяют исследовать динамические ряды по массиву мегарегиона АЗРФ в целом.

Современным трендом при формировании механизмов ускоренного экономического и социального развития арктических территорий являются концепции стандартизации и кластеризации. При исследовании концептуальных основ и инструментальных средств формирования механизма взаимодействия регионов АЗРФ на основе стандартов управления и межрегиональных кластеров оптимальным решением для обработки статистического массива данных по регионам АЗРФ с целью уменьшения размерности данных с минимальной потерей информации, в том числе посредством оценки количественных и качественных взаимосвязей в динамике, был признан факторный анализ – метод главных компонент. Построение главных компонент (Principal component analysis, PCA) было предложено К. Пирсоном еще в 1901 г., а затем доработано Г. Хотеллингом. В настоящее время, с появлением мощных вычислительных систем, появилась возможность практического применения для больших данных, что является одним из методов математического моделирования и компьютерного инжиниринга.

«Основная идея метода главных компонент состоит в последовательном выявлении направлений, в которых данные имеют наибольший разброс. При выборке, состоящей из векторов, одинаково распределенных с вектором  $X = (x(1), x(2), \dots, x(n))$  рассматриваются линейные комбинации  $Y(\lambda(1), \lambda(2), \dots, \lambda(n)) = \lambda(1)x(1) + \lambda(2)x(2) + \dots + \lambda(n)x(n)$ , где  $\lambda^2(1) + \lambda^2(2) + \dots + \lambda^2(n) = 1$ . Вектор  $\lambda = (\lambda(1), \lambda(2), \dots, \lambda(n))$  лежит на единичной сфере в  $n$ -мерном пространстве. Далее находится направление максимального разброса, т. е. такое  $\lambda$ , при котором достигает максимума дисперсия случайной величины  $Y(\lambda) = Y(\lambda(1), \lambda(2), \dots, \lambda(n))$ . Тогда вектор  $\lambda$  задает первую главную компоненту, а величина  $Y(\lambda)$  является проекцией случайного вектора  $X$  на ось первой главной компоненты. Затем рассматривается гиперплоскость в  $n$ -мерном пространстве, перпендикулярная первой главной компоненте, и на этой гиперплоскости проектируются все элементы выборки. Размерность гиперплоскости на единицу меньше, чем размерность исходного пространства. В рассматриваемой гиперплоскости процедура повторяется для нахождения направления наибольшего разброса, т. е. второй главной компоненты. Затем выделяется гиперплоскость, перпендикулярная первым двум главным компонентам. Ее размерность вдвое меньше, чем размерность исходного пространства. Далее – следующая итерация. С точки зрения линейной алгебры речь идет о построении нового базиса в  $n$ -мерном пространстве, осями которого служат главные компоненты. Дисперсия, соответствующая каждой новой главной компоненте, меньше, чем для предыдущей. Итерации заканчиваются, когда дисперсия меньше заданного порога. Если отобрано  $k$  главных компонент, то это означает, что от  $n$ -мерного пространства удалось перейти к  $k$ -мерному, т. е. сократить размерность с  $n$  до  $k$ , практически не исказив структуру исходных данных. Для визуального анализа данных используются проекции исходных векторов на плоскость первых двух главных компонент. В этом случае прослеживается структура данных, выделяются компактные кластеры объектов и отдельно выделяющиеся векторы» [12].

На рис. 2 представлена схема каскадного взаимодействия регионов Арктической зоны Российской Федерации на основе СМК и обратной связи, обусловленной ССП и финансово-экономическими рычагами, в которой определены механизм и структура, реализованы интеграция и развитие взаимосвязей на основе стандартов управления системы менеджмента качества. Преимущества стандартизации позволяют объединить и координировать усилия

хозяйствующих субъектов АЗРФ с целью рационального и эффективного использования ресурсов при координации действий и решении проблем регионов в процессе взаимодействия.

Подробнее остановимся на финансово-экономических рычагах предложенного механизма взаимодействия и их применимости для корректировки социально-экономической политики и достижения целей развития. В этом помогает разобраться анализ международного опыта региональной финансовой политики арктических стран. Ведущую восьмерку государств кроме России представляют Дания, Исландия, Канада, Норвегия, США, Финляндия и Швеция. В качестве базового источника информации воспользуемся исследованием Кольского научного центра РАН и Института экономических проблем им. Г. П. Лузина [13].

В Канаде главным финансовым инструментом развития северных территорий являются государственные региональные программы финансирования крупных инвестпроектов с ежегодным объемом до 150 млн канадских долл. К инструментам сглаживания диспропорций территорий относятся трансферты, посредством которых перераспределяется около 25% выделенной из федерального бюджета финансовой помощи. Межбюджетные трансферты разделяются на два вида: первый – нецелевые трансферты для провинций и территорий с целью выравнивания бюджета; второй – целевые трансферты, в первую очередь направленные на обеспечение надлежащего уровня в социальной сфере. В качестве финансовых инструментов привлекаются иностранные «инвестиции силами государственного агентства по поддержке инвестиций в регионы Канады, задачей которого является поддержка инвесторов, готовых финансировать наименее привлекательные территории» [13]. Также прослеживается достаточно устойчивая тенденция к расширению формирования собственных доходов субъектов при том, что в тринадцати территориальных образованиях Канады совокупные доходы превышают доходы федерального уровня.

Финансовые рычаги в северных территориях США регламентированы предоставлением отдельным штатам специальных полномочий, за счет чего система налогообложения Аляски имеет минимальный уровень налоговой нагрузки с небольшим количеством налогов по сниженным ставкам, при этом показывая наивысшие показатели в стране по сбору налогов на душу населения. Основная часть доходов, примерно 50–60 %, формируется от поступлений от нефте- и газодобывающих компаний; трансферты из



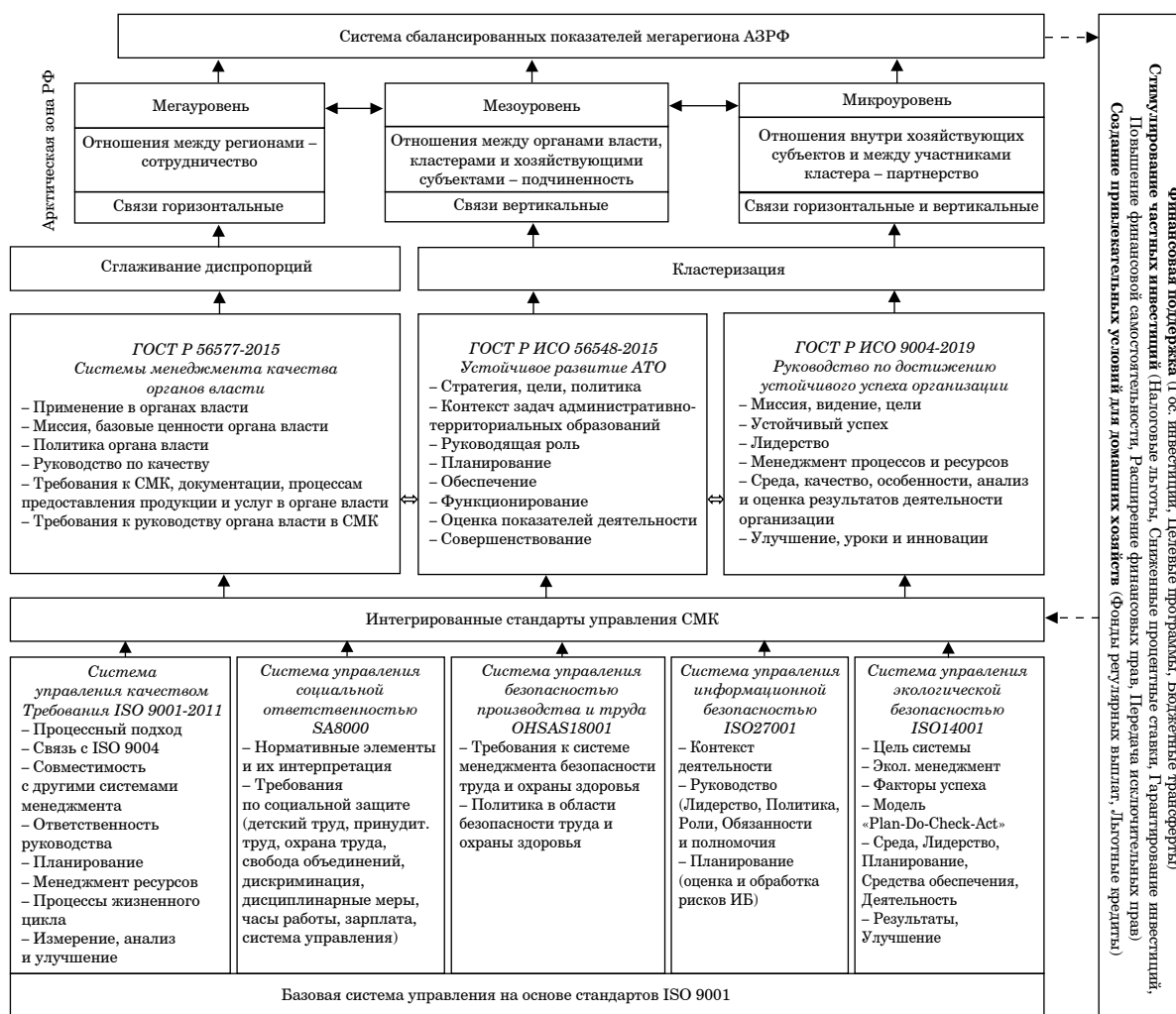


Рис. 2. Каскадный механизм взаимодействия регионов АЗРФ на базе СМК и обратной связи, обусловленной ССП и финансово-экономическими рычагами

федерального бюджета, направленные на социальные и транспортные программы, обеспечивают до 25%; оставшаяся часть складывается из прочих налоговых платежей.

Постоянный фонд штата Аляска (Alaska Permanent Fund), формирующийся из отчислений за пользование минеральными ресурсами штата, является уникальным финансовым инструментом США. Из данного фонда каждому жителю штата осуществляются ежегодные выплаты в несколько тысяч долларов; кроме того, «в положениях о фонде закреплено, что после выработки полезных ископаемых Аляски средства фонда могут быть направлены на развитие региона» [13].

В финансовом механизме Норвегии для регулирования вопросов, связанных с развитием арктических территорий, акцент делается на трех составляющих. Во-первых, это субсидии государственного бюджета, дотации из которо-

го составляют от 30 до 50 % от общей базы доходов северных территорий («в 90% муниципалитетов Норвегии в качестве граничного показателя используется коэффициент налоговых поступлений на одного жителя, где дополнительные дотации выплачиваются при получении налоговых поступлений 110% от среднего уровня» [13]). Второй составляющей является скорректированная налоговая система, согласно которой для округов, относящихся к арктическим территориям, определены значительные налоговые льготы (для бизнеса это освобождение от взносов в Фонд социального страхования и низкий налог за электроэнергию, а также поддержка инновационных компаний). Третья составляющая включает дополнительную поддержку населения арктических территорий за счет низких ставок подоходного налога, а также льгот по образовательным кредитам для студентов и субсидий для педагогов.

Высокая доля государственного сектора в экономике автономии Гренландии формирует финансовый механизм арктических территорий Дании (основные отрасли – добыча полезных ископаемых, рыболовство и туризм). Одним из финансовых рычагов регулирования являются субсидии из государственного бюджета в сумме ежегодных трансфертов на 500 млн евро, которые в автономии составляют примерно одну треть ВВП. В настоящее время для финансовой самостоятельности Гренландии создаются определенные условия, в числе которых передача всех прав на природные ресурсы, права неограниченного ввоза на территорию ЕС морепродуктов без уплаты таможенных пошлин и привилегированного доступа ЕС в морскую зону автономии. Для реализации крупных инфраструктурных проектов определен перечень налоговых скидок и льгот с целью привлечения частного капитала.

В заключение следует отметить, что реструктуризация системы управления на основе стандартов системы менеджмента качества способствует усилению интеграционных связей между регионами. При этом эффективность и результативность выступают базисом для нового механизма взаимодействия регионов АЗРФ, что должно обеспечить качественное управление ресурсами на межрегиональном уровне.

Результатом проведенного анализа структур и деятельности различных региональных органов власти является вывод о том, что решение глобальной задачи усиления взаимодействия регионов АЗРФ в значительной степени зависит от синхронизации связей государственных и бизнес-структур с целью управления экономикой на основе единых интегрированных стандартов СМК, а также принципов межрегиональной кластеризации, что должно стать эффективными инструментами сглаживания диспропорций социально-экономического развития арктических регионов и обеспечить взаимодействие в рамках АЗРФ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Микуленок А. С., Богачев В. Ф.** Основные тенденции в стратегии управления экономикой арктических регионов России // Технологические тренды и наукоемкая экономика: бизнес, отрасли, регионы: колл. монография / под ред. проф. О. Н. Кораблевой и др. СПб.: Астерион, 2021. С. 556–567.
2. О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года: указ

Президента РФ от 26.10.2020 № 645. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. **Гранберг А. Г., Суслов В. И., Суспицын С. А.** Многорегиональные системы: экономико-математическое исследование. Новосибирск: Сибирское Научное Издательство, 2007. 371 с.
4. **Минакир П. А., Леонов С. Н.** Общая схема анализа и прогнозирования развития хозяйственного комплекса арктических регионов // Российская Арктика: современная парадигма развития / под ред. акад. А. И. Татаркина. СПб.: Нестор-История, 2014. С. 666–669.
5. **Татаркин А. И.** Российская Арктика: современная парадигма развития: монография / под ред. акад. А. И. Татаркина. СПб.: Нестор-История, 2014. 844 с.
6. **Пасынков А. Ф.** Финансовые возможности и механизмы освоения арктических территорий // Российская Арктика: современная парадигма развития / под ред. акад. А. И. Татаркина. СПб.: Нестор-История, 2014. С. 615–636.
7. **Каплан Р. С., Нортон Д. П.** Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / пер. с англ. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. 304 с.
8. **Козлов А. В., Гутман С. С., Зайченко И. М.** Кластеризация как инструмент формирования комплекса региональных индикаторов арктической зоны РФ // Реструктуризация экономики и инженерное образование: проблемы и перспективы развития. Науч.-практ. конф. с международным участием. СПб., 2015. С. 353–359.
9. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности: справ. изд. / С. А. Айвазян, В. М. Бухштабер, И. С. Енюков, Л. Д. Мешалкин / под ред. С. А. Айвазяна. М.: Финансы и статистика, 1989. 607 с.
10. **Quah D.** Empirical cross-section dynamics in economic growth // *European Economic Review*. 1993. Vol. 37, № 2–3. P. 426–434.
11. **Коломак Е. А.** Пространственное развитие современной России: тенденции, факторы, механизмы, институты / под ред. Е. А. Коломак. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2020. 502 с.
12. **Орлов А. И., Агаларов З. С.** Эконометрика: учебник. М.: Изд. торг. корп. «Дашков и К», 2021. 380 с.
13. **Бадылевич Р. В., Вербиненко Е. А.** Подходы к построению системы финансового регулирования развития регионов Севера на основе оценки финансового потенциала: монография. Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2019. 144 с.

## REFERENCES

1. **Mikulenok A. S., Bogachev V. F.** Osnovnye tendencii v strategii upravlenija jekonomikoj arkticheskikh

- regionov Rossii // Tehnologicheskie trendy i naukoemkaja jekonomika: biznes, otrasli, regiony: koll. monografija / pod. red. prof. O. N. Korablevoj i dr. SPb.: Asterion, 2021. S. 556–567. (In Russ.)
2. O Strategii razvitija Arkticheskoj zony Rossijskoj Federacii i obespechenija nacional'noj bezopasnosti na period do 2035 goda: ukaz Prezidenta RF ot 26.10.2020 № 645. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tantPljus». (In Russ.)
  3. **Granberg A. G.**, Suslov V. I., Suspicyan S. A. Mnogoregional'nye sistemy: jekonomiko-matematicheskoe issledovanie. Novosibirsk: Sibirskoe Nauchnoe Izdatel'stvo, 2007. 371 s. (In Russ.)
  4. **Minakir P. A., Leonov S. N.** Obslhaja shema analiza i prognozirovaniya razvitija hozjajstvennogo kompleksa arkticheskikh regionov. Rossijskaja Arktika: sovremennaja paradigma razvitija / pod red. akad. A. I. Tatarkina. SPb.: Nestor-Istorija, 2014. S. 666–669. (In Russ.)
  5. **Tatarkin A. I.** Rossijskaja Arktika: sovremennaja paradigma razvitija: monografija / pod red. akad. A. I. Tatarkina. SPb.: Nestor-Istorija, 2014. 844 s. (In Russ.)
  6. **Pasynkov A. F.** Finansovye vozmozhnosti i mehanizmy osvoenija arkticheskikh territorij. Rossijskaja Arktika: sovremennaja paradigma razvitija / pod red. akad. A. I. Tatarkina. SPb.: Nestor-Istorija, 2014. S. 615–636. (In Russ.)
  7. **Kaplan R. S., Norton D. P.** Sbalansirovannaja sistema pokazatelej. Ot strategii k dejstviju / per. s angl. M.: ZAO «Olimp-Biznes», 2003. 304 s. (In Russ.)
  8. **Kozlov A. V., Gutman S. S., Zajchenko I. M.** Kas-kadirovanie kak instrument formirovaniya kompleksa regional'nyh indikatorov arkticheskoj zony RF // Restrukturizacija jekonomiki i inzhenernoe obrazovanie: problemy i perspektivy razvitija. Nauch.-prakt. konf. s mezhdunarodnym uchastiem. SPb., 2015. S. 353–359. (In Russ.)
  9. Prikladnaja statistika. Klassifikacija i snizhenie razmernosti: sprav. izd. / S. A. Ajvazjan, V. M. Buh-shtaber, I. S. Enjukov, L. D. Meshalkin / pod red. S. A. Ajvazjana. M.: Finansy i statistika, 1989. 607 s. (In Russ.)
  10. **Quah D.** Empirical cross-section dynamics in economic growth. *European Economic Review*. 1993;37(2–3):426–434.
  11. **Kolomak E. A.** Prostranstvennoe razvitie sovremennoj Rossii: tendencii, faktory, mehanizmy, instituty / pod red. E. A. Kolomak. Novosibirsk: Izd-vo IJeOPP SO RAN, 2020. 502 s. (In Russ.)
  12. **Orlov A. I., Agalarov Z. S.** Jekonometrika: uchebnik. M.: Izd. torg. korp. «Dashkov i K», 2021. 380 s. (In Russ.)
  13. **Badylevich R. V., Verbinenko E. A.** Podhody k postroeniju sistemy finansovogo regulirovaniya razvitija regionov Severa na osnove ocenki finansovogo potenciala: monografija. Apatity: FIC KNC RAN, 2019. 144 s. (In Russ.)

УДК 622.276

DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-67-75

**Ярослав Григорьевич Мочалов**

аспирант

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Санкт-Петербург, Россия

## ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИБРИДНОЙ ВЕТРОДИЗЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА АРКТИЧЕСКОМ ШЕЛЬФЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕФТЯНЫХ ВАХТОВЫХ ПОСЕЛКОВ

**Аннотация.** В статье проведен анализ опыта использования цифровых двойников в Арктической зоне РФ с целью выявления экономической эффективности внедрения подобных технологий для обеспечения объектов малой энергопотребности, например, вахтового поселка Варандей. Рассмотрены перспективы и возможности использования цифровых двойников в современных российских условиях. В ходе выполнения научно-исследовательской работы было изучено множество литературных источников. Был проведен сравнительный анализ трех энергокомплексов с разными комплектами, в основе которого состоит расчет экономической эффективности. Автор акцентирует внимание на вызовах, с которыми предстоит столкнуться на начальном этапе проектирования гибридного комплекса, а также ставит под вопрос окупаемость проекта на текущий момент.

**Ключевые слова:** цифровой двойник, ВДЭС, замещение дизельного топлива, гибридный энергокомплекс, зарубежный опыт, вахтовый поселок, экономическая эффективность.

**Для цитирования:** Мочалов Я. Г. Применение цифровых двойников с использованием гибридной ветродизельной электростанции на Арктическом шельфе для обеспечения нефтяных вахтовых поселков // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 4 (75). С. 67–75. DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-67-75.

**Yaroslav G. Mochalov**

PhD Student

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

St. Petersburg, Russia

## THE USE OF DIGITAL TWINS USING A HYBRID WIND-DIESEL POWER PLANT ON THE ARCTIC SHELF TO PROVIDE SHIFT SETTLEMENTS FOR OIL WORKERS

**Abstract.** The article analyzes the experience of using digital twins in the Arctic zone of the Russian Federation in order to identify the economic efficiency of the introduction of such technologies to provide low-energy facilities, for example, the Varandey shift settlement. The prospects and possibilities of using digital doubles in modern Russian conditions are considered. In the course of the research work, many literary sources were studied. A comparative analysis of three power complexes with different components was carried out, which is based on the calculation of economic efficiency. The author focuses on the challenges to be faced at the initial stage of designing a hybrid complex, and also questions the payback of the project at the moment.

**Keywords:** digital twin, VDES, diesel fuel substitution, hybrid energy complex, foreign experience, shift settlement, economic efficiency.

**For citation:** Mochalov Ya. G. The use of digital twins using a hybrid wind-diesel power plant on the Arctic shelf to provide shift settlements for oil workers. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2023;(4(75));67–75. (In Russ.) DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-67-75.

### Введение

На сегодняшний день многие нефтяные компании сталкиваются с серьезными вызовами на Арктическом шельфе: суровые климатические условия, экологические риски, высокие затраты, сложная логистика. Одним из таких вы-

зов является организация энергетического обеспечения.

Зачастую реализация энергетических проектов в Арктике отличается высокой капиталоемкостью: доставка, обслуживание, хранение горюче-смазочных материалов (ГСМ) для дизельных или газотурбинных электростан-

ций [1]. Для того чтобы повысить конкурентоспособность таких объектов, необходимо сосредоточиться на снижении операционной части управления. Одним из вариантов управленческого решения может выступить совместное использование цифровых двойников (ЦД) и ветродизельных комплексов (ВДЭС).

Целью данного исследования является анализ возможностей по внедрению цифровых двойников в ветродизельные комплексы в АЗРФ [2]. Для статьи были рассмотрены существующие исследования и возможность применения цифровых двойников в связке с ВДЭС в рамках арктических реалий на текущий момент. Автор предлагает использовать ветродизельный комплекс исключительно для обеспечения объектов малых или средних мощностей. Таким объектом, например, может выступать вахтовый поселок, находящийся чаще всего в зонах децентрализованного энергоснабжения.

### **Анализ использования цифровых двойников в современных макроэкономических условиях**

Понятие цифровых двойников довольно объемное, поэтому дадим короткое определение. Цифровой двойник является виртуальным прототипом реального объекта. С его помощью можно проводить эксперименты и проверять гипотезы, прогнозировать поведение объекта и решать задачи управления его жизненным циклом [3–6].

Таким объектом вполне может выступать ветродизельный комплекс. Использование цифрового двойника при проектировании ВДЭС может привести к значительным экономическим выгодам, в том числе сокращению затрат на эксплуатацию. Это достигается за счет возможности перехода от плановых ремонтов к текущим и более точной оптимизации проектирования.

Например, на одном из европейских энергетических предприятий система предиктивной аналитики Schneider Electric предсказала сбой большого компрессора за 25 дней до того, как он случился. Это сэкономило компании 3,2 млн долл. Подтвержденный эффект от внедренного цифрового двойника в Adnoc – 70 млн долл. [7]

В статье 2022 г. «Разработка цифрового двойника ветровой электростанции: постановка задачи и проектирование» прослеживается идея, что решить задачу управления и оптимизации систем ветродизельного комплекса может цифровой двойник, который объединяет как виртуальную среду предприятия (данные, по-

ступающие с датчиков, математические и геометрические модели и др.), так и физическую (исполнительные механизмы, станки, схемы и др.), а также описывает процесс взаимодействия между этими средами и дополняет это технологиями автоматизации [8].

В другой научной работе «Применение цифрового двойника для локальных гибридных энергокомплексов с генерацией на основе ВИЭ» был предложен проект с гибридным энергетическим комплексом с цифровым двойником. Сам комплекс был апробирован на примере ГЭК в п. Ключи Усть-Камчатского района Камчатского края. Электроснабжение потребителей в поселке обеспечивает дизельная электростанция общей мощностью 6200 кВт. В качестве объекта анализа рассматривается ГЭК, который состоит из дизельных установок установленной мощностью 6 200 кВт и ветроэнергетической установки в количестве 4 шт. и батареи [9; 10].

Наиболее значимые доли замещения топлива происходят в мае – 29,9%, или 92,7 тонн дизельного топлива, или 6,2 млн руб.

По расчетам экономия дизельного топлива за год составила 929 тонн, что в денежном эквиваленте означает около 62 млн руб. (табл. 1).

Немаловажным будет рассмотреть опыт использования цифровых двойников в области производства ветроэнергетики иностранными компаниями.

Одной из компаний, которая уже успешно использует технологии цифровых двойников в ветроэнергетике, является GE Renewable Energy. Они создали цифровой двойник ветрогенератора мощностью 2,5 МВт, который позволяет моделировать работу генератора и выполнять прогнозирование необходимых технических работ для его поддержки.

Этот цифровой двойник использует данные, собранные с реального ветрогенератора, и постоянно обновляет информацию о его состоянии и работе. Это позволяет улучшить эффективность эксплуатации генератора, оптимизировать его работу и быстро реагировать на любые проблемы.

Интеграция программного обеспечения wind energy с аппаратным обеспечением может увеличить производство энергии на целых 20%, создавая дополнительный доход в размере около 100 млн долл. в течение срока службы ветряной турбины. Вдобавок зафиксировано 400 случаев, когда ЦД заранее спрогнозировал сбой в работе системы, другими словами, потенциальный убыток мог составить 1,5 млрд долл. В последний раз благодаря постоянному мониторингу удалось сэкономить 475 тыс. долл. [11–14]

Таблица 1

## Замещение дизельного топлива (2022 г.) по данным [9]

Месяц	Ян	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
Замещение диз. топлива, %	9,4	21,4	25,2	26,5	29,9	24,7	28,4	24,9	26,5	24,9	16,5	8,9
Экономия диз. топлива, тонн	42,3	89,8	104,2	90,1	92,7	74,0	77,8	64,7	110,1	85,2	57,8	40,4
Сэкономленные средства при использовании ветроэнергетической установки, млн руб.	2,8	6	7	6	6,2	4,9	5,2	4,3	7,4	5,7	3,9	2,7

Примечание: цена 1 л дизельного топлива на 2022 г. – 56,74 руб.

Другой пример использования – General Electric создал цифровой двойник двигателей рыскающей ветряной турбины Haliade 150-6, используемых в их ветряных мельницах по всей Франции. С помощью датчиков, встроенных в турбины, можно отслеживать внутренний ток, чтобы увидеть, насколько горячими будут двигатели. Благодаря этому инженеры могли оценить эффективность машины и определить, когда лучше увеличить обороты двигателя или сбросить скорость [15; 16].

Компания Siemens Gamesa Renewable Energy также использует цифровые двойники для улучшения производительности своих ветрогенераторов и уменьшения затрат на их обслуживание, в частности для анализа данных, собираемых с генераторов в реальном времени, и принятия решений на их основе [17].

### Вызовы и перспективы реализации цифровых двойников

Вполне справедливо у читателя могло возникнуть ложное впечатление «совершенства» цифрового двойника, так как в предыдущем блоке рассматривались исключительно перспективы данной технологии. Интересный факт: в процессе поиска информации о ЦД в инфополе труднее всего было найти слабые стороны. Перечислим их.

1. Техничко-экономические проблемы: создание и управление цифровым двойником требует значительных затрат на IT-инфраструктуру, специальные инструменты и программное обеспечение. Технические проблемы могут привести к авариям и снижению эффективности системы. Сама разработка и внедрение цифрового двойника требует значительных затрат на обучение персонала и инвестирование в технологию, что может затянуться на долгие годы.

2. Безопасность: использование цифрового двойника может повлечь за собой угрозы кибербезопасности, такие как хакерские атаки и взломы, которые могут привести к срыву работы системы и нарушению электроснабжения.

3. Необходимость связанности данных: для использования цифрового двойника необходимо обеспечить консолидацию и связность всех данных, используемых в энергетической системе. Это может вызывать трудности при объединении различных систем и преобразовании данных.

4. Ограниченность при применении в старых системах: цифровой двойник может иметь ограниченную применимость в старых и устаревших системах, где нет цифровых датчиков и оборудования для сбора данных.

Однако мы сосредоточимся на первом (и самом главном) пункте – стоимости. К сожалению, нам не удалось найти точных цифр касательно стоимости ЦД для ветрогенератора, поэтому далее будут представлены данные из разных отраслей. С другой стороны, это позволит взглянуть на рынок цифровых двойников в масштабе.

В 2021 г. рынок цифровых двойников оценивался в 10,27 млрд долл. США [18]. Авторы статьи «Какова ценность цифрового двойника» («What is the value of a Digital Twin») попытались обозначить нижнюю границу цены проекта по созданию ЦД, которая, по их мнению, должна составлять не менее 60 тыс. долл. США [14; 19].

Если говорить об отечественных наработках, то в 2021 г. был создан ЦД морского двигателя для кораблей водоизмещением до 12 тыс. тонн. Данный проект разрабатывался рыбинским предприятием «ОДК-Сатурн» в сотрудничестве с СПбПУ Петра Великого и «Сколтехом». Итоговая сумма на 2021 г. составила 33 млн долл. США [20].

А по расчетам авторов [21] на разработку цифрового двойника станка, выполненного в виде динамического паспорта на основе нейросетевого моделирования рабочего пространства с использованием технологии вычислений на GPU и подходов глубинного обучения, минимально потребуется 24 835 долл. США.

Из сказанного ранее несложно понять, что цифровой двойник довольно капиталоемкая технология. В зависимости от габаритов и сложности объекта стоимость создания будет только расти и неоднородно варьироваться.

### Сравнительный анализ экономической эффективности энергопроектов

Целью данного исследования является анализ возможностей по внедрению цифровых двойников в ветродизельные комплексы в АЗРФ. Для этого воспользуемся сравнительным анализом, возьмем исходные данные поселков Варандей и Тикси (рис. 1, 2), смоделировав подходящие условия, приближенные к арктическим [22]. Выбор объектов для анализа связан с тем, что по ним имеется больше информации в открытом доступе.

В качестве подходящей местности с точки зрения силы ветра и его постоянства идеально подойдет вахтовый поселок Варандей. Ниже представлена подробная схема его обустройства.

В береговую инфраструктуру поселка Варандей входит:

1) склад хранения аварийного оборудования (ЛРН);

2) электростанция (мощность: 3 установки по 315 кВт);

3) котельная (мощность 3,4 МВт, автономность 1,5 месяца);

4) общежитие гостиничного типа (180 мест);

5) гараж (5 автомобилей);

6) административно-хозяйственный блок [23].

Также воспользуемся данными с проекта ВДЭС, находящегося в арктическом поселке Тикси (Республика Саха (Якутия)). ВЭС в Тикси – главный элемент крупного ветродизельного комплекса (ВДК), мощность которого составляет 3,9 МВт, а стоимость на момент 2018 г. – около 13,6 млн долл.

В Тикси, где проживает всего 4,6 тыс. человек, госхолдинг «РусГидро» запустил ветряную электростанцию (ВЭС) мощностью 900 кВт. Она позволяет экономить до 500 тонн дорогостоящего привозного дизельного топлива в год [24].

Взяв за основу данные, что постоянная скорость ветра составляет не менее 5 м/с, стоимость ЦД –



Рис. 1. Схема вахтового поселка на примере Варандея



Рис. 2. Три ветроустановки в Тикси

Таблица 2

## Сравнение экономической эффективности энергопроектов

	ДЭС	ВДЭС	ВДЭС + цифровой двойник
Стоимость, руб.	8 264 379	24 300 000,00	44 300 000,00
Экономия, руб.	–	2 000 000,00	4 000 000,00
Заработная плата, руб.	180 000,00	180 000,00	360 000,00
Расходы на ремонт, руб.	2 550 000,00	4 876 455,89	–
Расход топлива, л / час	100,00	70,00	60,00
Расходы, руб.	78 876 763,00	–	–
ЧДД	–	84 908 294,00	267 559 718,82
ИД	–	4,50	7,03
Срок окупаемости	–	20 лет	20 лет

20 млн руб., цена за дизельное топливо – 59,92 руб. за 1 л, а также учитывая замещение топлива около 30% (или 2 млн руб.) за месяц, произведем расчет экономической эффективности (табл. 2).

Всего было рассмотрено три варианта работы энергоснабжения поселка Варандей:

1. Дизельная электростанция.
2. Ветродизельная электростанция.
3. Ветродизельная электростанция + цифровой двойник [25].

В таблице приведен расчет с исходными данными ветроэнергетической системы п. Тикси и необходимыми энергетическими потребностями п. Варандей. В Варандее находится всего три дизельных генераторных установки (представляющие из себя в сумме единую ДЭС), с учетом этих данных была взята в расчет средняя цена по рынку на данные установки [26–28]. Срок окупаемости у ДЭС отсутствует в связи с тем, что нет экономии топлива, как у ВДЭС и ВДЭС + ЦД [29; 30].

Таким образом, сравнивая три типа энергетических систем (ДЭС, ВДЭС и ВДЭС с цифровым двойником), можно сделать следующие выводы.

1. Затраты на заработную плату для ВДЭС с цифровым двойником выше, чем для ДЭС и обычного ВДЭС. Несмотря на то, что цифровой двойник способствует оптимизации процессов и снижению операционных расходов [31], заработная плата становится выше. Это связано с необходимостью повышения квалификации у уже имеющегося персонала с работой программного обеспечения (далее – ПО) ЦД. Однако, скорее всего, потребуется нанимать дополнительный персонал, который будет отвечать непосредственно за управление и контроль работы ПО.

2. Расход топлива на ВДЭС с цифровым двойником меньше, чем на ДЭС и обычном ВДЭС, что может указывать на более эффективное использование топлива в данной системе.

3. ВДЭС с цифровым двойником не требует регулярных ремонтных работ, в то время как ДЭС и обычный ВДЭС имеют значительные затраты на ремонт.

4. ВДЭС с цифровым двойником имеет самый высокий чистый дисконтированный доход (ЧДД) и самый высокий индекс доходности (ИД) среди трех систем. В перспективе это может быть привлекательным для инвесторов и показывает, что данный проект обещает хорошую прибыльность.

5. Срок окупаемости для ВДЭС и ВДЭС + ЦД составляет 20 лет.

6. Сравнивая стоимость и экономию, можно сказать, что ВДЭС с цифровым двойником имеет высокие начальные затраты, но приносит большую экономию со временем, что может быть выгодным в долгосрочной перспективе.

Отдельно отметим, что расходы для ВДЭС и ВДЭС с цифровым двойником не указаны, так как для более полного понимания экономической эффективности этих проектов требуется дополнительная информация, которая в общем доступе практически отсутствует.

## Заключение

Анализ показал, что проект использования ветродизельной электростанции в связке с ЦД является наиболее экономически эффективным и может окупиться в течение периода эксплуатации. На этом этапе автор мог бы остановиться и завершить научную работу на том, что использование ВДЭС с ЦД – эффективное и современное управленческое решение, подкрепив сказанное ранее схемами и диаграммами.

Однако вынужден признать, что текущие расчеты отражают лишь теоретическую сторону вопроса. Чтобы не быть голословным, приведу данные с сайта Министерства Энергетики РФ о компании ПАО «РусГидро», непосред-



ственно связанной с ветроэнергетическими проектами подобными в Тикси [32].

По динамике изменения количества закрытых центров питания<sup>1</sup> ПАО «РусГидро» на момент 2021 г. имеет отрицательный характер. Количество центров сокращается (в среднем сокращение наблюдается за предшествующие три года), отмечается низкая эффективность технических воздействий<sup>2</sup> (часть энергии теряется или не используется полностью). Динамика индекса технического состояния, составляет  $-4,80\%$ , а величина затрат на мероприятия по поддержанию заданного технического уровня равняется  $0,026$  тыс. руб./у.е. (млн руб./МВт) [33–36].

Другими словами, это означает, что динамика развития таких проектов, как ВДЭС, отрицательна – некоторые из них вовсе закрывают [32; 37]. Требуется более глубокий анализ технико-экономических показателей электросетевого комплекса [35].

Автор статьи не хочет принижать заслуг компании в эксплуатации столь сложного и уникального объекта, построенного в суровых климатических условиях – за полярным кругом, где температура опускается ниже  $-30$  градусов. Как раз-таки наоборот, автор хочет порассуждать об этом парадоксе: возможно ли улучшить показатели ВДЭС с помощью ЦД в современных условиях?

С одной стороны, цифровой двойник имеет все шансы повысить эффективность за счет мониторинга, дистанционной диагностики, оптимизации процессов, прогнозирования сбоев и погодных условий, а также улучшение безопасности энергообъекта. С другой стороны, существуют определенные вызовы: помимо высокой стоимости ЦД (около  $87$  тыс. долл. США) появляется необходимость в повышении квалификации сотрудников, которые будут иметь не только техническое образование, но и образование на уровне программистов для понимания всех процессов энергокомплекса, не говоря уже

<sup>1</sup>Закрытые центры питания – такие, при присоединении к которым дополнительных объектов электроэнергетики невозможно обеспечить необходимые объемы и надежность снабжения потребителей электроэнергией. Проще говоря, это энергосистемы, у которых нет возможности для консолидации с единой энергосистемой, отсутствуют свободные мощности для техприсоединения и оперативного переключения на другие центры питания [34–36].

<sup>2</sup>Низкая эффективность технических воздействий в энергетике – часть энергии, затраченной на определенный процесс или систему, теряется или не используется полностью. Это может быть связано с различными факторами, такими как тепловые потери, трения, несовершенство оборудования или процессов. Низкая эффективность может приводить к повышенным затратам на производство и потере ценной энергии.

о ремонте оборудования, доставке деталей для замены, хранении данных, защите от кибератак и т. д.

Таким образом, на данный момент использовать энергокомплекс, состоящий из ВДЭС и ЦД, неэффективно по причине высоких рисков, сложной логистики, высоких затрат цифровых двойников на рынке. В лучшем случае, необходимо дождаться снижения цен на рынке или работать над созданием дешевых аналогов, которые в дальнейшем можно будет использовать в подобных энергокомплексах.

Напоследок хотелось бы упомянуть, что в 2022 г. ООО «Газпром нефть шельф» и ООО «Альтрэн», занимающаяся проектами локализации компонентов ветроэнергетических установок, подписали соглашение о сотрудничестве в сфере возобновляемой энергетики. Планируется использовать береговую инфраструктуру проекта «Приразломное» как пилотную площадку для создания арктической ВЭС.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Тищенко Н. И.** Достоинства и недостатки газотурбинных электростанций // Научно-практический электронный журнал «Аллея Науки». 2018. Т. 1, № 2 (18). С. 4.
2. Технологии цифровых близнецов в транспортных коридорах для морских и водных путей в России / В. П. Куприяновский, А. А. Климов, И. Г. Гоц [и др.] // International Journal of Open Information Technologies. 2020. Т. 8, № 12. С. 115.
3. **Никитина Е.** Попали в сети: как работают цифровые двойники в электроэнергетике. URL: <https://pro.rbc.ru/news/5db1b59a9a79474bb142a3fe> (дата обращения: 25.03.2022).
4. «Зеленая» цифровая трансформация в электроэнергетике / Ю. Туровец, Л. Проскуракова, А. Стародубцева, В. Бьянко // ФОРСАЙТ. 2021. Т. 15, № 3. DOI 10.17323/2500–2597.2021.3.35.51.
5. **Соколова Т. Ю., Кибец А. С., Темиргалиев Р. Р.** Обзор возможностей применения цифровых двойников в сетях с централизованной генерацией и возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ) // Развитие современной науки и технологий в условиях трансформационных процессов. 2023. С. 57.
6. **Касьянова Н. Т., Тумашева Е. С.** Рынок цифровых двойников: стимулирующие и сдерживающие факторы // Бюллетень инновационных технологий. 2023. Т. 7, № 1 (25). С. 31.
7. За 2022 год цены на дизельное топливо в Ленинградской области выросли почти на 5%. URL: <https://news.>

- ati.su/news/2022/12/12/za-2022-god-tseny-na-dizelnoe-toplivo-v-lenoblasti-vyrosli-pochti-na-5-244814/ (дата обращения: 10.02.2023).
8. Разработка цифрового двойника ветровой электростанции: постановка задачи и проектирование / Л. В. Массель, А. Г. Массель, Н. И. Щукин, А. Р. Цыбиков // Информационные и математические технологии в науке и управлении. 2022. Т. 25, № 1. DOI 10.38028/ESI.2022.25.1.007.
  9. **Тягунов М., Швердиев Р.** Применение цифрового двойника для исследования и оптимизации локальных гибридных энергокомплексов с генерацией на основе ВИЭ // Энергетические системы. 2022. Т. 7, № 1. DOI 10.34031/ES.2022.1.007.
  10. На Камчатке открыли крупнейший на Дальнем Востоке ветроэнергетический комплекс. URL: <https://kamtoday.ru/news/economics/na-kamchatke-otkryli-krupneyshiy-na-dalnem-vostoke-vetroenergeticheskiy-kompleks/> (дата обращения: 10.02.2023).
  11. Digital Twin Creation. URL: <https://www.ge.com/research/offering/digital-twin-creation> (дата обращения: 10.02.2023).
  12. Siemens Gamesa Taps NVIDIA Digital Twin Platform for Scientific Computing to Accelerate Clean Energy Transition. URL: <https://blogs.nvidia.com/blog/2022/03/22/siemens-gamesa-wind-farms-digital-twins/> (дата обращения: 10.02.2023).
  13. Цифровые двойники экономят энергетикам миллионы рублей. URL: <https://rg.ru/2020/04/29/cifrovye-dvojniki-ekonomiat-energetikam-milliony-rublej.html> (дата обращения: 10.02.2023).
  14. Цифровые двойники на базе развития технологий bim, связанные онтологиями, 5G, IoT и смешанной реальностью для использования в инфраструктурных проектах и ifrabim / В. П. Куприяновский, А. А. Климов, Ю. Н. Воропаев [и др.] // International Journal of Open Information Technologies. 2020. Т. 8, № 3. С. 57–63.
  15. **Pomerantz D.** The French Connection: Digital Twins From Paris Will Protect Wind Turbines Against Battering North Atlantic Gales. URL: <https://www.ge.com/news/reports/french-connection-digital-twins-paris-will-protect-wind-turbines-battering-north-atlantic-gales> (дата обращения: 10.02.2023).
  16. Стоимость цифрового двойника морского двигателя для ОДК составляет 2,5 млрд руб. URL: <https://fomag.ru/news-streem/stoimost-tsifrovogo-dvoynika-morskogo-dvigatelya-dlya-odk-sostavlyayet-2-5-mlrd-rub/> (дата обращения: 10.02.2023).
  17. **Елистратов В. В., Конищев М. А.** Применение цифрового двойника для исследования и оптимизации локальных гибридных энергокомплексов с генерацией на основе ВИЭ // International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology. 2014. № 11 (151).
  18. **Глотова И. И., Томилина Е. П., Максимова Е. В.** Применение технологии «цифровые двойники» в деятельности промышленных компаний // Экономика и управление: проблемы, решения. 2021. Т. 3, № 4. С. 74–76. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2021.04.03.010.
  19. Using Digital Twin Technology to Protect Wind Turbines. URL: <https://www.ge.com/renewableenergy/stories/digital-twin-technology-boosts-asset-capacity> (дата обращения: 10.02.2023).
  20. Размер рынка цифровых двойников и анализ доли – тенденции роста и прогнозы (2023–2028 гг.). URL: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/digital-twin-market> (дата обращения: 10.02.2023).
  21. Техничко-экономический анализ создания цифрового двойника на примере моделей «ограниченного» и «полномасштабного» вида / А. В. Дектярев, П. Г. Зобов, О. В. Уколов, В. Н. Морозов // Научные исследования и инновации. 2021. С. 23–27.
  22. **Елистратов В. В.** Энергоснабжение в Арктике с использованием ВИЭ // Neftegaz.RU. 2023. Т. 1, № 1.
  23. Арктическое дизельное топливо. URL: <https://oilresurs.ru/news/arkticheskoe-dizelnoe-toplivo/> (дата обращения: 10.02.2023).
  24. **Глов А. В., Меркульева А. А.** Проблемы и перспективы развития изолированных энергосистем дальнего Востока: на примере энергосистемы Республики Саха (Якутия) // Вестник Московского финансово-юридического университета. 2017. № 1. С. 56–58.
  25. **Лаврик А. Ю., Жуковский Ю. Л., Буддыско А. Д.** Особенности выбора оптимального состава ветро-солнечной электростанции с дизельными генераторами // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2020. № 1. С. 17. DOI: 10.30724/1998-9903-2020-22-1-10-17.
  26. Дизельные генераторы 315 Квт. URL: <https://sankt-peterburg.dizelnye-generatory.com/dizelnye-generatory/filter/power-is-315/> (дата обращения: 10.02.2023).
  27. Дизельный генератор Elcos GE.DZ.350/315.BF в контейнере. URL: <https://spb.sklad-generator.ru/elektrostancii/elcos/ge-dz-350-315-bf-v-konteynere/> (дата обращения: 10.02.2023).
  28. Договор на поставку материалов для ремонта генераторов ветроэнергетических установок Кочубеевской ВЭС. URL: <https://zakupki.kontur.ru/32312060390> (дата обращения: 10.02.2023).
  29. **Смоленцев Д. О., Ивина О. Н.** Сравнительная оценка энергоустановок малой мощности для децентрализованного энергоснабжения // Атомная энергия. 2011. Т. 111, № 5. С. 281–285.
  30. Оценка эффективности влияния ветряных электростанций на экономику / Н. З. Сайфудинова, Е. С. Снежинская, А. Р. Абдуллина [и др.] // Москов-

- ский экономический журнал. 2021. № 5. С. 106–111. DOI 10.24412/2413–046X-2021–10289.
31. **Головцова И. Г., Ким А. А.** Цифровой двойник как инструмент повышения эффективности и качества бизнес-процессов // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. С. 2–8. DOI:10.24412/2411-0450-2022-11-1-85-94.
  32. Ветровая генерация. URL: <https://rushydro.ru/activity/production/vetrovaya-generatsiya/> (дата обращения: 01.07.2023).
  33. Показатели технико-экономической эффективности объектов электроэнергетики (МИНЭНЕРГО России). URL: <https://minenergo.gov.ru/node/22767> (дата обращения: 10.02.2023).
  34. **Маршова Т. Н.** Производственные мощности электроэнергетики: риски и перспективы развития // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2016. № 3 (11). С. 69.
  35. Технологическое присоединение нового потребителя. Куда подключаться? URL: <https://energo.blog/blog/tehnologicheskoe-prisoedinenie/kuda-podkluchatsja/> (дата обращения: 01.07.2023).
  36. Региональный опыт консолидации электросетевого комплекса представили на РЭН-2022. URL: <https://energo.blog/blog/tehnologicheskoe-prisoedinenie/kuda-podkluchatsja/> (дата обращения: 01.07.2023).
  37. «Дальневосточную ВЭС» списывают в утиль URL: <https://konkurent.ru/article/9530> (дата обращения: 01.12.2023).
- ## REFERENCES
1. **Tishhenko N. I.** Dostoinstva i nedostatki gazoturbinyh jelektrostantsij. Nauchno-prakticheskij jelektronnyj zhurnal Alleja Nauki. 2018. T. 1;(2(18)):4. (In Russ.)
  2. Tehnologii cifrovyyh bliznecov v transportnyh koridorah dlja morskikh i vodnyh putej v Rossii / V. P. Kuprijanovskij, A. A. Klimov, I. G. Goc [et al.]. International Journal of Open Information Technologies. 2020;8(12):115. (In Russ.)
  3. **Nikitina E.** Popali v seti: kak rabotajut cifrovye dvojniki v jelektrojenergetike. Available at: <https://pro.rbc.ru/news/5db1b59a9a79474bb142a3fe> (accessed: 25.03.2022).
  4. “Zelenaja” cifrovaja transformacija v jelektrojenergetike / Ju. Turovec, L. Proskurjakova, A. Starodubceva, V. B'janko. FORSAJT. 2021;15(3). DOI 10.17323/2500–2597.2021.3.35.51. (In Russ.)
  5. **Sokolova T. Ju., Kibec A. S., Temirgaliev R. R.** Obzor vozmozhnostej primenenija cifrovyyh dvojnikov v setjah s centralizovannoj generaciej i vozobnovljaemymi istochnikami jenerгии (VIJe). Razvitie sovremennoj nauki i tehnologij v uslovijah transformacionnyh processov. 2023:57. (In Russ.)
  6. **Kas'janova N. T., Tumasheva E. S.** Rynok cifrovyyh dvojnikov: stimulirujushhie i sderzhivajushhie factory. Bjulleten' innovacionnyh tehnologij. 2023;7(1(25)):31. (In Russ.)
  7. Za 2022 god ceny na dizel'noe toplivo v Lenoblasti vyrosli pochti na 5%. Available at: <https://news.atisu/news/2022/12/12/za-2022-god-tseny-na-dizelnoe-toplivo-v-lenoblasti-vyrosli-pochti-na-5-244814/> (accessed: 10.02.2023).
  8. Razrabotka cifrovogo dvojnika vetrovoj jelektrostantsii: postanovka zadachi i proektirovanie / L. V. Massel', A. G. Massel', N. I. Shhukin, A. R. Cybikov. Informacionnye i matematicheskie tehnologii v nauke i upravlenii. 2022;25(1). DOI 10.38028/ESI.2022.25.1.007. (In Russ.)
  9. **Tjagunov M., Sheverdiev R.** Primenenie cifrovogo dvojnika dlja issledovanija i optimizacii lokal'nyh gibridnyh jenergokompleksov s generaciej na osnove VIJe. Jenergeticheskie sistemy. 2022;7(1). DOI 10.34031/ES.2022.1.007. (In Russ.)
  10. Na Kamchatke otkryli krupnejshij na Dal'nem Vostoke vetrojenergeticheskij kompleks. Available at: <https://kamtoday.ru/news/economics/na-kamchatke-otkryli-krupnejshiy-na-dalнем-vostoke-vetroenergeticheskij-kompleks/> (accessed: 10.02.2023).
  11. Digital Twin Creation. Available at: <https://www.ge.com/research/offering/digital-twin-creation> (accessed: 10.02.2023).
  12. Siemens Gamesa Taps NVIDIA Digital Twin Platform for Scientific Computing to Accelerate Clean Energy Transition. Available at: <https://blogs.nvidia.com/blog/2022/03/22/siemens-gamesa-wind-farms-digital-twins/> (accessed: 10.02.2023).
  13. Cifrovye dvojniki jekonomjat jenergetikam milliony rublej. Available at: <https://rg.ru/2020/04/29/cifrovye-dvojniki-ekonomiat-energetikam-milliony-rublej.html> (accessed: 10.02.2023).
  14. Cifrovye dvojniki na baze razvitija tehnologij bim, svjazannye ontologijami, 5G, IoT i smeshannoj real'nost'ju dlja ispol'zovanija v infrastrukturyh proektah i ifrabim / V. P. Kuprijanovskij, A. A. Klimov, Ju. N. Voropaev [et al.]. International Journal of Open Information Technologies. 2020;8(3):57–63.
  15. **Pomerantz D.** The French Connection: Digital Twins From Paris Will Protect Wind Turbines Against Battering North Atlantic Gales. Available at: <https://www.ge.com/news/reports/french-connection-digital-twins-paris-will-protect-wind-turbines-battering-north-atlantic-gales> (accessed: 10.02.2023).
  16. Stoimost' cifrovogo dvojnika morskogo dvigatelja dlja ODK sostavljaet 2,5 mlrd rub. Available at: <https://fomag.ru/news-streem/stoimost-tsifrovogo-dvojnika-morskogo-dvigatelya-dlya-odk-sostavly-aet-2-5-mlrd-rub/> (accessed: 10.02.2023).
  17. **Elistratov V. V., Konishhev M. A.** Primenenie cifrovogo dvojnika dlja issledovanija i optimizacii

- lokal'nyh gibridnyh jenergokompleksov s generaciej na osnove VIJe. *International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology*. 2014;(11(151)).
18. **Glotova I. I., Tomilina E. P., Maksimova E. V.** Primenenie tehnologii «cifrovye dvojniki» v dejatel'nosti promyshlennyh kompanij. *Jekonomika i upravlenie: problemy, reshenija*. 2021;3(4):74–76. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2021.04.03.010. (In Russ.)
19. Using Digital Twin Technology to Protect Wind Turbines. Available at: <https://www.ge.com/renewableenergy/stories/digital-twin-technology-boosts-asset-capacity> (accessed: 10.02.2023).
20. Razmer rynka cifrovych dvojnikov i analiz doli – tendencii rosta i prognozy (2023–2028 gg.). Available at: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/digital-twin-market> (accessed: 10.02.2023).
21. Tehniko-jekonomicheskij analiz sozdaniya cifrovogo dvojnika na primere modelej «ogranichennogo» i «polnomasshtabnogo» vida / A. V. Dektjarev, P. G. Zobov, O. V. Ukolov, V. N. Morozov. *Nauchnye issledovaniya i innovacii*. 2021:23–27. (In Russ.)
22. **Elistratov V. V.** Jenergosnabzhenie v Arktike s ispol'zovaniem VIJe. *Neftegaz.RU*. 2023;1(1). (In Russ.)
23. Arkticheskoe dizel'noe toplivo. Available at: <https://oilresurs.ru/news/arkticheskoe-dizelnoe-toplivo/> (accessed: 10.02.2023).
24. **Glotov A. V., Merkul'eva A. A.** Problemy i perspektivy razvitija izolirovannyh jenergosistem dal'nego Vostoka: na primere jenergosistemy respubliki Saha (Jakutija). *Vestnik Moskovskogo finansovo-juridicheskogo universiteta*. 2017;(1):56–58. (In Russ.)
25. **Lavrik A. Ju., Zhukovskij Ju. L., Buldysko A. D.** Osobennosti vybora optimal'nogo sostava vetro-solnechnoj jelektrostantsii s dizel'nymi generatorami. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Problemy jenergetiki*. 2020;(1):17. DOI:10.30724/1998-9903-2020-22-1-10-17. (In Russ.)
26. Dizel'nye generatory 315 Kvt. Available at: <https://sankt-peterburg.dizelnye-generatory.com/dizelnye-generatory/filter/power-is-315/> (accessed: 10.02.2023).
27. Dizel'nyj generator Elcos GE.DZ.350/315.BF v kontejnere. Available at: <https://spb.sklad-generator.ru/elektrostantsii/elcos/ge-dz-350-315-bf-v-konteynere/> (accessed: 10.02.2023).
28. Dogovor na postavku materialov dlja remonta generatorov vetrojenergeticheskikh ustanovok Kочubeevskoj VJeS. Available at: <https://zakupki.kontur.ru/32312060390> (accessed: 10.02.2023).
29. **Smolencev D. O., Ivina O. N.** Sravnitel'naja ocenka jenergoustanovok maloj moshhnosti dlja decentralizovannogo jenergosnabzhenija. *Atomnaja jenergija*. 2011;111(5):281–285. (In Russ.)
30. Ocenka jeffektivnosti vlijaniya vetrjanyh jelektrostantsij na jekonomiku / N. Z. Sajfudinova, E. S. Snezhinskaja, A. R. Abdullina [et al.]. *Moskovskij jekonomicheskij zhurnal*. 2021;(5):106–111. DOI 10.24412/2413-046H-2021-10289. (In Russ.)
31. **Golovcova I. G., Kim A. A.** Cifrovoy dvojniki kak instrument povysheniya jeffektivnosti i kachestva biznes-processov. *Jekonomika i biznes: teorija i praktika*. 2022:2–8. DOI:10.24412/2411-0450-2022-11-1-85-94. (In Russ.)
32. Vetrovaja generacija. Available at: <https://rushydro.ru/activity/production/vetrovaya-generatsiya/> (accessed: 01.07.2023).
33. Pokazateli tehniko-jekonomicheskoy jeffektivnosti ob'ektov jelektrojenergetiki (MINJeNERGO Rossii). Available at: <https://minenergo.gov.ru/node/22767> (accessed: 10.02.2023).
34. **Marshova T. N.** Proizvodstvennye moshhnosti jelektrojenergetiki: riski i perspektivy razvitija. *Jekonomicheskie i social'no-gumanitarnye issledovaniya*. 2016;(3(11)):69. (In Russ.)
35. Tehnologicheskoe prisoedinenie novogo potrebitelja. Kuda podkljuchat'sja? Available at: <https://energo.blog/blog/tehnologicheskoe-prisoedinenie/kuda-podkljuchatsja/> (accessed: 01.07.2023).
36. Regional'nyj opyt konsolidacii jelektrosetevogo kompleksa predstavili na RJeN-2022. Available at: <https://energo.blog/blog/tehnologicheskoe-prisoedinenie/kuda-podkljuchatsja/> (accessed: 01.07.2023).
37. «Dal'nevostochnuju VJeS» spisyvajut v util'. Available at: <https://konkurent.ru/article/9530> (accessed: 01.12.2023).

УДК: 338.47 (211–17)

DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-76-80

**Александр Константинович Головнич**

доктор технических наук, доцент

Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта»

Гомель, Республика Беларусь

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО И МОРСКОГО ТРАНСПОРТА НА ЦИФРОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРАХ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ РОССИИ

**Аннотация.** Рассматривается возможность формирования Западного транспортного коридора, обеспечивающего связь арктических регионов РФ с мощными грузообразующими областями центральной части России и Республики Беларусь. Моделирование процесса отправки грузов от отправителей до морского порта Мурманск является информационно-технологической базой логистического обеспечения полимодальных перевозок с участием железнодорожного и морского видов транспорта. Аргументированно подтверждается, что цифровая реконструкция функционирующего транспортного коридора обладает высокопродуктивным ресурсом текущего и перспективного анализа состояния объектов инфраструктуры и подвижного состава на всем направлении следования грузопотока. Отмечается, что высокая пропускная способность технических средств перевалки грузов в морских портах является эстафетным ориентиром гладкой работы морского транспортного пути. Визуально прототипированный трехмерный образ транспортного коридора является оперативной моделью площадью поиска и реализации эффективных проектных и управленческих решений, обеспечивающих наиболее полное и рациональное использование всех наличных ресурсов железнодорожного и морского транспорта на направлении перевозок.

**Ключевые слова:** Северный морской путь, транспортный коридор, морской транспорт, железнодорожный транспорт, компьютерное моделирование, цифровой коридор, взаимодействие морского и железнодорожного транспорта, мультимодальные перевозки.

**Для цитирования:** Головнич А. К. Моделирование взаимодействия железнодорожного и морского транспорта на цифровых транспортных коридорах арктических регионов России // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 4 (75). С. 76–80. DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-76-80.

**Aleksandr K. Golovnich**

Grand PhD in Engineering Sciences, Associate Professor

Belarusian State University of Transport

Gomel, Republic of Belarus

## MODELING THE INTERACTION OF RAILWAY AND MARINE TRANSPORT WITHIN DIGITAL TRANSPORT CORRIDORS OF THE ARCTIC REGIONS OF RUSSIA

**Abstract.** The opportunity of formation Western transport corridor ensuring connection of the Arctic regions of Russia with powerful areas of the central part of Russia and Republic Belarus is considered. The modeling of process sending cargoes from the senders up to seaport of Murmansk is information-technological base logistic maintenance polymodal transportations with participation of railway and sea types of transport. Reasoned proves to be true, that the digital reconstruction of a functioning transport corridor has highly productive a resource of the current and perspective analysis of a condition of objects infrastructure and rolling-stock on all a direction of following cargo. It is marked, that the high throughput of means overload of cargoes in seaports is go-ahead reference point of smooth work of a sea transport way. Visually prototyped the three-dimensional image of a transport corridor is an operative model platform of search both realization of the effective design and administrative decisions ensuring most complete and rational use of all cash resources of railway and sea transport on a direction of transportations.

**Keywords:** Northern sea way, transport corridor, sea transport, railway transportation, computer modeling, digital corridor, interaction sea and railway transportation, multimodal of transportation.

**For citation:** Golovnich A. K. Modeling the interaction of railway and marine transport within digital transport corridors of the Arctic regions of Russia. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = Economy of the North-West: problems and prospects of development. 2023;(4(75)):76–80. (In Russ.) DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-76-80.

Северный морской путь проходит вдоль берегов Арктики и соединяет европейские и дальневосточные морские порты. Его протяженность от Мурманска до Владивостока составляет около 11 тыс. км. В 2022 г. по Северному морскому пути было перевезено около 34 млн т грузов. Благодаря активной геологоразведке и увеличению добычи углеводородов на морских территориях, суше и континентальных шельфах Российской Арктики, а также благодаря возрастающему транзиту широкой номенклатуры грузов в Юго-Восточную Азию и Африку к 2030 г. этот грузопоток должен возрасти до 200 млн т.

По сравнению с морским маршрутом через Суэцкий канал арктический путь из Китая в Европу на 40% короче. С 2024 г. эффективность использования Северного морского пути возрастет, так как принято решение при проходе судов через Суэцкий канал повысить транзитные сборы на 10–15 %. При этом следует отметить, что сам канал не соответствует современным требованиям безопасной эксплуатации судов. Прецеденты 2021 и 2022 гг. показали, насколько затратным может оказаться этот маршрут из-за аварийных простоев дорогостоящих контейнеровозов и танкеров в узком и неглубоком канале.

Северный морской путь обслуживают более 20 портов, которые включаются в логистику перевозочного процесса и сопровождения судов и грузов. В этих портах активно используются технические средства не только морского, но

и железнодорожного, автомобильного, речного, трубопроводного транспорта. Большой инфраструктурный потенциал имеет железнодорожный транспорт, внутренние портовые пути которого выходят на внешний железнодорожный транспорт, обеспечивая дальние перевозки грузов на значительные расстояния.

Железные дороги Арктической зоны России рассматриваются как важные транспортные артерии, снабжающие морские порты устойчивым грузопотоком (рис. 1).

В ближайшей перспективе связь центральных и северных регионов России будет обеспечивать железнодорожный хаб Белкомур (Белое море – Коми – Урал), соединяющий Соликамск и морской порт Архангельск, отдельные участки которого уже построены и введены в эксплуатацию. Выход к морским портам Карского моря обеспечит железная дорога Северного широтного хода от Салехарда до Дудинки и Норильска. В 2011 г. построен участок Обская – Бованенково – Карская длиной 572 км, выходящий на полуостров Ямал к морским портам Харасавэй и Сабетта.

Масштабным проектом XXI в. является проектирование и строительство Трансполярной железнодорожной магистрали, являющейся продолжением Северного широтного хода и соединяющей железной дорогой дальневосточные регионы России с Арктикой. Ее выход к морским портам Берингова, Чукотского, Восточно-Сибирского и моря Лаптевых обеспечит эффективной логистикой

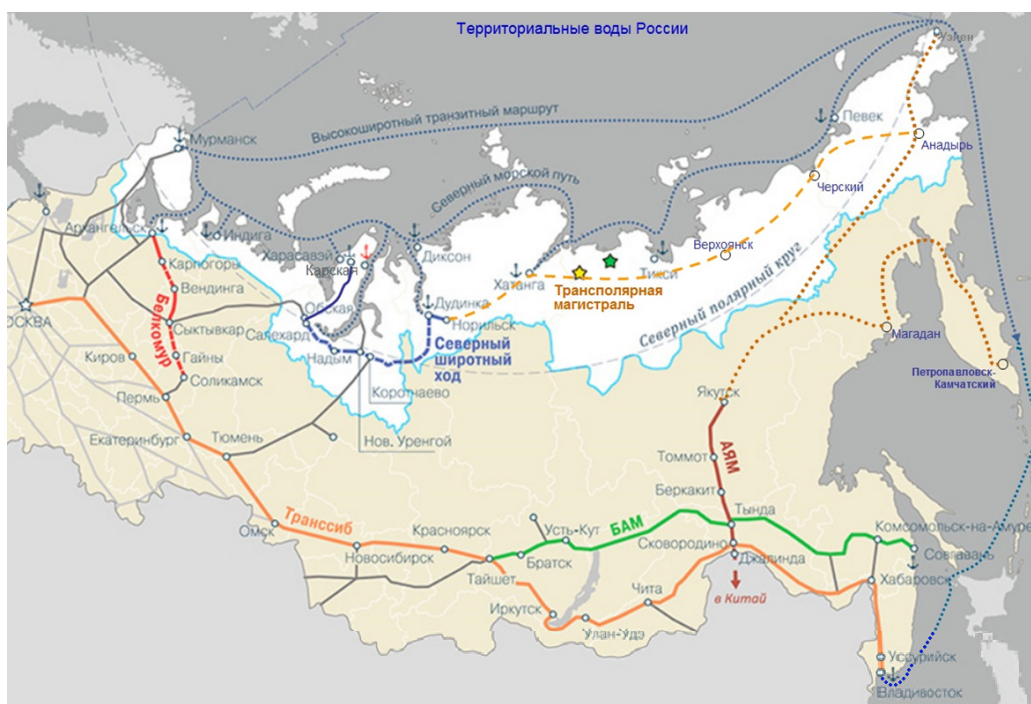


Рис. 1. Перспективные железнодорожные маршруты к портам Северного морского пути

маршруты каботажных и международных перевозок. Амбициозность этого проекта заключается в том, что в случае сооружения соответствующей железнодорожной инфраструктуры по территории Аляски появляется возможность открытия трансконтинентального маршрута из Евразии через Берингов пролив на Американский континент.

Особый интерес представляет выход с морских портов на международные транспортные коридоры. Практика железнодорожного сообщения определила устойчивые грузопотоки с севера на юг страны. Благодаря развитой транспортной инфраструктуре морского порта Мурманска и выходу погрузо-выгрузочных железнодорожных путей к причалам обеспечивается эффективная перевалка различных грузов на поезда, следующие назначением до станций Санкт-Петербургского железнодорожного узла. Удобная транспортная связь, высокая плотность сети, расположение магистралей транспортного коридора № 9 в данном регионе позволяет эффективно использовать ресурсы железнодорожного транспорта с более широкой географией, соединяя морской порт Мурманск с направлением на Санкт-Петербург и далее на юг, выходя на крупные станции и узлы центральной части России и Белорусской железной дороги (рис. 2).

Западный транспортный коридор дополнит инфраструктуру транспортного обслуживания для более эффективного взаимодействия морского и железнодорожного видов транспорта арктических регионов и обеспечит более мощным и устойчивым поездопотоком морской порт Мурманск, являющийся для всего Северного морского пути полимодальным узлом зарождения и погашения грузопотока. Организация перевозок грузов с участием нескольких видов транспорта на международных транс-

портных коридорах связывается с необходимостью учета большого числа внешних и внутренних факторов, оказывающих существенное влияние на скорость продвижения грузов по различным участкам транспортного коридора.

Поэтому целесообразно рассмотреть возможность создания имитирующей информационной модели такого сложного технологического процесса организации грузопотоков на направлении, охватывающем большое количество железнодорожных станций, а также обустройства других видов транспорта [1].

Динамическая модель функционирования транспортного коридора позволит создать общую картину перемещения грузопотока с определением контрольных параметров, характеризующих качество транспортного обслуживания. Разработка адаптивной модельной среды потребует использования сложных, настраиваемых алгоритмов, обладающих высокой достоверностью своей реализации, что позволит использовать в базе данных параметры текущих и прогнозных состояний объектов инфраструктуры, подвижного состава и других используемых ресурсов, необходимых для освоения заданного объема грузопотока [2].

Цифровая модель маршрута перемещения грузов по железной дороге должна быть связанной от начального до конечного пункта на транспортном коридоре, включая ресурсы поглощающего транспортный поток морского порта (рис. 3).

Рассматривая некоторую отрезочную модельную инсталляцию с участием только одного вида транспорта, существенно утрируются условия на границах участка моделирования, усредняются и принимают значения с заведомо неточными характеристиками. Поэтому виртуальная конструкция полной системы обеспечения перевозок желез-

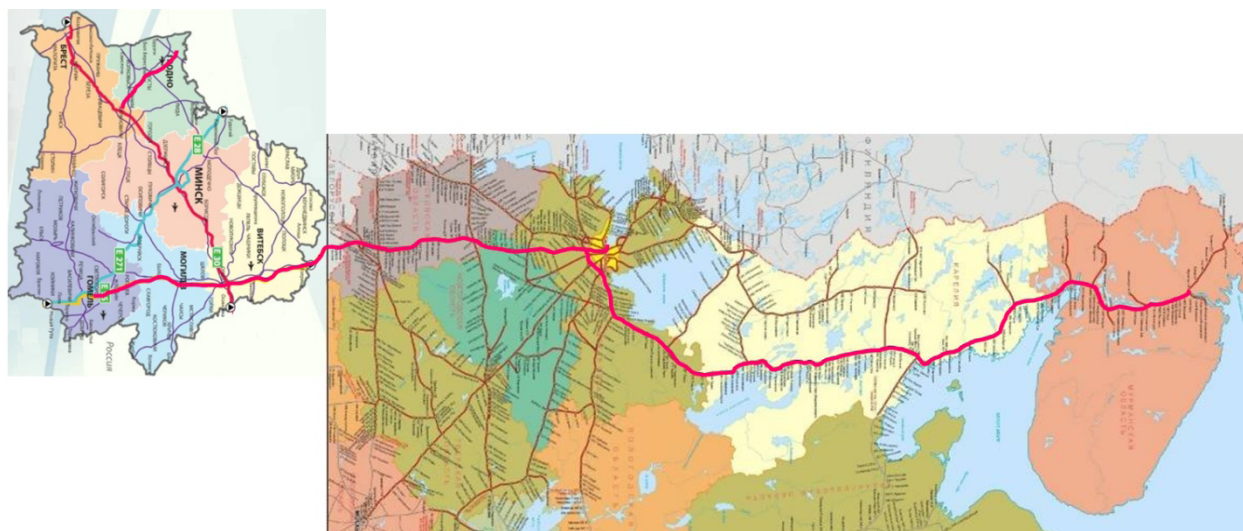


Рис. 2. Западный мультитранспортный коридор



Рис. 3. Компьютерное моделирование связанных контейнеропотоков на железнодорожной станции и в морском порту

нодородным и морским транспортом определяется как композиционный цифровой аналог реальной структуры элементов транспортной системы.

Адаптивная схема развития модельных процессов с возможностью корректировки условий обработки потока, изменений значений его характеристик существенно расширяет потенциал модельной реконструкции. При этом определяются точки входа в динамическую модель, где информационная среда выполняет корректировочные позиции и формирует новый расчетный пакет, имитирующий перемещение поездов по маршруту следования. При этом прогнозируется состояние всех элементов модельной системы. Съём информации осуществляется с любой точки объектов моделирующей структуры, анализируются достигаемые показатели и оптимизируется транспортный процесс. Моделирование прогнозного состояния объектов транспортной системы и контроль над степенью их совпадения с реальной обстановкой позволяет эффективно управлять поездопотоком благодаря внесению соответствующих корректив в процесс принятия оперативных решений [3].

Модельная реконструкция процессов обслуживания поездопотоков при проследовании по международному транспортному коридору может служить поисковым инструментом для определения рациональных режимов взаимодействия отдельных подсистем, рациональных схем формирования поездов по назначениям вагонов и контейнеров. Накопление базы модельных вариантов пропуска потока по транспортному коридору с сохранением аналитических выводов и рекомендаций позволит получить эвристическую оболочку интеллектуальной среды, которая поможет достичь более высокого значения запланированного критерия эффективности.

Широкий спектр расчетных процедур, ориентированных на получение максимальных значений частных или комплексного критериев, позволит расширить сферу применения информационной

среды с решением различных задач не только оперативного, но и планового характера. При возрастании объемов перевозок на транспортном коридоре моделирование соответствующих процессов позволит установить определенные узкие места и укажет на необходимость инфраструктурного развития линий и узловых пунктов передачи потока.

С этих позиций модельный образ всей технико-технологической системы обеспечения перевозок по транспортному коридору можно рассматривать как цифровую реконструкцию, которая прототипирует состояния транспортно-логистической структуры всего мультимодального коридора и позволяет получить продуцирующие состояния объектов в адекватных виртуальных структурах.

Охват значительной территории в экранном представлении обеспечивается масштабированием всего модельного пространства. При этом можно отслеживать крупные структурные позиции (отдельный маршрут следования потока, занятость путей конкретной станции, погрузка, выгрузка и перевалка в порту) при полном или частичном охвате модельного образа транспортного коридора или визуализировать состояние конкретных узлов (фронтов перевалки, приемо-отправочных путей и др.). Уровень детализации определяется решаемой задачей на модели транспортно-логистической системы. При этом виртуальный образ остается единым, динамически изменяемым в соответствии с требованиями реальной обстановки [4]. Благодаря применению генеративной программной среды, тонко настраиваемой под конкретные особенности (изменение климатических условий при перевозке грузов из арктического пояса в среднюю полосу, скоростные режимы движения поездов из-за различного состояния железнодорожного пути, дополнительное время ожидания отправления поездов при передаче по межгосударственным стыкам и др.), на цифровых транспортных коридорах можно производить высокореалистичную по форме и со-



держанию реконструкцию полного логистического сопровождения грузов от начальных до конечных пунктов и в пути следования.

Таким образом, с увеличением грузопотоков моделирование поможет выявить узкие места в системе продвижения, предлагая заблаговременные меры по дальнейшему развитию инфраструктуры. Цифровые модели могут стать инструментом разработки маркетингового поиска и прогнозирования потенциальной грузовой базы для организации поездов и эффективной работы морских портов; долгосрочного планирования перевозок грузов в составах поездов, в том числе контейнерных, на основе требований грузовладельцев и с учетом имеющихся ресурсов железнодорожной и портовой инфраструктуры, персонала и транспортных средств; разработки интегрированной системы геоинформационного мониторинга и информирования о ходе перевозок на основе использования средств автоматической дистанционной идентификации транспортных средств и грузов, а также отдельных подсистем контроля и анализа выполнения планов контейнерных и других перевозок в международном сообщении.

Стратегия развития Российской Арктики предусматривает, что Северный морской путь должен стать надежной и эффективной судоходной артерией. В связи с возникновением целого ряда угроз политического и экологического характера необходимо исключить любую опасность территориальной уязвимости Арктики [5]. Освоение богатых ресурсов региона, в первую очередь нефти и газа, усиление транспортной географии Арктического региона способны стимулировать его дальнейшее развитие. Тесное взаимодействие морского и железнодорожного транспорта, обладающих развитой инфраструктурой перевозок, позволит существенно укрепить транспортную надежность и безопасность региона, повысить качество транспортно-логистического обслуживания благодаря формированию комплексной информационно-обслуживающей среды перевозочного процесса в международном сообщении.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Головнич А. К., Падалица В. А. Моделирование процессов доставки грузов в международном сообщении как информационная основа системы цифрового транспортного коридора // Актуальные вопросы и перспективы развития транспортного и строительного комплексов: матер. IV Междунар. науч.-практ. конф. Ч. 1. Гомель, БелГУТ. 2018. С. 84–87.

2. Головнич А. К., Падалица В. А. Цифровая трансформация цепей поставок на основе матричных моделей // Логистика: Современные тенденции развития: матер. XXI Междунар. науч.-практ. конф. Ч. 1. СПб.: Издательство ГУМРФ им. адмирала С. О. Макарова. 2022. С. 88–96.
3. Головнич А. К., Падалица В. А. Цифровые транспортные коридоры как информационная основа формирования международной системы электронной логистики // Федор Петрович Кочнев – выдающийся организатор транспортного образования и науки в России: труды Межд. научно-практ. конф. Москва, МИИТ, 22–23 апреля 2021 г. С. 218–220.
4. Головнич А. К. Детерминация понятия «цифровой двойник» в 3D-моделях железнодорожных станций // Техник транспорта: образование и практика. 2023. Т. 4, № 2. С. 184–192.
5. О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года: указ Президента РФ от 26.10.2020 № 645. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

## REFERENCES

1. Golovnich A. K., Padalica V. A. Modelirovanie processov dostavki gruzov v mezhdunarodnom soobshhenii kak informacionnaja osnova sistemy cifrovogo transportnogo koridora. Aktual'nye voprosy i perspektivy razvitija transportnogo i stroitel'nogo kompleksov: mat-ly IV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Ch. 1. Gomel', BelGUT. 2018. S. 84–87.
2. Golovnich A. K., Padalica V. A. Cifrovaja transformacija cepej postavok na osnove matrichnyh modelej. Logistika: Sovremennye tendencii razvitija: mat-ly XXI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Ch. 1. SPb.: Izdatel'stvo GUMRF im. admirala S. O. Makarova. 2022. S. 88–96. (In Russ.)
3. Golovnich A. K., Padalica V. A. Cifrovye transportnye koridory kak informacionnaja osnova formirovaniya mezhdunarodnoj sistemy jelektronnoj logistiki. Fedor Petrovich Kochnev – vydajushhijja organizator transportnogo obrazovanija i nauki v Rossii: trudy Mezhd. nauchno-praktich. konf. Moskva, MIIT, 22–23 aprelja 2021 g. S. 218–220. (In Russ.)
4. Golovnich A. K. Determinacija ponjatija «cifrovoy dvojnijk» v 3D-modeljah zheleznodorozhnyh stancij. Tehnik transporta: obrazovanie i praktika. 2023;4(2):184–192. (In Russ.)
5. O Strategii razvitija Arkticheskoj zony Rossijskoj Federacii i obespechenija nacional'noj bezopasnosti na period do 2035 goda: ukaz Prezidenta RF ot 26 oktjabrja 2020 g. № 645. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tantPljus». (In Russ.)

УДК 51–77

DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-81-91

**Алексей Сергеевич Микуленок\***

научный сотрудник

**Олег Игоревич Перекрест\***

младший научный сотрудник

\*Институт проблем региональной экономики РАН

Санкт-Петербург, Россия

## ОЦЕНКА ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ РЕГИОНОВ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ<sup>1, 2</sup>

**Аннотация.** Формирование в Арктической зоне РФ единого экономического пространства рассматривается в качестве основной задачи, являющейся базисом реализации целей развития регионов Российской Арктики. Одним из решений проблемы создания общей пространственно локализованной территории мегарегиона АЗРФ с учетом значительной дифференциации регионов по социально-экономическим показателям является определение инструментов сглаживания региональных диспропорций. Применение апробированной авторами методики ИПРЭ РАН «Информационно-аналитические технологии комплексной верификации информационной базы экономико-математического моделирования пространственных экономических систем» предлагается как инструментальное средство построения пригодных для полноценного математического исследования массивов данных, составленных на основе сборников Федеральной службы государственной статистики.

**Ключевые слова:** мегарегион АЗРФ, пространственно локализованная территория, дифференциации регионов, сглаживание региональных диспропорций, уровень значимости региона, информационно-аналитические технологии, математическая верификация, Z-оценка стандартизированного значения.

**Для цитирования:** Микуленок А. С., Перекрест О. И. Оценка дифференциации регионов Арктической зоны РФ на основе информационно-аналитических технологий // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 4 (75). С. 81–91. DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-81-91.

**Alexey S. Mikulenok\***

Researcher

**Oleg I. Perekrest\***

Junior Researcher

\*Institute for Regional Economic Studies Russian Academy of Sciences

St. Petersburg, Russia

## ECONOMIC ASSESSMENT OF REGIONS DIFFERENTIATION OF THE ARCTIC ZONE RF BASED ON INFORMATION AND ANALYTICAL TECHNOLOGIES

**Abstract.** The formation of a single economic space in the Arctic zone of the Russian Federation is considered as the main task, which is the basis for realizing the development goals of the regions of the Russian Arctic. One of the solutions to the problem of creating a common spatially localized territory of the Russian Arctic megaregion, taking into account the significant differentiation of regions according to socio-economic indicators, is to identify tools for smoothing regional disparities. The use of the tested by the authors IRES RAS methodology "Information and analytical technologies for complex verification of the information base of economic and mathematical modeling of spatial economic systems" is proposed as a tool for constructing data sets suitable for full-fledged mathematical research compiled on the basis of collections of the Federal State Statistics Service.

**Keywords:** megaregion of the Russian Arctic, spatially localized territory, differentiation of regions, smoothing regional disparities, region's level of significance; information and analytical technologies; mathematical verification: Z-score of standardized value.

**For citation:** Mikulenok A. S., Perekrest O. I. Economic assessment of regions differentiation of the Arctic zone RF based on information and analytical technologies. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2023;(4(75)):81–91. (In Russ.) DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-81-91.

<sup>1</sup> Публикация подготовлена по теме НИР «Комплексный анализ микро- и региональных аспектов демографических и социально-экономических процессов в условиях развития «цифровой экономики» демографическими, экономико-математическими, теоретико-игровыми и эконометрическими методами» (FMGS-2022–0002), № 122020500025–5 Государственного задания ИПРЭ РАН.

<sup>2</sup> Публикация подготовлена по теме НИР «Информационно-аналитические технологии экономико-математического моделирования пространственных экономических систем в парадигме цифровизации экономики и государственного управления» (FMGS-2022–0005), № 122020500026–2 Государственного задания ИПРЭ РАН.

При формировании единого экономического пространства на территории АЗРФ основной целью региональных властей остается решение социально-экономических проблем и формирование такой стратегии развития регионов, которая должна обеспечить баланс отраслей промышленности и размещения производительных сил в экономической системе АЗРФ. На различных этапах экономического развития создавались определенные организационные формы на уровне макрорегионов и регионов, среди которых в том числе определялись следующие: агломерация, опорная зона, кластеры, территориально-производственный комплекс (ТПК), финансово-промышленная группа (ФПГ) и др. Анализ накопленного опыта и нормативно-правовой базы при разработке концептуальных положений функционирования мегарегиона АЗРФ, теоретических и методических принципов социально-экономического развития и сглаживания региональных диспропорций, пункты резолюции Организации Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) и Стратегии развития АЗРФ на период до 2035 г. позволили определить в качестве объекта взаимодействия

регионов АЗРФ межрегиональный кластер как новую форму организации пространственно локализованной территории.

При формировании межрегиональных кластеров с учетом дифференциации регионов стоит задача поиска комплексного подхода к выбору регионов и их количеству, а также отраслей промышленности. С целью определения инструментов сглаживания региональных диспропорций предлагается ввести и рассчитать показатель «Уровень значимости» регионов АЗРФ.

Уровни значимости регионов АЗРФ определяются по результатам деления на пять групп на основе Z-оценок социально-экономических показателей: экстремально низкий (ЭН), низкий (Н), средний (С), высокий (В), экстремально высокий (ЭВ).

Для определения Уровня значимости каждого региона АЗРФ коэффициенты дифференциации по отдельному значению показателя рассчитываются по формуле:

$$K = \frac{X}{X_{\text{ср.}}}$$

Таблица 1

Дифференциация социально-экономических показателей регионов АЗРФ (2021 г.)

Показатель	Коэффициент дифференциации показателей регионов АЗРФ								
	Ненецк. АО	Республика Коми	Ямало-Нен. АО	Чукотск. АО	Архангел. область	Республика Карелия	Мурман. область	Краснояр. край	Республика Саха
Площадь территории	0,19	0,45	0,84	0,78	0,45	0,20	0,16	2,57	3,35
Численность населения	0,05	0,94	0,65	0,06	1,25	0,71	0,85	3,34	1,16
Плотность населения	0,18	1,17	0,43	0,06	1,17	2,02	3,07	0,74	0,18
Среднегодовая численность занятых	0,07	0,88	0,99	0,08	1,11	0,62	0,83	3,28	1,15
Среднедушевые денежные доходы	1,46	0,66	1,64	1,69	0,64	0,59	0,86	0,61	0,85
Расходы на душу населения	0,99	0,79	1,17	0,96	0,95	1,17	1,06	0,83	1,09
Среднемесячная номинальная зарплата	1,18	0,75	1,43	1,61	0,71	0,61	0,94	0,74	1,04
ВРП	0,29	0,62	3,02	0,1	0,47	0,32	0,79	2,22	1,17
Инвестиции в основной капитал	0,24	0,39	3,7	0,15	0,34	0,23	0,78	1,91	1,26
Основные фонды	0,23	0,99	3,75	0,06	0,54	0,26	0,66	1,51	0,99
Добыча полезных ископаемых	0,57	0,62	4,48	0,03	0,06	0,21	0,32	1,09	1,62
Обрабатывающие производства	0,004	0,42	1,26	0,21	0,92	0,35	1,88	3,88	0,07
Обеспечение электрической энергией	0,09	0,76	0,98	0,26	0,66	0,5	1,04	3,47	1,25
Водоснабжение	0,06	0,97	1,12	0,06	0,71	0,35	0,95	3,93	0,81
Производство сельского хозяйства	0,06	0,61	0,18	0,08	0,6	0,26	0,1	5,78	1,32
Ввод жилых домов	0,05	0,52	0,5	0,01	1,23	0,94	0,15	3,91	1,68
Оборот розничной торговли	0,05	0,84	0,75	0,05	1,41	0,72	0,9	2,97	1,31
Финансовый результат деятельности организаций	0,01	0,34	3,54	0,14	0,07	0,34	1,02	2,67	0,88

Примечание: составлено и рассчитано авторами на основании [1].

где  $K$  – коэффициент дифференциации социально-экономического показателя в конкретном регионе;  $X$  – значение показателя в конкретном регионе

АЗРФ;  $X_{\text{ср.}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$  – среднее значение показателя по всем регионам АЗРФ;  $X_i$  – значение показателя в  $i$ -м регионе АЗРФ,  $n = 9$  – число регионов АЗРФ.

Результаты расчета коэффициентов дифференциации социально-экономических показателей регионов АЗРФ представлены в табл. 1.

$Z$ -оценка стандартизированного значения рассчитывается по формуле:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma},$$

где  $x$  – коэффициент дифференциации;  $\mu$  – среднее значение коэффициента;  $\sigma$  – среднеквадратичное отклонение.

Среднеквадратичное отклонение рассчитывается по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X - X_{\text{ср.}})^2}{n - 1}},$$

где  $X$  – коэффициент дифференциации;  $X_{\text{ср.}}$  – среднее значение коэффициента;  $n = 9$  – число регионов АЗРФ.

$Z$ -оценка социально-экономических показателей регионов АЗРФ, рассчитанных авторами, представлена в табл. 2.

Правило трех сигма для индикации «больших отклонений»<sup>1</sup> (от среднего значения) в теории вероятностей обосновывается для случая нормальных распределений, но эвристически переносится и на распределения общего вида. В последнем случае требуется дополнительная экспертная верификация. В рассматриваемом варианте имеем:

- ЭН – стандартизированное значение  $\leq -1,2$ ;
- Н – стандартизированное значение от  $< -1,2$  до  $< -0,4$ ;
- С – стандартизированное значение в интервале от  $-0,4$  до  $+0,4$ ;
- В – стандартизированное значение от  $> +0,4$  до  $> +1,2$ ;
- ЭВ – стандартизированное значение  $\geq +1,2$ .

Уровни значимости регионов АЗРФ в системе анализируемых показателей представлены в составленной авторами табл. 3.

Группировка на основе  $Z$ -оценки социально-экономических показателей к Высокому уровню

<sup>1</sup>Вероятность нормального распределения (распределение Гаусса) – 95% случайных величин находятся в диапазоне от  $-2\sigma$  до  $+2\sigma$ .

Таблица 2

$Z$ -оценка социально-экономических показателей регионов АЗРФ (2021 г.)

Показатель	$Z$ -оценка социально-экономических показателей								
	Ненецк. АО	Республика Коми	Ямало-Нен. АО	Чукотск. АО	Архангел. область	Республика Карелия	Мурман. область	Краснояр. край	Республика Саха
Площадь территории	-0,70	-0,48	-0,14	-0,19	-0,48	-0,69	-0,73	1,36	2,04
Численность населения	-0,98	-0,06	-0,36	-0,97	0,26	-0,30	-0,16	2,40	0,16
Плотность населения	-0,82	0,17	-0,57	-0,94	0,17	1,02	2,07	-0,26	-0,82
Среднегодовая численность занятых	-0,99	-0,13	-0,01	-0,98	0,12	-0,40	-0,18	2,41	0,16
Среднедушевые денежные доходы	1,00	-0,74	1,39	1,49	-0,78	-0,89	-0,30	-0,84	-0,32
Расходы на душу населения	-0,08	-1,56	1,25	-0,30	-0,38	1,25	0,43	-1,26	0,66
Среднемесячная номинальная зарплата	0,52	-0,72	1,24	1,76	-0,84	-1,13	-0,18	-0,75	0,11
ВРП	-0,72	-0,38	2,04	-0,91	-0,54	-0,69	-0,21	1,23	0,17
Инвестиции в основной капитал	-0,65	-0,52	2,31	-0,73	-0,56	-0,66	-0,19	0,78	0,22
Основные фонды	-0,68	-0,01	2,44	-0,83	-0,41	-0,66	-0,30	0,45	-0,01
Добыча полезных ископаемых	-0,31	-0,27	2,48	-0,69	-0,67	-0,56	-0,48	0,06	0,44
Обрабатывающие производства	-0,80	-0,47	0,21	-0,63	-0,06	-0,52	0,71	2,32	-0,75
Обеспечение электрической энергией	-0,91	-0,24	-0,02	-0,74	-0,34	-0,50	0,04	2,47	0,25
Водоснабжение	-0,80	-0,02	0,11	-0,80	-0,24	-0,55	-0,04	2,51	-0,16
Продукция сельского хозяйства	-0,51	-0,21	-0,45	-0,50	-0,22	-0,40	-0,49	2,60	0,17
Ввод жилых домов	-0,77	-0,39	-0,41	-0,80	0,19	-0,05	-0,69	2,37	0,55
Оборот розничной торговли	-1,09	-0,18	-0,29	-1,09	0,47	-0,32	-0,11	2,25	0,35
Финансовый результат деятельности организаций	-0,79	-0,52	2,01	-0,68	-0,74	-0,52	0,01	1,32	-0,10

Примечание: составлено и рассчитано авторами на основании [1].

Таблица 3

## Уровни значимости регионов АЗРФ (2021 г.)

Показатель	Уровень значимости								
	Ненецк. АО	Республика Коми	Ямало-Нен. АО	Чукотск. АО	Архангел. область	Республика Карелия	Мурман. область	Краснояр. край	Республика Саха
Площадь территории	Н	Н	С	С	Н	Н	Н	ЭВ	ЭВ
Численность населения	Н	С	С	Н	С	С	С	ЭВ	С
Плотность населения	Н	С	Н	Н	С	В	ЭВ	С	Н
Среднегодовая численность занятых	Н	С	С	Н	С	Н	С	ЭВ	С
Среднедушевые денежные доходы	В	Н	ЭВ	ЭВ	Н	Н	С	Н	С
Расходы на душу насел.	С	ЭН	ЭВ	С	С	ЭВ	В	ЭН	В
Среднемесячная номинальная зарплата	В	Н	ЭВ	ЭВ	Н	Н	С	Н	С
ВРП	Н	С	ЭВ	Н	Н	Н	С	ЭВ	С
Инвестиции в основной капитал	Н	Н	ЭВ	Н	Н	Н	С	В	С
Основные фонды	Н	С	ЭВ	Н	Н	Н	С	В	С
Добыча полезных ископаемых	С	С	ЭВ	Н	Н	Н	Н	С	В
Обрабатывающие производства	Н	Н	С	Н	С	Н	В	ЭВ	Н
Обеспечение электрической энергией	Н	С	С	Н	С	Н	С	ЭВ	С
Водоснабжение	Н	С	С	Н	С	Н	С	ЭВ	С
Продукция сельского хозяйства	Н	С	Н	Н	С	Н	Н	ЭВ	С
Ввод жилых домов	Н	С	Н	Н	С	С	Н	ЭВ	В
Оборот розничной торговли	Н	С	С	Н	В	С	С	ЭВ	С
Финансовый результат деятельности организаций	Н	Н	ЭВ	Н	Н	Н	С	ЭВ	С

Примечание: составлено авторами на основании [1].

Таблица 4

## Группировка по уровню значимости регионов АЗРФ (2021 г.)

Уровень значимости	Количество	Регионы
Экстремально высокий	0	–
Высокий	2	Красноярский край, Ямало-Ненецкий АО
Средний	4	Республика Саха (Якутия), Мурманская область, Архангельская область, Республика Коми
Низкий	3	Республика Карелия, Чукотский АО, Ненецкий АО
Экстремально низкий	0	–

значимости региона АЗРФ относит Красноярский край и Ямало-Ненецкий АО; Средний уровень представляют Республика Саха (Якутия), Мурманская и Архангельская области и Республика Коми; к Низкому уровню причислены Республика Карелия, Чукотский и Ненецкий АО, см. табл. 4.

Группировка по уровню значимости регионов АЗРФ с помощью Z-оценки стандартизованных значений позволила визуально отследить значительную дифференциацию социально-экономических показателей и для дальней-

ших исследований потенциала взаимодействия регионов обозначила необходимость поиска модели и метода анализа с целью построения общих инструментов сглаживания региональных диспропорций.

Стратегия развития АЗРФ 2035 предполагает широкомасштабное комплексное исследование текущего положения дел в регионах с разных позиций. Проводимый на данный момент Федеральной службой государственной статистики регулярный сбор статистических данных, несмотря на большое количество изуча-

емых показателей, является недостаточным и неполным. Основным недостатком исследований является формальный подход к изучению и недостаточное внимание к тенденциям социально-экономического развития мегарегиона АЗРФ, а также отсутствие большого объема данных по заявленным показателям статистического наблюдения.

Анализ российского и зарубежного опыта кластерной организации экономики позволяет предположить, что для измерения, документирования и контроля деятельности регионов можно применить *сбалансированную систему показателей* (ССП), сформулированную Нортон и Капланом [2] для предприятий, и распространить данный подход в рамках региональной и межрегиональной экономики.

Так как высшим уровнем макросистемы является АЗРФ, ключевые сбалансированные показатели мегауровня были определены в соответствии с целевыми показателями Стратегии развития АЗРФ 2035 в дополнение к показателям среднего (мезо-) уровня ФЗ № 41 от 28 января 2016 года «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий участникам промышленных кластеров на возмещение части затрат при реализации совместных проектов по производству промышленной продукции кластера в целях импортозамещения». Показатели нижнего (микро-) уровня сформированы на базе анализа и обобщения Стратегических карт Технопарка САФУ и ПАО «НК «Роснефть», а также Консолидированного баланса и Отчета о прибылях / убытках ПАО «НК «Роснефть» (см. табл. 5) [3].

При этом допускается, что оптимизацию взаимодействия регионов АЗРФ в рамках межрегионального кластера возможно рассматривать и в привязке индикаторов ССП к целевым показателям Стратегии развития АЗРФ до 2035 г.

Представленная ССП не является исчерпывающей. Однако этого достаточно для понимания тенденций интеграционных процессов межрегионального кластера. Отдельно стоит отметить необходимость оценки всех показателей в динамике, так как это позволяет соотнести деятельность межрегионального кластера с теми стратегическими целями, которые ставит перед собой каждый участник. Рассмотрим представленную авторскую систему сбалансированных показателей на примере мегауровня АЗРФ. В табл. 6 представлены индикаторные показатели мегауровня ССП АЗРФ.

Сбор данных для статистического анализа по регионам АЗРФ производился по нескольким официальным источникам, что требует до-

полнительных обоснований, подтверждающих выполнение требований целостности формируемой базы данных, а также ее тематической верификации. По ряду параметров статистика присутствует только по АЗРФ в целом, то есть нет данных отдельно по регионам. По другим показателям в разрезе не полностью входящих в АЗРФ регионов представлены данные по региону в целом. По третьим, например, «Количество рабочих мест на новых предприятиях, расположенных на территории Арктической зоны (тыс.)», статистика на данный момент не публикуется. В рассмотренной ситуации представляется целесообразным проведение дополнительных процедур верификации, связанных с заполнением отсутствующих значений.

Для решения указанной задачи по формированию массива данных с целью полноценного исследования была использована разработанная в ИПРЭ РАН методика «Информационно-аналитические технологии комплексной верификации информационной базы экономико-математического моделирования пространственных экономических систем». Разработанный метод заполнения пропущенных значений, а также результаты его пилотной реализации на БД «АЗРФ» прошли апробацию на конференциях и семинарах РАНХиГС и ИПРЭ РАН в 2022–2023 гг. [7; 8]

Для анализа экономических и социальных показателей районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей в 2000–2021 гг. (<https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13279>) были отобраны 34 параметра развития регионов АЗРФ из 122, по которым имелись определенные статистические данные (см. табл. 7).

Были выделены 10 показателей (отмечено полужирным шрифтом), которые, на наш взгляд, наиболее интересны для анализа и частично соотносятся с целевыми показателями Стратегии развития АЗРФ 2035: **azk01** – численность населения; **azk05** – среднемесячная заработная плата; **azk14** – лесоматериалы необработанные; **azk16** – нефть; **azk17** – газ; **azk22** – грузы водным транспортом; **azk24** – инвестиции в основной капитал; **azk26** – объекты интеллектуальной собственности; **azk28** – доля прибыльных организаций; **azk33** – выбросы в атмосферу.

Оценка валидных (имеющихся) и пропущенных значений производилась по всем 34 показателям в период 2000–2020 гг. Оказалось, что из общего количества 20 493 значений доля пропущенных составляет 77% (табл. 8).

После первого исследования применения тематического подхода указанного алгоритма

Таблица 5

## Сбалансированная система показателей мегарегиона АЗРФ

База	Уровень I Взаимодействие	Уровень II Стратегические цели	Уровень III Показатели в динамике
Стратегия развития АЗРФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г. (Указ Президента РФ от 26.10.2020 № 645) [4]	Мегауровень (АЗРФ)	Национальная безопасность	Доля ВРП в валовом региональном продукте. Доля добавленной стоимости высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики в ВРП. Доля инвестиций в основной капитал территории в суммарных инвестициях РФ. Доля внутренних затрат на НИР и технологические инновации на территории в суммарных внутренних затратах РФ. Доля добычи сырой нефти и горючего природного газа в суммарной добыче по РФ. Объем производства СПГ. Объем перевозок по СМП
		Инфраструктура	Количество рабочих мест на новых предприятиях. Коэффициент миграционного прироста населения. Средняя заработная плата работников. Уровень безработицы. Уровень миграции. Доля домашних хозяйств, имеющих доступ к широкополосному интернету. Ожидаемая продолжительность жизни
Правила предоставления из федерального бюджета субсидий участникам промышленных кластеров (Постановление Правительства РФ от 28.01.2016 № 41) [5]	Мезоуровень (регион – территория участия кластера)	Социально-экономическая подсистема	Число высокопроизводительных рабочих мест. Прирост доли высокопроизводительных рабочих мест в общем количестве рабочих мест
		Инновационная подсистема	Объем добавленной стоимости промышленной продукции
Стратегические карты Технопарка САФУ и ПАО «НК «Роснефть». Консолидированный баланс и отчет о прибылях / убытках ПАО «НК «Роснефть»	Микроуровень (предприятие – участник кластера)	Финансы	Показатели финансовой устойчивости (ликвидность, платежеспособность, рентабельность и др.)
		Инвестиции	Показатели оценки инвестиционных проектов (чистая приведенная стоимость, внутренняя норма доходности, дисконтированный срок окупаемости и др.)
		Основные средства	Показатели оценки основных средств (процент износа, фондоотдача, фондоемкость, объем инвестиций в основные фонды и др.)
		Клиенты	Показатели количественной оценки клиентоориентированности (персонал, поведение, качество и др.)
		Бизнес-процессы	Показатели количественной оценки бизнес-процессов (доля бизнес-процесса в создании добавленной стоимости, доля вклада бизнес-процесса в ключевые факторы успеха предприятия, организационная вовлеченность бизнес-процесса и др.)
Обучение и развитие	Показатели оценки эффективности обучения (модель Киркпатрика, модель Филлипса, модель CIRO, модель Скривенса и др.)		

Примечание: составлено авторами.

Таблица 6

## Индикаторы ССП мегауровня на основе целевых показателей стратегии АЗРФ

Индикатор	Целевые АЗРФ (2035 г.)	Текущие АЗРФ (2021 г.)	Показатели по регионам 2021 г.								
			НАО	Респ. Коми	ЯНАО	ЧАО	Арханг. обл.	Респ. Карелия	Мурм. обл.	Красн. край	Респ. Саха
Ожидаемая продолжительность жизни, лет	82	70,06	69,39	68,32	71,7	64,87	69,6	67,31	68,29	68,34	69,98

Окончание табл. 6

Индикатор	Целевые АЗРФ (2035 г.)	Текущие АЗРФ (2021 г.)	Показатели по регионам 2021 г.								
			НАО	Респ. Коми	ЯНАО	ЧАО	Арханг. обл.	Респ. Карелия	Мурм. обл.	Красн. край	Респ. Саха
Миграционный прирост, %	2	-1,0	3,11	-5,41	3,01	11,11	-0,21	-3,01	-3,91	-0,41	-10,81
Уровень безработицы, %	4,4	4,7	7,1	7	2,1	2,6	6,6	6,6	5,8	3,6	6,9
Количество рабочих мест на новых предприятиях, тыс.	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Средняя з/п, тыс. рублей	212,1	95,8	95,7	60,8	116,4	130,7	58	49,6	76,6	60,6	84,5
Доля домашних хозяйств с широкополосным интернетом, %	100	85,2	81,5	80,8	98,4	92	75,3	80,2	88,8	74,2	85,6
Доля ВРП АЗ в суммарном ВРП субъектов РФ, %	10,3	6,0	0,34	0,71	3,43	0,11	0,54	0,37	0,89	2,53	1,33
Доля добавленной стоимости высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВРП АЗ, %	11,2	8,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Доля инвестиций в основной капитал АЗ в суммарных инвест. в основной капитал РФ, %	14	10,8	0,32	0,52	4,97	0,21	0,46	0,31	1,05	2,57	1,69
Доля внутренних затрат на НИР и инновации АЗ в суммарных инвестициях РФ, %	4,5	1,4	0,1	0,74	0,11	2,47	0,58	2,83	0,46	2,58	0,87
Доля инвестиций в основной капитал для охраны природных ресурсов в суммарных инвестициях в АЗ, %	10	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Доля сырой нефти и ГПП, добытых в АЗ, к РФ, %											
- сырая нефть	26	20,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- горючий природный газ	74	90,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Объем производства СПГ, млн т	91	19,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Объем перевозок по Северному морскому пути, млн т	130	33,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: составлено авторами на основании [6].

Таблица 7

## Основные социально-экономические показатели регионов АЗРФ

Код АЗК	Полное наименование	Единица измерения	Имеющиеся данные по годам
azk01	Оценка численности постоянного населения. Все население	тыс. чел.	2000 2005 2010 2015 2018–2020
azk02	Общие итоги миграции населения. Число прибывших	чел.	2000 2005 2010 2015 2018–2020
azk03	Общие итоги миграции населения. Число выбывших	чел.	2000 2005 2010 2015 2018–2020
azk04	Среднесписочная численность работников организаций (без СМП)	тыс. чел.	2000 2005 2010 2015 2018–2020
azk05	Среднемесячная заработная плата работников организаций (без СМП)	руб.	2000 2005 2010 2015 2018–2020
azk06	Численность врачей всех специальностей на конец года	чел.	2000 2005 2010 2015 2018–2020
azk07	Численность врачей на конец года на 10 000 человек населения	на 10 000 чел.	2000 2005 2010 2015 2018–2020
azk08	Число больничных коек	ед.	2000 2005 2010 2015 2018–2020
azk09	Число больничных коек на 10 000 человек населения	на 10 000 чел.	2000 2005 2010 2015 2018–2020



Окончание табл. 7

Код АЗК	Полное наименование	Единица измерения	Имеющиеся данные по годам
azk10	Численность педагогических работников общеобразовательных организаций	тыс. чел.	2000 2005 2010 2015 2018–2020
azk11	Численность обучающихся общеобразовательных организаций	тыс. чел.	2000 2005 2010 2015 2018–2020
azk12	Общая площадь жилых помещений	тыс. кв. м	2002 2005 2010 2015 2018–2020
azk13	Общая площадь жилых помещений в среднем на одного жителя	кв. м	2002 2005 2010 2015 2018–2020
<b>azk14</b>	<b>Лесоматериалы необработанные</b>	<b>тыс. куб. м</b>	<b>2017–2020</b>
azk15	Рыба морская свежая или охлажденная	тыс. т	2017–2020
<b>azk16</b>	<b>Нефть обезвоженная, включая газовый конденсат</b>	<b>тыс. т</b>	<b>2017–2020</b>
<b>azk17</b>	<b>Газ природный и попутный</b>	<b>млн куб. м</b>	<b>2017–2020</b>
azk18	Уголь каменный и бурый	тыс. т	2017–2020
azk19	Лесоматериалы	тыс. куб. м	2017–2020
azk20	Бумага и картон	тыс. т	2017–2020
azk21	Строительство жилых домов	тыс. кв. м	2000 2005 2010 2015 2018–2020
<b>azk22</b>	<b>Отправлено грузов водным транспортом – всего</b>	<b>тыс. т</b>	<b>2000 2005 2010 2015 2018–2020</b>
azk23	Оборот розничной торговли	млн руб.	2000 2005 2010 2015 2018–2020
<b>azk24</b>	<b>Инвестиции в основной капитал</b>	<b>млн руб.</b>	<b>2000 2005 2010 2015 2018–2020</b>
azk25	Машины, оборудование и другие объекты	%	2017–2020
<b>azk26</b>	<b>Объекты интеллектуальной собственности</b>	<b>%</b>	<b>2017–2020</b>
azk27	Сальдированный финансовый результат (прибыль; минус убыток)	млн руб.	2003 2005 2010 2015 2018–2020
<b>azk28</b>	<b>Доля прибыльных организаций без субъектов малого предпринимательства</b>	<b>%</b>	<b>2003 2005 2010 2015 2018–2020</b>
azk29	Кредиторская задолженность организаций на конец года	млн руб.	2003 2005 2010 2015 2018–2020
azk30	Доля просроченной кредиторской задолженности организаций на конец года	%	2003 2005 2010 2015 2018–2020
azk31	Дебиторская задолженность организаций на конец года	млн руб.	2003 2005 2010 2015 2018–2020
<b>azk32</b>	<b>Доля просроченной дебиторской задолженности организаций на конец года</b>	<b>%</b>	<b>2003 2005 2010 2015 2018–2020</b>
<b>azk33</b>	<b>Выбросы загрязняющих атмосферу веществ</b>	<b>тыс. т</b>	<b>2005 2010 2015 2018–2020</b>
azk34	Уловлено и обезврежено загрязняющих атмосферу веществ	тыс. т	2005 2010 2015 2018–2020

Примечание: составлено авторами.

Таблица 8

## Валидные и пропущенные значения показателей до моделирования

Фрагмент таблицы до заполнения пропущенных значений (вся таблица от azk1 до azk34)														
Значения показателей АЗРФ		...	azk14	azk15	azk16	azk17	azk18	azk19	azk20	azk21	azk22	azk23	azk24	...
Валидные	4543	...	96	4	4	4	4	4	4	187	6	188	188	...
Пропущенные	15950	...	525	617	617	617	617	617	617	434	615	433	433	...
<b>% пропущенных</b>	<b>77,8</b>	...	<b>84,5</b>	<b>99,4</b>	<b>99,4</b>	<b>99,4</b>	<b>99,4</b>	<b>99,4</b>	<b>99,4</b>	<b>69,9</b>	<b>99,0</b>	<b>69,7</b>	<b>69,7</b>	...
Всего	<b>20493</b>	...	621	621	621	621	621	621	621	621	621	621	621	...

Примечание: составлено авторами.

комплексной верификации информационной базы процент пропущенных значений снизился до 24% от общего количества, см. табл. 9.

На первый взгляд может показаться, что тематическая верификация идеально подходит и позволяет сформировать массив, достаточный для проведения полноценных исследова-

ний. Но количество пропущенных значений по важным для нас показателям остался высоким.

Социально-экономические показатели первого исследования были разделены на пять групп по критерию заполнения пропущенных значений (табл. 10). В группу № 1 вошло 16 показателей, где доля пропущенных значений до

Таблица 9

## Валидные и пропущенные значения показателей после первого этапа моделирования

Фрагмент таблицы после 1-го этапа заполнения пропущенных значений														
Значения показателей АЗРФ		...	azk14a	azk15a	azk16a	azk17a	azk18a	azk19a	azk20a	azk21a	azk22a	azk23a	azk24a	...
Валидные	15554	...	480	23	23	23	19	23	23	621	23	621	621	...
Пропущенные	4939	...	141	598	598	598	602	598	598	0	598	0	0	...
% пропущенных	24,1	...	22,7	96,3	96,3	96,3	96,9	96,3	96,3	0,0	96,3	0,0	0,0	...
Всего	20493	...	621	621	621	621	621	621	621	621	621	621	621	...

Примечание: составлено авторами.

Таблица 10

## Группировка значимых показателей АЗРФ для второго этапа моделирования

Группа	Кол-во показателей	% пропущенных до заполнения	% пропущенных после заполнения	Показатели										
				azk01	...	azk05	...	azk11	azk13	azk21	azk23	azk24	azk28	
№ 1	16	70	0	azk01	...	azk05	...	azk11	azk13	azk21	azk23	azk24	azk28	
№ 2	6	70–75	0–5	azk12	azk29	azk30	azk31	azk32	azk33	–	–	–	–	
№ 3	2	70–80	5–20	azk27	azk34	–	–	–	–	–	–	–	–	
№ 4	3	80–95	20–50	azk14	azk25	azk26	–	–	–	–	–	–	–	
№ 5	7	95–100	50–100	azk15	azk16	azk17	azk18	azk19	azk20	azk22	–	–	–	

Примечание: составлено авторами.

Таблица 11

## Выборка показателей до и после первого этапа верификации базы АЗРФ

До первого этапа заполнения пропущенных значений (10 показателей)											
Значения АЗРФ		azk01	azk05	azk14	azk16	azk17	azk22	azk24	azk26	azk28	azk33
Валидные	932	189	189	96	4	4	6	188	99	184	162
Пропущенные	4657	432	432	525	617	617	615	433	522	437	459
% пропущенных	83,3	69,6	69,6	84,5	99,4	99,4	99,0	69,7	84,1	70,4	73,9
Всего	5589	621	621	621	621	621	621	621	621	621	621
После первого этапа заполнения пропущенных значений (10 показателей)											
Значения АЗРФ		azk01a	azk05a	azk14a	azk16a	azk17a	azk22a	azk24a	azk26a	azk28a	azk33a
Валидные	3430	621	621	480	23	23	23	621	403	621	615
Пропущенные	2159	0	0	141	598	598	598	0	218	0	6
% пропущенных	38,6	0,0	0,0	22,7	96,3	96,3	96,3	0,0	35,1	0,0	1,0
Всего	5589	621	621	621	621	621	621	621	621	621	621

Примечание: составлено авторами.

заполнения была около 70%, после заполнения стало 0%. В группу № 2 вошли шесть показателей – доля пропущенных значений до заполнения была 70–75 %, после заполнения стало 1–3,7 %. В группу № 3 вошли два показателя – доля пропущенных значений до заполнения была 70–80 %, после заполнения стало 7,1 и 16,9%. В группу № 4 вошли три показателя – доля пропущенных значений до заполнения была около 84%, после заполнения – 22,7; 27,4 и 35,1%. В группу № 5 вошли семь показателей – доля пропущенных значений до заполнения была около 99%, после заполнения стало 96,3%.

С целью получения приемлемых значений показателей для заполнения пропущенных

значений было проведено второе исследование посредством экономико-математического моделирования пространственных экономических систем с применением как математического подхода, так и информационно-аналитического подхода комплексной верификации ранее отобранных 10 показателей.

В табл. 11 представлены результаты по вошедшим в группы 5589 значениям. Математический подход (1-ый этап) обработки данных позволил снизить количество пропущенных значений с 83% (до заполнения) до 38% (после заполнения).

В табл. 12 представлены данные по пяти из отобранных десяти показателей для визуализа-

ции верификации при математическом (1 этап – azk...a) и информационно-аналитическом (2 этап – Vazk...) подходах, где видны различия по данным в % пропущенных значений после заполнения с применением математического и информационно-аналитического подхода.

Следует обратить внимание, что после второго этапа верификации произошел некоторый рост % пропущенных значений. Это говорит о большей точности информационно-аналитической верификации, которую необходимо выполнять наряду с математической. При этом обе верификации позволяют преобразовывать массив данных с минимально заполненным количеством значений до приемлемого объема статистических данных для исследований. Нет заливки по показателям, где заполнилось максимальное количество пропущенных значений,

светлая заливка – среднее количество заполненных пропусков и темная заливка – минимальное заполнение. Интересно отметить, что по показателям azk16 и azk17 (нефть и газ), процент пропущенных значений после заполнения остался 96%, что указывает на отсутствие статистических данных по добыче и объемам производства в нефтегазовой промышленности. Это полностью подтверждает обозначенную проблему сбора статистических показателей по нефти и газу как в разрезе регионов, так и по АЗРФ в целом.

Значения показателей из массива данных, сформированного по всем регионам Арктической зоны, полученные по интересующим пяти тестовым параметрам в Ямало-Ненецком автономном округе в период с 2000 по 2020 гг., представлены в табл. 13.

Таким образом, при математическом моделировании (этап 1) заполнены все пропущенные значе-

Таблица 12

**Верификация значимых статистических показателей АЗРФ при математическом (этап 1) и информационно-аналитическом (этап 2) подходах**

Пять показателей после математической и информационно-аналитической верификации, % пропущенных значений															
Значения АЗРФ	azk 01			azk14			azk16			azk26			azk33		
Этапы	до	1	2	до	1	2	до	1	2	до	1	2	до	1	2
Валидные	70	230	230	34	152	88	4	23	11	36	131	91	60	229	223
Пропущенные	160	0	0	196	78	142	226	207	219	194	99	139	170	1	7
<b>% пропущенных</b>	<b>69,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>85,2</b>	<b>33,9</b>	<b>61,7</b>	<b>98,3</b>	<b>90,0</b>	<b>95,2</b>	<b>84,3</b>	<b>43,0</b>	<b>60,4</b>	<b>73,9</b>	<b>0,4</b>	<b>3,0</b>
Всего	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230

Примечание: составлено авторами.

Таблица 13

**Выборка по Ямало-Ненецкому автономному округу (пять показателей) из итогового массива моделированных данных регионов АЗРФ**

Регион	Год	Население, тыс. чел.			Лесоматериалы необработанные, тыс. куб. м			Инвестиции в основной капитал, млн руб.			Доля прибыльных организаций без субъектов малого предпринимательства, %			Выбросы загрязняющих атмосферу веществ, тыс. т		
		до	этап 1	этап 2	до	этап 1	этап 2	до	этап 1	этап 2	до	этап 1	этап 2	до	этап 1	этап 2
nOSN	year	azk01	azk01a	Vazk01	azk14	azk14a	Vazk14	azk24	azk24a	Vazk24	azk28	azk28a	Vazk28	azk33	azk33a	Vazk33
Ямало-Нен. АО	2000	49 830	498,30	498,30	-	100,55	-	80 175,40	80 175,40	80 175,40	-	57,58	57,58	-	1249,78	1249,78
Ямало-Нен. АО	2001	-	510,39	510,39	-	88,97	-	89 485,81	89 485,81	89 485,81	-	58,43	58,43	-	1204,39	1204,39
Ямало-Нен. АО	2002	-	514,75	514,75	-	79,86	-	108 945,49	108 945,49	108 945,49	-	59,30	59,30	-	1155,95	1155,95
Ямало-Нен. АО	2003	-	517,88	517,88	-	72,18	-	129 527,04	129 527,04	129 527,04	-	60,10	60,10	-	1110,55	1110,55
Ямало-Нен. АО	2004	-	520,39	520,39	-	65,50	-	152 447,63	152 447,63	152 447,63	-	60,85	60,85	-	1071,93	1071,93
Ямало-Нен. АО	2005	530,70	530,70	530,70	-	59,60	-	117 451,30	117 451,30	117 451,30	59,00	59,00	59,00	1071,10	1071,10	1071,10
Ямало-Нен. АО	2006	-	524,42	524,42	-	54,31	-	207 451,23	207 451,23	207 451,23	-	62,26	62,26	-	1004,47	1004,47
Ямало-Нен. АО	2007	-	526,13	526,13	-	49,55	-	240 375,13	240 375,13	240 375,13	-	62,80	62,80	-	968,79	968,79
Ямало-Нен. АО	2008	-	527,69	527,69	-	45,24	-	277 417,75	277 417,75	277 417,75	-	63,24	63,24	-	934,03	934,03
Ямало-Нен. АО	2009	-	529,15	529,15	-	41,33	-	318 855,17	318 855,17	318 855,17	-	63,59	63,59	-	901,43	901,43
Ямало-Нен. АО	2010	524,90	524,90	524,90	-	37,78	-	343 173,70	343 173,70	343 173,70	70,90	70,90	70,90	885,90	885,90	885,90
Ямало-Нен. АО	2011	-	531,85	531,85	-	34,55	-	415 204,49	415 204,49	415 204,49	-	64,13	64,13	-	842,27	842,27
Ямало-Нен. АО	2012	-	533,14	533,14	-	31,57	-	469 839,36	469 839,36	469 839,36	-	64,33	64,33	-	815,64	815,64
Ямало-Нен. АО	2013	-	534,42	534,42	-	28,72	-	528 414,57	528 414,57	528 414,57	-	64,50	64,50	-	791,89	791,89
Ямало-Нен. АО	2014	-	535,71	535,71	-	25,85	25,85	590 569,49	590 569,49	590 569,49	-	64,65	64,65	-	772,09	772,09
Ямало-Нен. АО	2015	534,10	534,10	534,10	-	22,83	22,83	767 051,70	767 051,70	767 051,70	58,70	58,70	58,70	632,20	632,20	632,20
Ямало-Нен. АО	2016	-	538,34	538,34	-	19,71	19,71	723 541,51	723 541,51	723 541,51	-	64,93	64,93	-	746,58	746,58
Ямало-Нен. АО	2017	-	539,71	539,71	13,70	13,70	13,70	792 683,14	792 683,14	792 683,14	-	65,06	65,06	-	741,70	741,70
Ямало-Нен. АО	2018	541,50	541,50	541,50	19,30	19,30	19,30	1 006 876,3	1 006 876,30	1 006 876,30	69,10	69,10	69,10	726,20	726,20	726,20
Ямало-Нен. АО	2019	544,40	544,40	544,40	10,90	10,90	10,90	855 558,50	855 558,50	855 558,50	66,20	66,20	66,20	763,20	763,20	763,20
Ямало-Нен. АО	2020	547,00	547,00	547,00	8,40	8,40	8,40	984 984,70	984 984,70	984 984,70	63,10	63,10	63,10	872,90	872,90	872,90
Ямало-Нен. АО	2021	-	545,88	545,88	-	7,35	7,35	1 060 432,58	1 060 432,58	1 060 432,58	-	65,79	65,79	-	783,71	783,71
Ямало-Нен. АО	2022	-	547,27	547,27	-	5,73	5,73	1 127 665,39	1 127 665,39	1 127 665,39	-	65,98	65,98	-	786,93	786,93

Примечание: составлено авторами.

ния, но на основании информационно-аналитического подхода (этап 2) сделан более точный анализ с отбрасыванием значительно различающихся значений. В этом случае репрезентативным является показатель по необработанным лесоматериалам, что подтверждает утверждение о том, что целесообразно не ограничиваться простейшими математическими подходами, а использовать более сложные информационно-аналитические.

Информационно-аналитический подход показал возможность заполнения пропущенных или отсутствующих значений с повышением процента валидных показателей до требуемых 60–70 %.

Апробация методики «Информационно-аналитические технологии комплексной верификации информационной базы экономико-математического моделирования пространственных экономических систем» позволяет заявлять о целесообразности применения указанной технологии информационно-аналитической верификации для построения полигона данных с целью формирования индикаторных показателей общей экономической системы единой пространственно локализованной территории мегарегиона АЗРФ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021: Стат. сб. М.: Росстат, 2022. 1124 с.
2. **Каплан Р. С., Нортон Д. П.** Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / пер. с англ. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. 304 с.
3. **Миклуленок А. С.** Межрегиональный кластер как фактор повышения конкурентоспособности АЗРФ // Сб. Региональная экономика и развитие территорий / под ред. Совершаевой Л. П. СПб.: ГУАП, 2020. № 1 (14). С. 52–56.
4. О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года: указ Президента РФ от 26.10.2020 № 645. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий участникам промышленных кластеров на возмещение части затрат при реализации совместных проектов по производству промышленной продукции кластера в целях импортозамещения: Федер. закон от 28.01.2016 № 41-ФЗ.
6. Календарь публикации официальной статистической информации о социально-экономическом развитии Арктической зоны Российской Федерации в 2022 году. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/calendar2\\_2022.htm](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/calendar2_2022.htm) (дата обращения: 20.10.2023).
7. **Перекрест В. Т., Курзенев В. А.** Некоторые технологические особенности целевого проектирования процессов социально-экономического развития пространственных экономических систем // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2022. № 3. С. 5–11.
8. **Перекрест В. Т., Курзенев В. А.** Математическое моделирование оптимального управления состоянием региональных инновационных систем на основе R-представления // Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы: материалы международной научно-практической конференции. Минск, 2021. С. 532–537.

## REFERENCES

1. Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazately. 2021: Stat. sb. M.: Rosstat, 2022. 1124 s. (In Russ.)
2. **Kaplan R. S., Norton D. P.** Sbalansirovannaja sistema pokazatelej. Ot strategii k dejstvuju / per. s angl. M.: ZAO «Olimp-Biznes», 2003. 304 s. (In Russ.)
3. **Mikulenok A. S.** Mezhhregional'nyj klaster kak faktor povyshenija konkurentosposobnosti AZRF. Sb. Regional'naja jekonomika i razvitie territorij / pod red. Sovershaevoj L. P. SPb.: GUAP, 2020;(1(14)):52–56. (In Russ.)
4. O Strategii razvitija Arkticheskoj zony Rossijskoj Federacii i obespechenija nacional'noj bezopasnosti na period do 2035 goda: ukaz Prezidenta RF ot 26.10.2020 № 645. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tant Pljus». (In Russ.)
5. Ob utverzhdenii Pravil predostavljenija iz federal'nogo bjudzheta subsidij uchastnikam promyshlennyh klasterov na vozmeshhenie chasti zatrat pri realizacii sovmestnyh proektov po proizvodstvu promyshlennoj produkcii klastera v celjah importozameshenija: Feder. zakon ot 28.01.2016 № 41-FZ. (In Russ.)
6. Kalendar' publikacii oficial'noj statisticheskoj informacii o social'no-jekonomicheskom razvitii Arkticheskoj zony Rossijskoj Federacii v 2022 godu. Available at: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/calendar2\\_2022.htm](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/calendar2_2022.htm) (accessed: 20.10.2023).
7. **Perekrest V. T., Kurzenev V. A.** Nekotorye tehnologicheskie osobennosti celevogo proektirovanija processov social'no-jekonomicheskogo razvitija prostranstvennyh jekonomicheskikh system. Jekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitija. 2022;(3):5–11. (In Russ.)
8. **Perekrest V. T., Kurzenev V. A.** Matematicheskoe modelirovanie optimal'nogo upravlenija sostojaniem regional'nyh innovacionnyh sistem na osnove R-predstavlenija // Strategija razvitija jekonomiki Belarusi: vyzovy, instrumenty realizacii i perspektivy: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Minsk, 2021. S. 532–537. (In Russ.)

УДК: 331.5+377.6

DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-92-99

**Юрий Алексеевич Снисаренко**

научный сотрудник

Институт проблем региональной экономики РАН

Санкт-Петербург, Россия

## ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕГИОНОВ АЗРФ<sup>1</sup>

**Аннотация.** В субъектах Арктической зоны Российской Федерации осуществляется подготовка кадров со средним профессиональным и высшим образованием по всем областям образования и большинству укрупненных групп специальностей и направлений. Систематическое исследование и анализ основных показателей подготовки кадров в системе профессионального образования субъектов АЗРФ является одним из механизмов обеспечения реализации государственной политики Российской Федерации в Арктике. С использованием значительных массивов данных федерального статистического наблюдения в статье анализируются основные показатели подготовки кадров в системе профессионального образования субъектов АЗРФ, включая контингент обучающихся и его распределение по областям образования, секторам экономики, форме обучения, уровням образования, источникам финансирования обучения, а также зависимость количества обучающихся и численности населения соответствующих регионов.

**Ключевые слова:** высшее образование, среднее профессиональное образование, подготовка кадров, Арктическая зона Российской Федерации, АЗРФ.

**Для цитирования:** Снисаренко Ю. А. Основные показатели подготовки кадров в системе профессионального образования регионов АЗРФ // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 4 (75). С. 92–99. DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-92-99.

**Yuri A. Snisarenko**

Researcher

Institute for Regional Economic Studies Russian Academy of Sciences

St. Petersburg, Russia

## THE MAIN INDICATORS OF PERSONNEL TRAINING IN THE SYSTEM OF PROFESSIONAL EDUCATION IN THE RUSSIAN ARCTIC ZONE

**Abstract.** Secondary vocational education and higher education programs in the federal subjects of the RF Arctic Zone are being offered in all fields of study and for the majority of the general specialty groups and educational profiles. Systematic research and analysis of the main indicators of personnel training in the vocational and higher education system of the federal subjects of the RF Arctic Zone is one of the mechanisms for ensuring the implementation of the state policy of the Russian Federation in the Arctic. Based on the significant amounts of processed federal statistical monitoring data, the article analyzes the main workforce training indicators in the vocational and higher education system of the federal subjects of the RF Arctic zone, including the number of students and the distribution of the students by fields of study, economic sectors, program forms, levels of education, sources of financing, as well as the dependence between the number of students and the population of the respective regions.

**Keywords:** higher education, secondary vocational education, personnel training, the Arctic Zone of the Russian Federation, AZRF.

**For citation:** Snisarenko Yu. A. The main indicators of personnel training in the system of professional education in the Russian Arctic zone. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2023;(4(75)):92–99. (In Russ.) DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-92-99.

### Введение

В соответствии с Основами государственной политики Российской Федерации в Арктике на

период до 2035 г., утвержденной Указом Президента РФ от 05.03.2020 № 164, одной из основных задач в сфере экономического развития Арктической зоны РФ (АЗРФ) является приведе-

<sup>1</sup> Публикация подготовлена в соответствии с государственным заданием ИПРЭ РАН по теме «Стратегическое управление развитием социального сектора экономики регионов России в условиях научно-технологической модернизации и перехода к устойчивому развитию» (код FMGS-2021–0006).

ние системы среднего профессионального и высшего образования в соответствии с прогнозом потребности в квалифицированных кадрах.

По данным федерального статистического наблюдения численность обучающихся в системе профессионального образования субъектов Российской Федерации, территории которых полностью или частично отнесены к регионам АЗРФ (далее – субъекты АЗРФ), составляет 332,8 тыс. человек [1; 2], из них 136,2 тыс. человек – в системе высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и 196,6 тыс. человек – в системе среднего профессионального образования.

Общая численность обучающихся в Российской Федерации по программам среднего профессионального образования в 2021/2022 учебном году составила 3433,9 тыс. человек, а по основным программам высшего образования – 4079,3 тыс. человек [3]. Таким образом, на субъекты АЗРФ приходится 4,4% от общей численности обучающихся в системе профессионального образования России.

С учетом оценки численности населения субъектов АЗРФ, которая по состоянию на 01 января 2023 г. составила 7322,0 тыс. человек [4], доля обучающихся в системе профессионального образования указанных регионов по отношению к численности населения в 2022/2023 учебном году составила 4,6%. При этом доля обучающихся в системе профессионального образования в целом в Российской Федерации по отношению к оценочной численности населения РФ в 2022/2023 учебном году составила 5,1% (7513,2 тыс. человек и 146 447,4 тыс. человек соответственно [4]).

С учетом данных показателей, для решения задачи по приведению системы среднего профес-

сионального и высшего образования в АЗРФ в соответствии с прогнозом потребности в квалифицированных кадрах необходимо систематическое исследование и анализ статистической информации о системе профессионального образования субъектов Арктической зоны. Соответствующее положение предусмотрено Основами государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 г. – одним из механизмов реализации государственной политики в АЗРФ является создание единой статистической и информационно-аналитической системы в целях осуществления мониторинга и управления ее социально-экономическим развитием.

### Высшее образование

Контингент обучающихся Арктической зоны по основным образовательным программам высшего образования представлен в восьми субъектах АЗРФ и составляет 3,3% от контингента в системе высшего образования Российской Федерации. Наибольшее количество студентов обучается в Красноярском крае (48,0%), Республике Саха (Якутия) (16,6%), Архангельской области (12,8%), Республике Коми (9,6%), Республике Карелия (7,9%), Мурманской области (5,0%). В Ямало-Ненецком автономном округе и Чукотском автономном округе по основным образовательным программам высшего образования суммарно обучается около 0,1% студентов субъектов АЗРФ. На территории Ненецкого автономного округа студенты по указанным программам не обучаются (табл. 1).

В организациях государственного сектора по основным образовательным программам

Таблица 1

**Контингент обучающихся в субъектах АЗРФ по основным образовательным программам высшего образования (по данным [1]), чел.**

Распределение контингента по секторам экономики, форме обучения, уровням образования, источникам финансирования обучения	Красноярский край	Республика Саха (Якутия)	Архангельская обл.	Республика Коми	Республика Карелия	Мурманская обл.	Ямало-Ненецкий автономный округ	Чукотский автономный округ
<b>Контингент, всего</b>	<b>65 387</b>	<b>22 539</b>	<b>17 377</b>	<b>13 001</b>	<b>10 778</b>	<b>6861</b>	<b>169</b>	<b>96</b>
государственный сектор	64 312	21 808	16 881	13 001	10 778	6308	169	96
негосударственный сектор	1075	731	496	–	–	553	–	–
очная форма	44 812	15 254	12 464	7152	7745	3784	8	43
очно-заочная форма	2578	778	936	767	557	338	48	–
заочная форма	17 997	6507	3977	5082	2476	2739	113	53
бакалавриат	43 286	15 619	10 760	10 005	7846	4837	169	96
специалитет	14 141	4232	4557	1377	2097	1497	–	–
магистратура	7960	2688	2060	1619	835	527	–	–
бюджет	43 315	17 178	12 903	9099	6737	4090	8	63
платно	22 072	5361	4474	3902	4041	2771	161	33

высшего образования обучается 97,9% от общей численности студентов по указанным программам и соответственно 2,1% – в организациях негосударственного сектора. 67% общей численности студентов обучаются по очной форме, 28,6% – по заочной форме, 4,4% – по очно-заочной форме. Более двух третей от общей численности студентов обучаются по программам бакалавриата (68,0%), 20,5% – по программам специалитета, 11,5% – по программам магистратуры. Более двух третей от общей численности студентов обучаются за счет бюджетных средств – 68,6% (табл. 2).

Одной из основных характеристик структуры подготовки кадров является распределение контингента обучающихся по областям образования. Наибольшее количество студентов обучается по области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» – 50,6 тыс. человек (37,2%). Далее следуют «Науки об обществе» – 28,4 тыс. человек (20,9%), «Образование и педагогические науки» – 20,1 тыс. человек (14,7%), «Здра-

воохранение и медицинские науки» – 12,3 тыс. человек (9,0%), «Сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки» – 8,8 тыс. человек (6,5%). По области «Гуманитарные науки» обучается 6,5 тыс. человек (4,8%), еще 6,0 тыс. человек (4,4%) – по области «Математические и естественные науки». На последнем месте «Искусство и культура» – 3,5 тыс. человек (2,6%). Сводная информация представлена в табл. 3.

В территориальном распределении контингента обучающихся лидирующие позиции занимает Красноярский край, на который приходится более половины всех студентов субъектов АЗРФ по трем областям образования – «Инженерное дело, технологии и технические науки» (54,3%), «Науки об обществе» (51,3%) и «Сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки» (60,1%). В двух субъектах АЗРФ все студенты обучаются по области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» – в Ямало-Ненецком автономном округе и Чукотском автономном округе (табл. 4).

Таблица 2

**Сводные данные о контингенте обучающихся в субъектах АЗРФ по основным образовательным программам высшего образования (по данным [1])**

Распределение контингента по секторам экономики, форме обучения, уровням образования, источникам финансирования обучения	Численность обучающихся, чел.	Доля обучающихся, %
<b>Контингент, всего</b>	<b>136 208</b>	–
государственный сектор	133 353	97,9
негосударственный сектор	2855	2,1
очная форма	91 262	67,0
очно-заочная форма	6002	4,4
заочная форма	38 944	28,6
бакалавриат	92 618	68,0
специалитет	27 901	20,5
магистратура	15 689	11,5
бюджет	93 393	68,6
платно	42 815	31,4

Таблица 3

**Распределение контингента обучающихся по областям образования (по данным [1]), чел.**

Области образования	Численность обучающихся, чел.	Доля обучающихся, %
Инженерное дело, технологии и технические науки	50 623	37,2
Науки об обществе	28 404	20,9
Образование и педагогические науки	20 072	14,7
Здравоохранение и медицинские науки	12 317	9,0
Сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки	8802	6,5
Гуманитарные науки	6484	4,8
Математические и естественные науки	6023	4,4
Искусство и культура	3483	2,6

Таблица 4

**Территориальное распределение контингента обучающихся в субъектах АЗРФ  
по областям образования (по данным [1]), чел.**

Области образования	Красноярский край	Республика Саха (Якутия)	Архангельская обл.	Республика Коми	Республика Карелия	Мурманская обл.	Ямало-Ненецкий автономный округ	Чукотский автономный округ
Инженерное дело, технологии и технические науки	27 487	6366	5500	5249	2149	3607	169	96
Науки об обществе	14 734	3583	3017	2753	2859	1458	–	–
Образование и педагогические науки	7207	4097	3379	2356	2018	1015	–	–
Здравоохранение и медицинские науки	4513	1750	3798	734	1406	116	–	–
Сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки	5292	2215	310	466	436	83	–	–
Гуманитарные науки	2312	1880	808	651	704	129	–	–
Математические и естественные науки	2491	1348	512	601	652	419	–	–
Искусство и культура	1351	1300	53	191	554	34	–	–

### Среднее профессиональное образование

Контингент обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования (подготовка специалистов среднего звена и квалифицированных рабочих (служащих)) представлен во всех субъектах АЗРФ и составляет 5,7% от контингента в системе среднего профессионального образования в Российской Федерации в целом. Наибольшее количество студентов субъектов АЗРФ обучается в Красноярском крае (37,7%), Республике Саха (Якутия) (14,5%), Архангельской области (13,6%), Респу-

блике Коми (10,5%), Мурманской области (9,3%), Республике Карелия (8,0%) (табл. 5).

В сравнении с низкими показателями численности обучающихся по программам высшего образования в ряде субъектов АЗРФ, аналогичные показатели по программам среднего профессионального образования демонстрируют существенное превышение значений: в Ямало-Ненецком автономном округе – 10 490 человек (5,3%) по сравнению со 169 (превышение в 62,1 раза); в Ненецком автономном округе – 1130 человек (0,6%) по сравнению с нулевым значением; в Чукотском автономном округе – 828 человек (0,4%) по сравнению с 96 (превышение в 8,6 раза). Существенным

Таблица 5

**Контингент обучающихся в субъектах АЗРФ  
по образовательным программам среднего профессионального образования (по данным [2]), чел.**

Распределение контингента по секторам экономики, форме обучения, образовательным программам, источникам финансирования обучения	Красноярский край	Республика Саха (Якутия)	Архангельская обл.	Республика Коми	Мурманская обл.	Республика Карелия	Ямало-Ненецкий автономный округ	Ненецкий автономный округ	Чукотский автономный округ
<b>Контингент, всего</b>	<b>74 115</b>	<b>28 410</b>	<b>26 968</b>	<b>20 651</b>	<b>18 244</b>	<b>15 785</b>	<b>10 490</b>	<b>1130</b>	<b>828</b>
государственный сектор	70 354	25 933	26 101	19 740	17 466	13 866	8875	1130	828
негосударственный сектор	3761	2477	867	911	778	1919	1615	0	0
спец. среднего звена	59 310	23 070	19 184	15 764	15 293	12 830	8320	853	654
квалиф. раб./служ.	14 805	5340	7784	4887	2951	2955	2170	277	174
очная форма	63 096	25 756	23 045	17 821	15 222	13 530	8875	1076	638
очно-заочная форма	940	132	425	426	354	616	320	0	11
заочная форма	10 079	2522	3498	2404	2668	1639	1295	54	179
бюджет	53 471	19 662	23 590	15 947	13 691	9741	6776	871	792
платно	20 644	8748	3378	4704	4553	6044	3714	259	36



также является превышение аналогичного показателя в Мурманской области – в 2,7 раза. В целом численность обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования превышает аналогичные показатели в системе высшего образования всех субъектов АЗРФ.

В организациях государственного сектора по образовательным программам среднего профессионального образования обучается 93,7% от общей численности студентов и соответственно 6,3% – в организациях негосударственного сектора; по очной форме обучается 86% общей численности, 12,4% – по заочной форме, 1,6% – по очно-заочной форме. 79% студентов обучаются по программам подготовки специалистов среднего звена, 21% – по образовательным программам подготовки квалифицированных рабочих и служащих. При этом подготовка квалифицированных рабочих и служащих в организациях негосударственного сектора в субъектах АЗРФ не осуществляется. Немногим менее трех четвертей от общей численности студентов

по образовательным программам среднего профессионального образования обучаются за счет бюджетных средств – 73,5% (табл. 6).

Наибольшее количество студентов в субъектах АЗРФ обучается по образовательным программам среднего профессионального образования по области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» – 100,1 тыс. человек (51,3%). На втором месте «Науки об обществе» – 40,1 тыс. человек (20,4%), на третьем «Здравоохранение и медицинские науки» – 19,6 тыс. человек (9,9%), далее следуют «Образование и педагогические науки» – 12,0 тыс. человек (6,1%), «Сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки» – 11,2 тыс. человек (5,7%), «Искусство и культура» – 8,4 тыс. человек (4,3%). На последнем месте «Гуманитарные науки» – 4,6 тыс. человек (2,3%) (табл. 7).

Удельный вес численности студентов, обучающихся в субъектах АЗРФ по образовательным программам среднего профессионального образования по области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки», превы-

Таблица 6

**Свободные данные о контингенте обучающихся в субъектах АЗРФ по образовательным программам среднего профессионального образования (по данным [2])**

Распределение контингента по секторам экономики, форме обучения, образовательным программам, источникам финансирования обучения	Численность обучающихся, чел.	Доля обучающихся, %
<b>Контингент, всего</b>	<b>196 621</b>	<b>–</b>
государственный сектор	184 293	93,7
негосударственный сектор	12 328	6,3
специалист среднего звена	155 278	79,0
квалифицированный рабочий и служащий	41 343	21,0
очная форма	169 059	86,0
очно-заочная форма	3224	1,6
заочная форма	24 338	12,4
бюджет	144 541	73,5
платно	52 080	26,5

Таблица 7

**Распределение контингента обучающихся по областям образования (по данным [2])**

Области образования*	Численность обучающихся, чел.	Доля обучающихся, %
Инженерное дело, технологии и технические науки	100833	51,3
Науки об обществе	40088	20,4
Здравоохранение и медицинские науки	19548	9,9
Образование и педагогические науки	12035	6,1
Сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки	11164	5,7
Искусство и культура	8380	4,3
Гуманитарные науки	4573	2,3

*Примечание:* по области образования «Математические и естественные науки» обучающиеся по образовательным программам среднего профессионального образования отсутствуют.

Таблица 8

**Территориальное распределение контингента обучающихся  
по областям образования (по данным [2]), чел.**

Области образования*	Красноярский край	Республика Саха (Якутия)	Архангельская обл.	Республика Коми	Республика Карелия	Мурманская обл.	Ямало-Ненецкий автономный округ	Ненецкий автономный округ	Чукотский автономный округ
Инженерное дело, технологии и технические науки	38 229	13 489	14 302	10 817	7890	9682	5635	474	315
Науки об обществе	15 317	5177	5281	4249	3594	4309	1673	288	200
Здравоохранение и медицинские науки	6205	3735	2187	2118	1766	1982	1424	69	62
Сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки	5668	1386	1765	814	1011	237	205	41	37
Образование и педагогические науки	3930	1974	2132	1204	556	1075	892	126	146
Гуманитарные науки	1398	807	487	476	391	488	420	82	24
Искусство и культура	3368	1842	814	973	577	471	241	50	44

*Примечание:* по области образования «Математические и естественные науки» обучающиеся по образовательным программам среднего профессионального образования отсутствуют.

шает аналогичный показатель в системе высшего образования в ~1,4 раза (51,3% по сравнению с 37,2%). Заметное изменение удельного веса численности обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования студентов в разрезе областей образования наблюдается в следующих областях: «Образовательные и педагогические науки» (6,1% по сравнению с 14,7%), «Искусство и культура» (4,3% по сравнению с 2,6%), «Гуманитарные науки» (2,3% по сравнению с 4,8%). Для областей образования «Науки об обществе», «Здравоохранение и медицинские науки», «Сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки» изменения удельного веса численности студентов в общей численности студентов, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования, незначительны.

Как и в системе высшего образования субъектов АЗРФ, на Красноярский край приходится наибольшее количество студентов, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования, по каждой области образования (за исключением области образования «Математические и естественные науки») (табл. 8).

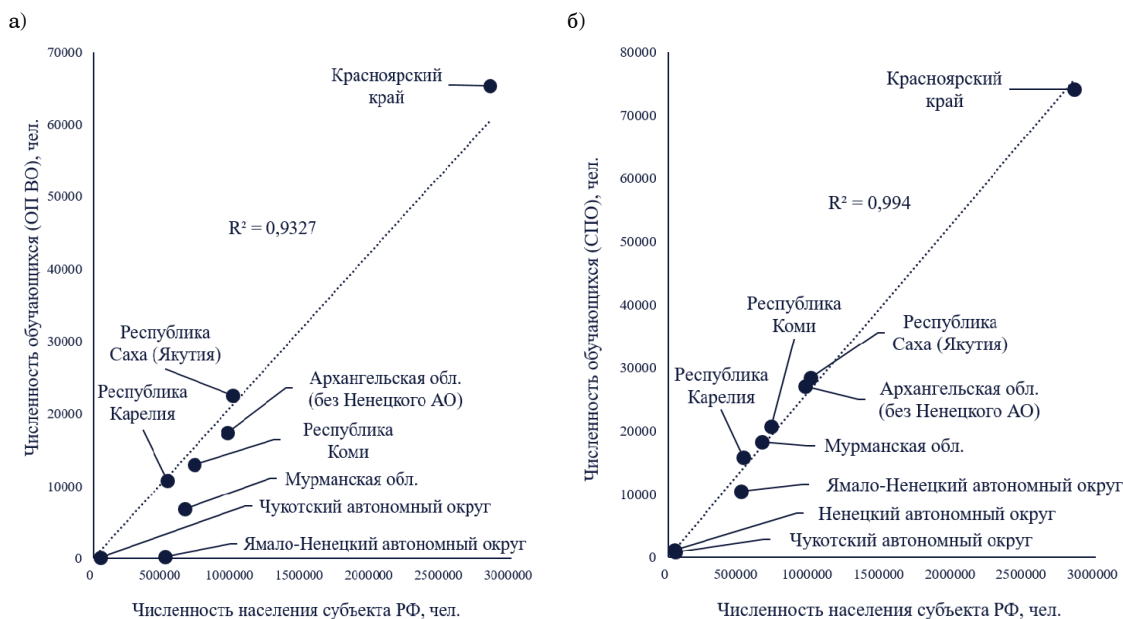
### Соотношение контингента студентов и численности населения

По данным федерального статистического наблюдения численность населения субъектов АЗРФ составляет 7322,0 тыс. человек [4]. Удель-

ный вес численности населения Красноярского края в общей численности населения субъектов АЗРФ составляет 38,8%, далее по убыванию следуют: Республика Саха (Якутия) – 13,6%, Архангельская область – 13,2%, Республика Коми – 9,9%, Мурманская область – 9,0%, Республика Карелия – 7,2%, Ямало-Ненецкий автономный округ – 7,0%, Чукотский автономный округ – 0,7%, Ненецкий автономный округ – 0,6%.

При этом удельный вес численности студентов в общей численности обучающихся в системе профессионального образования субъектов АЗРФ распределяется следующим образом: Красноярский край – 41,9%, Республика Саха (Якутия) – 15,4%, Архангельская область – 13,3%, Республика Коми – 10,1%, Республика Карелия – 8,0%, Мурманская область – 7,5%, Ямало-Ненецкий автономный округ – 3,2%, Ненецкий автономный округ – 0,3%, Чукотский автономный округ – 0,3%.

Анализ данных [1; 2; 4] демонстрирует зависимость численности обучающихся в системе профессионального образования и численности населения в субъектах АЗРФ. При этом фиксируется большее отклонение значений от линии тренда, характерное для системы высшего образования, и незначительные отклонения в системе среднего профессионального образования. Предложенные на рисунке модели определения зависимости численности обучающихся в системе профессионального образования и численности населения субъектов АЗРФ имеют высокий коэффициент детерминации  $R^2$  (от 0,9327 до 0,994).



Соотношение численности обучающихся и населения субъектов АЗРФ (по данным [1; 2; 4]):  
а) высшее образование; б) среднее профессиональное образование

## Выводы

По результатам исследования и анализа статистических данных, характеризующих основные показатели подготовки кадров в системе профессионального образования субъектов АЗРФ, можно сформулировать следующие основные выводы:

1. В системе профессионального образования субъектов АЗРФ осуществляется подготовка значительного количества специалистов среднего звена, квалифицированных рабочих и служащих, бакалавров, специалистов и магистров. Контингент обучающихся составляет более 332,8 тыс. человек.

2. Осуществляется подготовка кадров по всем областям образования с высокой долей контингента по следующим областям: «Инженерное дело, технологии и технические науки» (151,5 тыс. человек, или 46,0%); «Науки об обществе» (68,5 тыс. человек, или 21,0%); «Образование и педагогические науки» (32,1 тыс. человек, или 9,7%); «Здравоохранение и медицинские науки» (31,9 тыс. человек, или 9,6%); «Сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки» (20,0 тыс. человек, или 6,0%).

3. Анализ данных федерального статистического наблюдения демонстрирует зависимость численности обучающихся в системе профессионального образования и численности населения в субъектах АЗРФ, имеющую меньшую степень дисперсии в системе среднего профессионального образования по сравнению с системой высшего образования субъектов АЗРФ.

Указанные выводы подтверждают актуальность задачи по приведению системы среднего профессионального образования и высшего образования в АЗРФ в соответствие с прогнозом потребности в квалифицированных кадрах. От структуры подготовки кадров с высшим и средним профессиональным образованием зависит удовлетворение потребности субъектов АЗРФ в квалифицированных кадрах, а также устойчивое социально-экономическое развитие соответствующих территорий в целом.

В данном контексте исследовательскую перспективу представляет более детальное исследование и анализ структуры приема и выпуска студентов, распределения обучающихся по укрупненным группам специальностей и направлений, востребованности образовательных программ среди выпускников 9 и 11 классов общеобразовательных школ, трудоустройства выпускников вузов и профессиональных образовательных организаций, входящих и исходящих потоков межрегиональной и международной образовательной миграции в субъектах АЗРФ, а также исследование и анализ соответствующих показателей в динамике.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сводные формы № ВПО-1 «Сведения об организации, осуществляющей образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, про-

граммам специалитета, программам магистратуры» за 2022 год. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed/> (дата обращения: 19.10.2023).

2. Сводный отчет по форме федерального статистического наблюдения № СПО-2 «Сведения о материально-технической и информационной базе, финансово-экономической деятельности профессиональной образовательной организации» за 2022 год. URL: [https://edu.gov.ru/activity/statistics/secondary\\_prof\\_edu](https://edu.gov.ru/activity/statistics/secondary_prof_edu) (дата обращения: 19.10.2023).
3. Образование в России – 2022. Статистический бюллетень. М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2022. 365 с.
4. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2023 года. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения: 19.10.2023).

## REFERENCES

1. Svodnye formy № VPO-1 «Svedeniya ob organizacii, osushchestvlyayushchej obrazovatel'nyuyu deyatel'nost'

po obrazovatel'nyim programmam vysshego obrazovaniya – programmam bakalavriata, programmam specialiteta, programmam magistratury» за 2022 год. Available at: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed/> (accessed:19.10.2023).

2. Svodnyj otchet po forme federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya № SPO-2 «Svedeniya o material'no-tekhnicheskoy i informacionnoj baze, finansovo-ekonomicheskoy deyatel'nosti professional'noj obrazovatel'noj organizacii» за 2022 год. Available at: [https://edu.gov.ru/activity/statistics/secondary\\_prof\\_edu](https://edu.gov.ru/activity/statistics/secondary_prof_edu) (accessed: 19.10.2023).
3. Obrazovanie v Rossii – 2022. Statisticheskij byulleten'. M.: MIREA – Rossijskij tekhnologicheskij universitet, 2022. 365 s. (In Russ.)
4. Chislennost' naseleniya Rossijskoj Federacii po municipal'nyim obrazovaniyam na 1 yanvarya 2023 goda. Available at: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (accessed: 19.10.2023).

УДК: 331.5.024.5

DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-100-106

**Игорь Владимирович Перекрест**

старший научный сотрудник

Институт проблем региональной экономики РАН

Санкт-Петербург, Россия

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА И ТРАНСФОРМАЦИИ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА ТРУДА В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ КАДРАМИ<sup>1</sup>

**Аннотация.** Рассмотрен методический инструментарий определения степени сбалансированности региональной системы рабочих мест в рамках многокритериальных балансовых технологий соотношения рабочей силы и рабочих мест. Представлены результаты анализа проблемы государственного регулирования сферы занятости – предупреждения, предотвращения и смягчения безработицы как ключевого индикатора состояния пространственной экономической системы. В качестве объектов исследования рассматриваются субъект РФ (СРФ) – региональный уровень, федеральный округ РФ (ФОРФ) – макрорегиональный уровень и Россия в целом – макроуровень.

**Ключевые слова:** ключевые задачи рынка труда, институциональная безработица, взаимодействие спроса и предложения на рынке труда, критерий сбалансированности.

**Для цитирования:** Перекрест И. В. Технологические особенности анализа и трансформации кадрового потенциала регионального рынка труда в целях обеспечения экономики региона профессиональными кадрами // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 4 (75). С. 100–106. DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-100-106.

**Igor V. Perekrest**

Senior Researcher

Institute for Regional Economic Studies Russian Academy of Sciences

St. Petersburg, Russia

## TECHNOLOGICAL FEATURES OF ANALYSIS AND TRANSFORMATION OF PERSONNEL POTENTIAL OF THE REGIONAL LABOR MARKET FOR THE PURPOSES OF PROVIDING THE REGIONAL ECONOMY WITH PROFESSIONAL PERSONNEL

**Abstract.** The methodological tools for determining the degree of balance of the regional system of jobs within the framework of multi-criteria balance technologies for correlating labor force and jobs are considered.

The results of the analysis of the problem of state regulation of the employment sector – prevention, prevention and mitigation of unemployment as a key indicator of the state of the spatial economic system are presented. The objects of study are the subject of the Russian Federation (SRF) – the regional level, the Federal District of the Russian Federation (FORF) – the macro-regional level, and Russia as a whole – the macro level.

**Keywords:** key tasks of the labor market, institutional unemployment, interaction of supply and demand in the labor market, balance criterion.

**For citation:** Perekrest I. V. Technological features of analysis and transformation of personnel potential of the regional labor market for the purposes of providing the regional economy with professional personnel. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya = Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2023;(4(75)):100–106. (In Russ.) DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-100-106.

### Введение. Постановка задачи

Обеспечение приоритетных направлений развития как государственной экономики, так

и региональных экономик профессиональными кадрами является одной из важнейших государственных проблем. Их решение возможно на основе анализа проблемы государственного ре-

<sup>1</sup> Публикация подготовлена по теме НИР «Информационно-аналитические технологии экономико-математического моделирования пространственных экономических систем в парадигме цифровизации экономики и государственного управления» (FMGS-2022–0005), № 122020500026–2 Государственного задания ИПРЭ РАН.

гулирования сферы занятости – предупреждения, предотвращения и смягчения безработицы как ключевого индикатора состояния пространственной экономической системы. Особенностью частных региональных политик экономики регионов является их специфика, включающая целый комплекс определяющих характеристик, отличающихся между собой от региона к региону, таких как география, структура экономических агентов и уровень развития региона. Поэтому наиболее конструктивным представляется подход с декомпозицией проблемы в целом на региональные составляющие. Тогда в качестве объектов исследования можно рассматривать субъект РФ (СРФ) – региональный уровень, федеральный округ РФ (ФОРФ) – макрорегиональный уровень и Россию в целом – макроуровень.

Наибольший научно-прикладной интерес представляет анализ и разработка рекомендаций по совершенствованию региональных политик по обеспечению приоритетных направлений развития региональных экономик профессиональными кадрами на уровне России, в том числе Северо-Западного региона РФ. Поскольку разработка подробных адекватных математических моделей не представляется конструктивной для практических рекомендаций, то в качестве решения указанной проблемы наиболее целесообразным является поиск на уровне ее декомпозиции на взаимосвязанные задачи и формирование соответствующих экономических политик.

### Анализ и разработка рекомендации

Прежде всего, необходимо выявить самые актуальные на настоящий период направления исследований в части обеспечения профессиональными кадрами отрасли экономической деятельности. Судя по последним исследованиям ЦБ РФ (апрель 2023 г.), на текущий период наиболее сильный «кадровый голод» в Российской Федерации испытывают обрабатывающие производства, промышленные компании, предприятия водоснабжения, добычи полезных ископаемых и организации, деятельность которых связана с транспортировкой и хранением. В этих сферах обеспеченность кадрами самая низкая – от –28 до –22 баллов соответственно (по градации ЦБ, 1998 г.: –18 баллов). Менее всего нехватка кадров ощущается в сфере услуг, оптовой торговле, автобизнесе.

Таким образом, по-прежнему ключевыми задачами, стоящими перед исполнительными органами государственной власти (ИОГВ) на рынке труда, являются:

– обеспечение потребностей экономики в профессиональных кадрах;

– смягчение проблем безработицы и снижение рисков ее проявления.

Решение этих задач методами, основанными на оценках классического баланса трудовых ресурсов в условиях рыночной экономики, не всегда эффективно, хотя до сих пор рекомендовано органами государственной власти [1].

В настоящее время в лучшем случае используется классический формат LMA (англ. Labor market assessments – оценивание параметров рынка труда). Последний разрабатывался в исследованиях, поддержанных Европейским фондом образования (European training foundation, ETF), начиная с 1994 г.

В частности, поскольку основным методом для снижения безработицы до сих пор является создание новых рабочих мест, в современных реалиях этот подход может и приводит к усугублению проблем безработицы за счет существенного повышения уровня ее институциональной компоненты.

В настоящее время проведено расширение формата LMA, позволяющее анализировать региональные рынки труда РФ в отраслевой (ОКВЭД2) и профессионально-квалификационной (ОКЗ-2014) дифференциации с использованием многокритериальных балансовых технологий региональных систем рабочих мест и рабочей силы [2], в том числе с учетом трудовой миграции [3].

Основным концептуально-аналитическим и технологическим аспектам решения этой проблемы посвящены работы [4–12]. В указанных публикациях представлена система научных обоснований проекта как комплексного междисциплинарного исследования, многофункциональность которого определяется сформулированными ниже ключевыми задачами 1–13. При этом наиболее полно основные необходимые пояснения и использованный в формулировках ключевых задач понятийный аппарат приведен в статье [13].

Ключевые задачи:

1. Разработка общей концептуальной модели исследования и ее концептуально-аналитическая детализация.

2. Оценка потребности субъектов Российской Федерации и отраслей экономики в профессиональных кадрах.

3. Разработка экономико-математической модели (далее – ЭММ) согласования региональной системы рабочих мест (далее – РСРМ) и структуры рабочей силы региона (далее – СРСР).

4. Разработка балансовых технологий государственного регулирования экономики в целях обеспечения региональных экономических систем профессиональными кадрами (кадровой потребности).

5. Разработка ЭММ представления кадровой потребности региональной экономики (профессиональный и образовательный стандарты).

6. Разработка методов компетентностных сопоставлений различных форм представления кадровой потребности региональной экономики.

7. Разработка технологии формирования единого координатного пространства представления спроса и предложения на рынках труда рассматриваемых экономических систем в рамках компетентностного подхода.

8. Разработка технологии комплексного оценивания соответствия объектов спроса и предложения на рынках труда в задачах подбора кадров для замещения вакантных рабочих мест с учетом факторов целевой трансформации рабочей силы.

9. Разработка методов и ЭММ цифровизации взаимодействия спроса и предложения для рынков труда региональных экономических систем.

10. Разработка краткосрочных и среднесрочных балансовых прогнозных оценок.

11. Формирование «сквозного» примера для выбранного объекта пилотного анализа. Например, для объекта «Фармацевтический кластер»<sup>1</sup>.

12. Применение разработанных технологий экономико-математического моделирования и информационно-аналитического обеспечения для выделенных секторов экономики для основных типов региональных рынков труда (РРТ) разработанной комплексной типологии РРТ для рассматриваемой пространственной экономической системы РФ.

13. Формирование пакета методик для внедрения разработанного технологического инструментария<sup>2</sup> для государственного регулирования обеспечения региональных экономик профессиональными кадрами дифференцированно относительно типов их РРТ и с учетом процессов трудовой миграции и деятельности системы профессионального образования и подготовки.

Одним из существенных инструментальных результатов проекта (исследований) являются технологии формирования регионального информационного ресурса, дополняющего данные Росстата и включающего как официальную статистическую информацию (ведомственную статистику территориальных органов государ-

ственной власти), так и результаты региональных статистических наблюдений. К последним относятся: репрезентативные выборочные обследования объектов статистического наблюдения (предприятия и образовательные организации, различные категории постоянного населения и трудовых мигрантов и пр.), а также репрезентативные исследования «панельных» и «поточковых» данных.

В частности, региональной основой формируемого информационного ресурса является комплексная база данных, включающая семь тематических БД, которые образуют информационно-технологическую основу разработанной системы ЭММ.

Форма представления собранных данных: система тематических баз данных (далее – ТБД). В исследовании проводится построение следующих ТБД:

БД1 – представляет совокупность *профессиональных стандартов*;

БД2 – представляет совокупность *образовательных стандартов*;

БД3 – сводная БД для *компетенций*, представленных в системах профессиональных и образовательных *стандартов*;

БД4 – сводная БД для *знаний*, представленных в *компетенциях БД3*;

БД5 – сводная БД для *умений/навыков*, представленных в *знаниях БД4*;

БД6 – БД *образовательных организаций*, участвующих в процессах *образовательной трансформации рабочей силы*;

БД7 – сводная БД для *образовательных программ*, используемых организациями, *участвующими в процессах образовательной трансформации рабочей силы*.

Практическая значимость полученных фундаментальных результатов обеспечивалась их доведением до информационных и аналитических технологий, успешно примененных в научно-практических работах.

Цель указанного проекта – проведение комплексного экономико-математического исследования по разработке технологий кадрового обеспечения развития экономики региона как в целом, так и с выделением отдельных секторов ПНРЭ: «реального сектора» экономики и т. п.

В этом случае является актуальной задача представления и исчисления рассматриваемых секторов экономики в форматах балансов трудовых ресурсов, обобщающих традиционный «отраслевой» подход. Решение этой задачи предлагается осуществлять в рассмотренном выше контексте. В частности, проект реализуется как комплексное междисциплинарное ис-

<sup>1</sup>На протяжении последних лет (2016–2020 гг.) фармацевтический кластер при реализации Постановления Правительства Санкт-Петербурга N 170 от 09.03.2016 был отнесен к приоритетным направлениям экономического развития Санкт-Петербурга.

<sup>2</sup>В том числе методов Big Data и Machine learning.

следование, многофункциональность которого определяется в форме указанных ранее 13 ключевых задач: от концептуально-аналитического и экономико-математического моделирования до формирования пакета методик внедрения разработанного технологического инструментария по обеспечению региональных экономик профессиональными кадрами, с учетом процессов трудовой миграции и деятельности системы профессионального образования и подготовки.

В качестве иллюстрации применения указанных подходов приведем результат построения структурных балансовых оценок для ка-

дровой потребности предприятий (с учетом трудовых мигрантов), входящих в ПНЭР Санкт-Петербурга в 2019 году [14; 15].

Табл. 1 показывает уровень использования иностранных работников на профессиональных группах при избыточном предложении. К примеру, при избыточности кадров в рамках профгрупп «Неквалифицированные рабочие в строительстве и промышленности» и «Технические служащие, занятые подготовкой и учетом информации, оформлением документации» наблюдается избыточное «засилье» иностранных работников по указанным профгруппам, то есть

Таблица 1

**Профессионально-квалификационная структура иностранных работников предприятий Санкт-Петербурга на сегменте регионального рынка труда с избыточным предложением в разрезе профессиональных групп КПП-2015 (тыс. чел.)**

№ п/п	Код	Профессиональная группа КПП-2015	Избыточные кадры	Численность трудовых иммигрантов
1	105	Руководители – специалисты по финансово-экономической и коммерческой деятельности	4,4	52
2	703	Неквалифицированные рабочие в строительстве и промышленности	4,2	60,4
3	205	Специалисты-инженеры с ВО в промышленности и на транспорте	3,0	0,1
4	203	Специалисты с ВО по финансово-экономической и административной деятельности	2,2	0
5	401	Технические служащие, занятые подготовкой и учетом информации, оформлением документации	2,2	23,4
6	599	Прочие работники отраслевых профессий	1,8	0,5
7	303	Административно-управленческий персонал с СПО	1,8	8,7
8	701	Неквалифицированные рабочие в торговле и сфере обслуживания	1,2	24,0
9	704	Прочие профессии, не требующие профессиональной подготовки	0,9	19,4
10	508	Профессии торговли	0,9	1,8
Всего			22,6	190,3

Таблица 2

**Профессионально-квалификационная структура иностранных работников предприятий СПб на сегменте регионального рынка труда с остаточным спросом в разрезе профессиональных групп КПП-2015 (тыс. чел.)**

№ п/п	Код	Профессиональная группа КПП-2015	Дефицит кадров	Численность трудовых иммигрантов
1	505	Профессии транспорта	16,6	6,7
2	502	Строители и строители-монтажники	8,6	1,7
3	209	Специалисты здравоохранения с ВО	6,7	0,5
4	506	Профессии легкой промышленности	5,4	0,4
5	501	Строители-отделочники	3,7	1,9
6	108	Руководители в сфере обслуживания (торговля, общепит, гостиницы, культура, физкультура и спорт)	2,0	0,6
7	509	Профессии общепита	1,9	14,3
8	207	Специалисты с ВО в области образования	1,6	1,0
9	601	Станочники по металлу, наладчики станков в металлообработке	1,5	0,3
10	301	Специалисты здравоохранения со СПО	1,4	5,5
11	605	Электромонтеры, электромеханики, специалисты по электрооборудованию	0,9	1,4
Всего			50,3	34,3



фактически иностранные работники занимают рабочие места, на которых могли бы работать петербуржцы. Всего эта таблица содержит 10 профессиональных групп с суммарной величиной избыточности кадров (величиной избыточного предложения) свыше 22 тыс. соискателей.

Табл. 2 показывает, на каких профессиональных группах использование труда иммигрантов экономически оправдано с позиций рынка труда. Всего эта таблица содержит 11 профессиональных групп с суммарным дефицитом кадров (величиной остаточного спроса) свыше 50 тыс. чел.

Исходя из данных указанной таблицы формально представляется целесообразным дополнительное привлечение трудовых мигрантов на предприятия Санкт-Петербурга следующих групп занятий по КППГ-2015 (в скобках указаны соответствующие им начальные группы ОКЗ-14):

– строители-отделочники (рабочие-отделочники и рабочие родственных занятий, маляры, рабочие по очистке поверхностей зданий и сооружений и родственных занятий);

– специалисты здравоохранения со СПО (средний медицинский персонал здравоохранения, кроме ветеринарных фельдшеров, работников, оказывающих индивидуальные услуги по уходу за больными, не входящих в другие группы);

– специалисты с ВО в области образования (специалисты в области образования);

– электромонтеры, электромеханики, специалисты по электрооборудованию (электрики в строительстве и рабочие родственных занятий).

## Заключение и выводы

На основании изложенного можно утверждать:

1) предложена система научных обоснований проекта как комплексного междисциплинарного исследования, многофункциональность которого определяется сформулированными ключевыми задачами;

2) предложены технологии формирования регионального информационного ресурса, дополняющего данные Росстата и включающего официальную статистическую информацию (ведомственную статистику территориальных органов государственной власти), а также результаты региональных статистических наблюдений;

3) региональной основой формируемого информационного ресурса является комплексная БД, включающая семь тематических БД, которые образуют информационно-технологическую основу разработанной системы ЭММ;

4) эффективность и реализуемость результатов указанной технологии иллюстрируется примером построения структурных балансо-

вых оценок для кадровой потребности предприятий (с учетом трудовых мигрантов), входящих в ПНЭР Санкт-Петербурга.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Методики расчета баланса трудовых ресурсов и оценки затрат труда: приказ Минэкономразвития России от 29.09.2017 № 647. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Курзенов В. А., Перекрест В. Т., Перекрест И. В. Балансовые технологии исчисления и прогнозного оценивания трудовых ресурсов региональных социально-экономических систем // Управленческое консультирование. 2022. № 4. С. 35–43. ISSN 1726–1139.
3. Региональный баланс рабочих мест: балансовые технологии и общие прогнозные оценки с учетом миграционных потоков: препринт научного доклада / Л. Е. Ефимова, В. С. Привалов, В. Т. Перекрест [и др.]. СПб.: СЗИУ РАНХиГС, 2019. 78 с. ISBN 978–5-89781–652-1.
4. Математическое моделирование рынка труда России как пространственной экономической системы / Л. А. Руховец, В. Т. Перекрест, В. А. Курзенов, И. В. Перекрест // Научный альманах «Стратегия развития и экономическая политика» Экономического совета при Губернаторе Санкт-Петербурга. 2014. Выпуск 3. С. 98–118.
5. Перекрест В. Т., Курзенов В. А., Перекрест И. В. Концептуально-аналитическое моделирование рынка труда России // Управленческое консультирование. 2015. № 4. С. 80–93. ISSN 1726–1139.
6. Перекрест В. Т., Курзенов В. А., Перекрест И. В. Особенности формирования структуры баланса трудовых ресурсов на рынке труда // Управленческое консультирование. 2015. № 5. С. 72–80. ISSN 1726–1139.
7. Технология обеспечения профессиональными кадрами развивающихся экономических систем / В. А. Курзенов, В. Т. Перекрест, И. В. Перекрест, Д. С. Чернейко // Управленческое консультирование. 2018. № 2. С. 55–64. ISSN 1726–1139.
8. Курзенов В. А., Перекрест В. Т., Перекрест И. В. Обеспечение потребностей региональной экономики в профессиональных кадрах: информационно-аналитические модели и технологические принципы // Национальная безопасность и стратегическое планирование. 2019. № 4. С. 15–28. ISSN 2307–1400.
9. Перекрест В. Т., Перекрест И. В. Региональные особенности государственного регулирования сферы занятости России в контексте результатов экономико-математического моделирования системы региональных рынков труда // Экономика Северо-

- Запада: проблемы и перспективы развития. 2021. № 1. С. 50–60. ISSN 2411–4588.
10. Технологии определения потребности регионального рынка труда в профессиональных кадрах с учетом трудовой миграции: препринт научного доклада / Л. Е. Ефимова, В. С. Привалов, В. Т. Перекрест [и др.]. СПб.: СЗИУ РАНХиГС, 2019. 48 с. ISBN 978–5-89781–6538.
  11. Потребности региональной экономики в профессиональных кадрах: вопросы цифровизации исчисления и особенности региональной безработицы / С. В. Кузнецов, В. А. Курзенов, В. Т. Перекрест, И. В. Перекрест // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2020. № 1. ISSN 2411–4588.
  12. Глава 6. Экономико-математическое моделирование сферы занятости и единого рынка труда как пространственной экономической системы / Д. Е. Воронина, В. А. Курзенов, Л. И. Пархоменко [и др.] // Междисциплинарное исследование процессов трансформации социально-экономического пространства и территориального развития регионов России: монография / под научн. ред. д-ра эконом. наук, проф. акад. РАН В. В. Окрепилова, д-ра экон. наук, проф. С. В. Кузнецова. СПб.: ГУАП, 2021. С. 389–430. ISBN 978-5-8088-1579-7.
  13. **Перекрест И. В.** Потребность рынка труда Санкт-Петербурга в иностранной рабочей силе: структурные особенности 2018 года // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2020. № 1. ISSN 2411–4588.
  14. **Перекрест И. В.** Оценка потребности приоритетных направлений экономического развития Санкт-Петербурга в профессиональных кадрах с учетом внешней миграции и с использованием многокритериальных балансовых технологий // Материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. «Государство и бизнес. Современные проблемы экономики». Том 1. СПб.: СЗИУ РАНХиГС при Президенте РФ, 2019. С. 68–76. ISBN 978-5-4268-0032-8.
  15. Проблемы институциональной безработицы в контексте современных представлений баланса трудовых ресурсов и региональных образовательной и миграционной политик // Модели оценки и анализа сложных социально-экономических систем / В. А. Курзенов, В. Т. Перекрест, А. Ю. Паромов, Д. Е. Воронина. Харьков: ИД «ИНЖЭК», 2013. 664 с. Русск. яз., укр. яз., англ. яз. ISBN 978–966-392–413-7. С. 322–337.
1. Ob utverzhdenii Metodiki rascheta balansa trudovyh resursov i ochenki zatrat truda: prikaz Minjekonom-razvitiya Rossii ot 29.09.2017 № 647. Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tantPljus». (In Russ.)
  2. **Kurzenev V. A., Perekrest V. T., Perekrest I. V.** Balansovye tehnologii ischislenija i prognoznogo ocenivaniya trudovyh resursov regional'nyh social'no-jekonomichekikh system. Upravlencheskoe konsul'tirovanie. 2022;(4):35–43. ISSN 1726–1139. (In Russ.)
  3. Regional'nyj balans rabochih mest: balansovye tehnologii i obshhie prognoznnye ocenki s uchetom migracionnyh potokov: preprint nauchnogo doklada / L. E. Efimova, V. S. Privalov, V. T. Perekrest [et al.]. SPb.: SZIU RAN-HiGS, 2019. 78 s. ISBN 978-5-89781-652-1. (In Russ.)
  4. Matematicheskoe modelirovanie rynka truda Rossii kak prostranstvennoj jekonomicheknoj sistemy / L. A. Ruhovec, V. T. Perekrest, V. A. Kurzenev, I. V. Perekrest. Nauchnyj al'manah «Strategija razvitija i jekonomichekaja politika» Jekonomichekogo soveta pri Gubernatore Sankt-Peterburga. 2014;3:98–118. (In Russ.)
  5. **Perekrest V. T., Kurzenev V. A., Perekrest I. V.** Konceptual'no-analiticheskoe modelirovanie rynka truda Rossii. Upravlencheskoe konsul'tirovanie. 2015;(4):80–93. ISSN 1726–1139. (In Russ.)
  6. **Perekrest V. T., Kurzenev V. A., Perekrest I. V.** Osobennosti formirovanija struktury balansa trudovyh resursov na rynke truda. Upravlencheskoe konsul'tirovanie. 2015;(5):72–80. ISSN 1726–1139. (In Russ.)
  7. Tehnologija obespechenija professional'nymi kadrami razvivajushhihsja jekonomichekikh sistem / V. A. Kurzenev, V. T. Perekrest, I. V. Perekrest, D. S. Chernetko. Upravlencheskoe konsul'tirovanie. 2018;(2):55–64. ISSN 1726–1139. (In Russ.)
  8. **Kurzenev V. A., Perekrest V. T., Perekrest I. V.** Obespechenie potrebnostej regional'noj jekonomiki v professional'nyh kadrah: informacionno-analiticheskie modeli i tehnologicheskie principy. Nacional'naja bezopasnost' i strategicheskoe planirovanie. 2019;(4):15–28. ISSN 2307–1400. (In Russ.)
  9. **Perekrest V. T., Perekrest I. V.** Regional'nye osobennosti gosudarstvennogo regulirovanija sfery zanjatosti Rossii v kontekste rezul'tatov jekonomiko-matematicheskogo modelirovanija sistemy regional'nyh rynkov truda. Jekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitija. 2021;(1):50–60. ISSN 2411–4588. (In Russ.)
  10. Tehnologii opredelenija potrebnosti regional'nogo rynka truda v professional'nyh kadrah s uchetom trudovoj migracii: preprint nauchnogo doklada / L. E. Efimova, V. S. Privalov, V. T. Perekrest [et al.]. SPb.: SZIU RAN-HiGS, 2019. 48 s. ISBN 978-5-89781-6538. (In Russ.)
  11. Potrebnosti regional'noj jekonomiki v professional'nyh kadrah: voprosy cifrovizacii ischislenija i osobennosti regional'noj bezraboticy / S. V. Kuznetsov, V. A. Kurzenev, V. T. Perekrest, I. V. Perekrest. Jekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitija. 2020;(1). ISSN 2411–4588. (In Russ.)

## REFERENCES

1. Ob utverzhdenii Metodiki rascheta balansa trudovyh resursov i ochenki zatrat truda: prikaz Minjekonom-

- 12.** Glava 6. Jekonomiko-matematicheskoe modelirovanie sfery zanjatosti i edinogo rynka truda kak prostranstvennoj jekonomicheskoy sistemy / D. E. Voronina, V. A. Kurzenev, L. I. Parhomenko [et al.] // Mezhdisciplinarnoe issledovanie processov transformacii social'no-jekonomicheskogo prostranstva i territorial'nogo razvitija regionov Rossii: monografija / pod nauchn. red. d-ra jekonom. nauk, prof. akad. RAN V. V. Okrepilova, d-ra jekon. nauk, prof. S. V. Kuznecova. SPb.: GUAP, 2021. S. 389–430. ISBN 978-5-8088-1579-7. (In Russ.)
- 13. Perekrest I. V.** Potrebnost' rynka truda Sankt-Peterburga v inostrannoj rabochej sile: strukturnye osobennosti 2018 goda. Jekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitija. 2020;(1). ISSN 2411–4588. (In Russ.)
- 14. Perekrest I. V.** Ocenka potrebnosti prioritetnyh napravlenij jekonomicheskogo razvitija Sankt-Peterburga v professional'nyh kadrah s uchetom vneshnej migracii i s ispol'zovaniem mnogokriterial'nyh balansovyh tehnologij // Materialy HI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Gosudarstvo i biznes. Sovremennye problemy jekonomiki». Tom 1. SPb.: SZIU RAN-HiGS pri Prezidente RF, 2019. C. 68–76. ISBN 978-5-4268-0032-8. (In Russ.)
- 15.** Problemy institucional'noj bezraboticy v kontekste sovremennyh predstavlenij balansa trudovyh resursov i regional'nyh obrazovatel'noj i migracionnoj politik // Modeli ocenki i analiza slozhnyh social'no-jekonomicheskikh sistem / V. A. Kurzenev, V. T. Perekrest, A. Ju. Paromov, D. E. Voronina. Har'kov: ID «INZhJeK», 2013. 664 s. Russk. jaz., ukr. jaz., angl. jaz. ISBN 978–966-392–413-7. C. 322–337.

УДК 338.46

DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-107-119

**Ирина Владимировна Зайцева\***

кандидат экономических наук, доцент

**Светлана Анатольевна Бородулина\***

доктор экономических наук, профессор

\*Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации

Санкт-Петербург, Россия

## РАЗВИТИЕ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ В РЕГИОНАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА С ПОЗИЦИИ ГЕОСТРАТЕГИЧЕСКОГО ПОДХОДА К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

**Аннотация.** Освоение и развитие Арктических регионов во многом связаны с определением путей достижения стратегических целей государства посредством развития ресурсной и логистической базы экономики страны. Положительный результат неразрывно связан с развитием транспортной отрасли, способствующей повышению транспортной доступности в северных регионах. В работе акцентировано внимание на решении задачи по разработке показателей, отражающих транспортную доступность в регионе как во взаимосвязи с объемами и отдачей инвестиций, так и позволяющих разрабатывать и принимать управленческие решения в данной сфере. Существующие подходы, определяющие формирование транспортной системы Арктики, дополняются геостратегическим подходом, который включает решение ряда задач: эффективное освоение новых пространств хозяйственного и социального развития; выравнивание экономических диспропорций между регионами; обеспечение интересов национальной и экономической безопасности страны. С позиции данного подхода проведен анализ воздушного транспорта Арктической зоны РФ и в продолжение проводимого ранее авторами исследования проанализированы региональные стратегические документы. В результате дополнены факторы, сдерживающие развитие системы воздушных перевозок. Также в работе уделено внимание экологическому аспекту деятельности воздушного транспорта.

**Ключевые слова:** воздушный транспорт, арктические регионы, пространственное развитие, сдерживающие факторы развития, экология.

**Для цитирования:** Зайцева И. В., Бородулина С. А. Развитие гражданской авиации в регионах Крайнего Севера с позиции геостратегического подхода к решению задачи пространственного развития страны // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 4 (75). С. 107–119. DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-107-119.

**Irina V. Zaitseva\***

PhD in Economic Sciences, Associate Professor

**Svetlana A. Borodulina\***

Grand PhD in Economic Sciences, Professor

\*St. Petersburg State University of Civil Aviation

St. Petersburg, Russia

## THE DEVELOPMENT OF CIVIL AVIATION IN THE REGIONS OF THE FAR NORTH FROM THE PERSPECTIVE OF A GEOSTRATEGIC APPROACH TO SOLVING THE PROBLEM OF SPATIAL DEVELOPMENT OF THE COUNTRY

**Abstract.** The development and development of the Arctic regions is largely connected with the determination of ways to achieve the strategic goals of the state through the development of the resource and logistics base of the country's economy. The positive result is inextricably linked with the development of the transport industry, which contributes to increasing transport accessibility in the northern regions. The paper focuses on solving the problem of developing indicators reflecting transport accessibility in the region both in relation to the volume and return on investment, and allowing to develop and make management decisions in this area. The existing approaches determining the formation of the Arctic transport system are complemented by a geostrategic approach, which includes solutions to a number of tasks: effective development of new spaces of economic and social development; equalization of economic disparities between regions; ensuring the interests of the national and economic security of the country. From the position of this approach, the analysis of air transport in the Arctic zone of the Russian Federation and the analysis of regional strategic documents were carried out, which made it possible to supplement the existing description of the constraints on the development of the air transportation system. The paper also pays attention to the environmental aspect of air transport activities.

**Keywords:** air transport, Arctic region, spatial development, restraining factors of development, ecology.

**For citation:** Zaitseva I. V., Borodulina S. A. The development of civil aviation in the regions of the Far North from the perspective of a geostrategic approach to solving the problem of spatial development of the country. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = Economy of the North-West: problems and prospects of development. 2023;(4(75)):107–119. (In Russ.) DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-107-119.

Пространственное развитие территорий Российской Федерации в настоящее время рассматривается с позиции первоочередного приоритета. Усиление социальных показателей экономики, среди которых повышение жизненного уровня и качества жизни населения, модернизация экономики – обосновано курсом Правительства РФ. В ближайшие годы обеспечение устойчивого и сбалансированного развития экономики России связывают с ее пространственным развитием, которое направлено на сокращение межрегиональных различий в уровне и качестве жизни населения, ускорение темпов экономического роста и технологического развития, а также обеспечение национальной безопасности страны [1]. Стратегия предполагает решение задачи ликвидации инфраструктурных ограничений, повышение качества магистральной транспортной, энергетической, информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, транспортной доступности.

Освоение и развитие российского Севера во многом связано с определением путей достижения стратегических целей государства посредством развития ресурсной и логистической базы экономики страны. В связи с этим развитие территорий Крайнего Севера неразрывно связано с развитием транспортной отрасли, способствующей повышению транспортной доступности в северных регионах и реализации программы пространственного развития страны.

Транспорт способствует организации экономического пространства, обеспечивая пространственное разделение труда и непрерывность воспроизводственных процессов, а также возможность получения эффектов взаимосвязи смежных отраслей экономики. В этих условиях вопросы транспортной подвижности, транспортной доступности и транспортной обеспеченности в регионах России становятся одними из наиболее активных в части регулирования и управления.

Ключевым фактором пространственного развития представляется транспортная инфраструктура, осуществляющая эффективное функционирование, что в свою очередь обеспечивает качество жизни населения региона. Именно эффективно сформированная транспортная инфраструктура дает толчок к развитию региона, обеспечивая рост деловой активности и улучшение экономических показателей, позволяет предоставлять населению качественные транспортные услуги, что в свою очередь содействует повышению связности регионов и доступности ресурсов. Неравномерность размещения объектов транспортной инфраструктуры отражается на показателях транспорт-

ной доступности, значения которых существенно различаются не только по регионам, но и по видам транспорта. Знание уровня, динамики и факторов роста транспортной доступности позволит осуществлять эффективное управление региональным транспортным комплексом.

По мнению большинства авторов [2–4], транспортная доступность является одним из обобщающих параметров функционирования и развития экономической системы, в частности, транспортной инфраструктуры, а также социально-экономической сферы региона. Различаются толкования термина «транспортная доступность» и единицы его измерения, включающие количественные параметры (пассажиры-километры), ценовые (уровень транспортных тарифов), а также временные (время, затрачиваемое на поездки). Кроме того, транспортную доступность трактуют как показатель технической готовности системы, обеспечивающей перевозки пассажиров, и как ценовой параметр, отражающий доступность перевозок по цене предложения. Применение данного показателя в управлении экономическим пространством, с одной стороны, усложняет управляемость региональными объектами, с другой – дает возможность повысить эффективность функционирования их транспортных систем.

Вопросам анализа транспортной доступности в контексте пространственного развития экономических территорий, а также с позиции инвестирования средств в транспортную инфраструктуру посвящены многочисленные научные труды. Особый ракурс исследований транспортной доступности в трудах российских ученых и исследователей объясняется огромными площадями Российской Федерации, что накладывает отпечаток на проблематику и предмет исследований. В их научных трудах чаще освещаются вопросы, связанные с размещением транспортной сети, моделированием, анализом эффективности использования транспортной инфраструктуры в разных регионах страны, возможностями повышения транспортной доступности за счет разных видов транспорта. В отечественных и ряде зарубежных отраслевых источников [5] в понятие транспортной доступности включены следующие подвиды:

– внутрирегиональная доступность (исследования доступности рынков, изучение системы «центр – место назначения» с позиции ценовой доступности);

– многомодальная доступность, связанная с наличием более одного способа перемещения (вида транспорта) в пространстве, выраженная через показатели времени, цены, расстояния и качества обслуживания;

– мультимодальная доступность, связанная с использованием разных видов транспорта, при этом оптимизация времени, цены и расстояния принимается в качестве критерия.

Ряд исследований [6] основывается на известной модели У. Хансена [7], утверждающей, что основным продуктом транспортной системы является обеспечение транспортной доступности. Результаты исследования А. Г. Уилсона позволили осуществлять более точное описание потенциальной доступности на основе математической модели. Часто исследования развития региональных транспортных систем основываются на стандартных статистических данных, таких как плотность и густота транспортной сети, обеспечение транспортной инфраструктурой на 1000 жителей региона или на 100 кв. км, комплексном коэффициенте Энгеля – Юдзуру Каго ( $K$ ):

$$K = f(T, S, N), \quad (1)$$

где  $T$  – протяженность транспортной сети;  $S$  – площадь региона;  $N$  – численность населения в регионе.

Свое развитие формула Хансена получила в концепции Д. Левинсона [8] общей доступности для всех мест, всех режимов, всех целей, в любое время на протяжении жизненного цикла проекта; она объясняет феномен пространственного расположения. Также в исследовании [2] приведены данные о высоком уровне корреляции совокупного объема ВРП (в %) и показателей производственной мощности субъектов транспортной отрасли. Однако приведенные показатели не смогут оценить достаточность уровня развития транспортной системы региона для обеспечения устойчивого пространственного развития. Кроме того, они не принимают в расчет конфигурации транспортной сети перевозки пассажиров в населенных пунктах, технические и технологические особенности транспортной инфраструктуры, обеспечивающие скоростные параметры перевозок, доступность различных видов транспорта – воздушного, водного, железнодорожного, автомобильного. К тому же использование ограниченного числа эксплуатационных и экономических показателей не позволяет учесть ни связанности внутренних территориальных и транспортных процессов, ни качества обслуживания населения, ни степени влияния развития транспортной сети региона на его социально-экономическое развитие.

Транспортная доступность формирует устойчивость экономического развития региона, воздействует на качественные показатели пространственного развития. Оценки отдачи вложений

в инфраструктуру должны осуществляться с учетом прироста параметров транспортной доступности, как одного из критериев эффективности. В связи с этим актуальной задачей является разработка показателей, отражающих транспортную доступность в регионе как во взаимосвязи с объемами и отдачей инвестиций, так и позволяющих разрабатывать и принимать управленческие решения в данной сфере. Целью описания индикатора транспортной доступности является возможность адекватного отражения возможностей и результата функционирования транспортной системы региона для целей управления, принятия решений в транспортной сфере.

Транспортные системы российских регионов представлены разными видами транспорта: автомобильным, внутренним водным, железнодорожным, воздушным. Структура и уровень их развития в разных регионах имеют существенные отличия. В частности, существенные различия по видам транспорта наблюдаются в показателях затрат и эффективности вложений в их транспортную инфраструктуру.

Инвестиции в транспортную инфраструктуру предполагают оптимизацию пропорций различных видов транспорта на региональных рынках транспортных услуг, обеспечивающих связанность территорий. Показатель транспортной доступности является обобщающим параметром, дающим представление как о результатах работы транспортной системы региона, так и об эффективности инвестиций в инфраструктуру.

Транспорт, в сфере которого реализуются крупные инвестиционные проекты, служит источником роста деловой активности, пространственного развития, уровня жизни населения регионов, влияет на снижение уровня безработицы. Несмотря на то, что объем перевозок пассажиров воздушным транспортом относительно небольшой, в регионах Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока с небольшой плотностью населения доля таких перевозок значительная, при этом часто он является базальтернативным видом.

Развитие Арктической зоны РФ сформулировано рядом стратегических документов федерального уровня [9–11], стратегиями социально-экономического развития территории арктических регионов, а также стратегиями развития отраслей. Некоторые из них предполагают развитие транспортно-логистической системы, включая региональную модернизацию воздушной сети. Транспортной стратегией [12] предусмотрена трансформация всей опорной транспортной системы в связи с необ-

ходимостью формирования условий перехода от государственной стратегии экономического роста к инновационному, социально ориентированному типу экономики.

Стратегическая значимость северных регионов России обусловлена особенностями географического положения и наличием природных ископаемых, которые в течение долгих лет могут обеспечить стратегические преимущества страны. К сухопутным территориям Арктической зоны Российской Федерации относятся Мурманская область, Ненецкий, Чукотский, Ямало-Ненецкий автономные округа, а также муниципальное образование городского округа «Воркута» (Республика Коми), городской округ Норильск, ряд территорий Архангельской области, земли и острова, расположенные в Северном Ледовитом океане, некоторые улусы Якутии.

Арктическая зона России является геостратегической территорией, выделенной программой освоения Арктики. За счет производительных сил Арктической зоны формируется 20% доходов федерального бюджета [13]. Особенность данной территории вызвана малой плотностью населения и важностью тех немногочисленных ключевых точек размещения населения, в которых расположены стратегические и ресурсные объекты РФ, в связи с чем актуальными становятся вопросы обеспечения безопасности, ресурсообеспечения и развития соответствующей транспортной инфраструктуры, в том числе авиационной. К тому же, развитие Арктических территорий целесообразно рассматривать во взаимосвязи с важным транспортным коридором, кратчайшим путем из Азии в Европу, Северным морским путем, что отражает большие перспективы развития логистики на территории нашей страны. Арктика является чрезвычайно богатым ресурсами регионом, способным и в настоящее время, и в будущем обеспечить защиту национальных интересов России. В связи с этим вопросы развития и создания инфраструктуры региона с целью упорядочения транспортных коммуникаций и пространственного развития этих территорий являются актуальными.

Стимулирование развития экономики такой геостратегической территории связано с возможностями обеспечения активного круглогодичного транспортного сообщения территорий Арктической зоны, реконструкции и строительства аэродромов и аэропортов местного значения. Также важной является задача расширения и обновления прочих элементов инфраструктуры этой геостратегической территории. Сбалансированная система воздушного транс-

порта относится к обязательным элементам хозяйственного освоения территорий, привлечения инвестиций в регион и обеспечения высокого качества жизни населения.

Формируются новые опорные зоны, кластеры и минерально-сырьевые центры [14], сформирована территория опережающего развития «Сердце Арктики» с объемом инвестиций более 368 млрд руб. Развитие Арктики предполагает как концентрацию экономической активности через размещение производительных сил, так и обеспечение устойчивого социально-экономического развития регионов. Экспертным сообществом выделяются два основных подхода, определяющие формирование транспортной системы Арктики [15]:

– отраслевой, в контексте которого транспорт выступает инструментом повышения эффективности функционирования экономики региона и страны;

– социально-экономический, когда транспортная система рассматривается как важная составляющая обеспечения устойчивого развития территорий.

На наш взгляд, возможно выделение геостратегического подхода к формированию транспортной арктической системы, связанного с обеспечением стратегической устойчивости страны путем реализации государственной политики регионального развития [16]. Данный подход является комплексным, включая решение следующих основных взаимосвязанных задач: эффективное освоение новых пространств хозяйственного и социального развития; выравнивание экономических диспропорций между регионами; обеспечение интересов национальной и экономической безопасности страны.

С позиции указанного подхода целесообразно привести ряд данных в рамках анализа воздушного транспорта Арктической зоны РФ, выполненного с целью выявления сдерживающих факторов развития.

Данные о количестве аэродромов и посадочных площадок (преимущественно вертодромов), а также авиакомпаний и маршрутов, которые обслуживаются внутри регионов, и о межрегиональных направлениях в арктических регионах представлены на рис. 1, 2 [16]. Однако следует отметить, что наблюдаются расхождения между перечнем аэродромов, обслуживаемым Северо-западным МТУ Росавиации, и картой аэродромов и вертодромов ресурса *maps.aopa.ru*. Посадочные площадки в подавляющем большинстве не имеют светосигнального оборудования, наземной и авиационной техники, необходимой для эксплуатации в круглосуточном режиме.



Рис. 1. Количество аэродромов и посадочных площадок на территории арктических регионов РФ (составлено авторами на основании статистической информации реестров аэродромов, вертодромов (посадочных площадок) сайта ФАВТ на 14.12.2021 [17])



Рис. 2. Количество авиакомпаний и авиационных маршрутов на территории арктических регионов РФ (составлено авторами на основании статистической информации реестров авиакомпаний [17] и официальных сайтов авиакомпаний на 04.02.2022)

Аэродромы сконцентрированы в местах нахождения населенных пунктов и производственных центров.

Анализ данных об аэродромах, посадочных площадках, авиационных маршрутах свидетельствует о неравномерности их размещения. Кроме того, анализ статистики свидетельствует о том, что из 245 аэродромов и вертодромов, расположенных на территории Арктического региона, один имеет класс А, 16 – класс В (в том числе четыре – международный статус), и 228 аэродро-

мов имеют класс Г, Д, Е (преимущественно класса Е и вертодромов). Распределение аэродромов по классам позволяет отследить типы принимаемых воздушных судов и, соответственно, фиксировать и прогнозировать существующие и возможные маршрутные направления (табл. 1) [16].

Класс аэродромов определяется классом взлетно-посадочной полосы с искусственным покрытием или при ее отсутствии – грунтовой взлетно-посадочной полосой, которая имеет наибольшую длину [18].



Таблица 1

## Соответствие типов воздушных судов (ВС) классам аэродромов по параметру «длина взлетно-посадочной полосы»

Класс ВПП	Тип ВС
А (>3200 м)	ИЛ62М, ИЛ96, В747 (модификации)
Б (2600 м)	ИЛ62, ИЛ86, ТУ204, ИЛ76ТД, В 727 (модификации), А320-200
В (1800 м)	ИЛ76, ТУ154, ТУ204, ТУ134, АН74, АН26, АН72, АН12, ЯК42, В717 (модификации), В737, А319, (модификации)
Г (1300 м)	АН24, ИЛ114
Д (1000 м)	ЯК40, Л610
Е (500 м)	АН2, АН3, АН28, L-410, UPV-E, L-410 UPV-E20, DHC 6

Используя данные «Руководства по проектированию аэродромов» Дос 9157 (ИКАО) по эксплуатации воздушных судов в части соответствия самолетов минимально допустимой длине ВПП, по данным исследования [19] можно отметить, что только 16 аэродромов, находящихся на сухопутной территории Арктической зоны РФ, принимают воздушные суда малой вместимости с максимальной дальностью полетов 1800 км.

Анализ авиационных направлений, типов аэродромов позволяет сделать вывод об отсутствии прямого авиационного сообщения между арктическими регионами и иными регионами РФ в пределах, превышающих 1800 км, что обеспечивает сложность перемещения.

Анализ обеспеченности авиационной сетью территорий в местах расположения населенных пунктов свидетельствует о следующей закономерности: чем ниже плотность населения, тем больше количество авиационных инфраструктурных объектов. При этом аэродромы располагаются вблизи населенных пунктов.

Учитывая, что в рамках Стратегии пространственного развития и Стратегии развития Арктики предусмотрено расширение производственных сил, авиационная сеть должна быть модернизирована с позиций расширения и обеспечения современной техникой. Следует также отметить, что действующая сеть воздушных перевозок сформирована под воздействием ряда факторов, среди которых численность населенных пунктов, экономическая активность районов, хозяйствующих субъектов (авиакомпаний). Большая часть направлений обеспечивает социально-значимые перевозки и субсидируется государством [16].

Роль гражданской авиации в освоении Арктических территорий, с учетом заявленной государственной политики, характеризуется рядом особенностей, в числе которых скорость перевозки пассажиров и доставки грузов, невысокие, в сравнении с другими видами транспор-

та, затраты на строительство инфраструктуры, а также обеспечение мобильности, безальтернативность перемещения пассажиров в ряде труднодоступных местностей.

Изучение стратегических документов по вопросам развития северных территорий позволило выявить следующие направления развития авиатранспортной сети в горизонте планирования до 2030 г.

*Мурманская область.* Стратегическое развитие области предусматривает приоритеты государственной политики в сфере транспорта, среди которых «создание эффективной системы авиационного обслуживания», обеспечение доступности воздушного транспорта, формирование транспортно-логистического узла для магистральных и международных перевозок на базе аэропорта Мурманск, развитие аэропортов малой интенсивности полетов, оснащение местных аэропортов легкими многофункциональными вертолетами, новыми воздушными судами малой авиации. В стратегии предусмотрено два проекта, обеспечивающих развитие воздушного транспортного сообщения. Это реконструкция инфраструктуры аэропорта Мурманск и аэропорта Хибин (г. Апатиты). Акцентом в развитии транспортной системы Мурманской области является формирование на условиях ГЧП «Производственного и транспортно-логистического кластера» на базе Мурманского транспортного узла. Развитие воздушной сети не предусматривается в формируемом кластере, поскольку кластер ориентирован на развитие морского и железнодорожного транспорта.

*Архангельская область.* В работе было определено, что целевые показатели развития авиационной сети отсутствуют в региональной стратегии.

*Ненецкий автономный округ.* Стратегией Ненецкого автономного округа предусмотрено направление по развитию инфраструктуры воздушного транспорта, которое реализуется задачами, ориентированными на обслуживание жителей на межрегиональных, местных

воздушных линиях, включая перевозку вахт на месторождения, оффшорные перевозки и организации чартерных международных полетов. Задачи включают модернизацию флота АО «Нарьян-Марский объединенный авиаотряд», реконструкцию аэропортового комплекса и строительство грузопассажирского терминала в аэропорту Нарьян-Мар, поддержание в нормативном состоянии вертолетных площадок и ВПП и расширение круга авиакомпаний, выполняющих межрегиональные рейсы в (из) аэропорта Нарьян-Мар.

*Чукотский автономный округ.* Грузо- и пассажиропоток в межнавигационный период обеспечиваются воздушным транспортом, в связи с этим он играет исключительную и жизненно важную роль. Основное направление развития, представленное в Стратегии, это реконструкция аэропортовой инфраструктуры, увеличение количества рейсов внутреннего и внешнего авиасообщения с одновременным снижением их стоимости.

*Ямало-Ненецкий автономный округ.* Круглогодичная транспортная доступность всех населенных пунктов автономного округа возможна только посредством воздушного транспорта. В рамках решения задачи по развитию воздушного транспорта предусматривается: реконструкция и модернизация аэропортовых комплексов в Салехарде и в селе Красноселькуп; проектирование, строительство, реконструкция и использование (эксплуатация) аэропортового комплекса в Новом Уренгое (концессионное соглашение), приобретение и замена спецавтотранспорта и спецоборудования, выработавших назначенный ресурс; строительство и реконструкция вертолетных площадок для организации перевозки пассажиров. Достижения в результате реализации Стратегии: сокращение существующего в автономном округе уровня транспортной дискриминации; сохранение социально значимых перевозок воздушным транспортом для территорий, не имеющих альтернативного сообщения.

*Республика Коми.* Развитие воздушного транспорта Республики Коми обеспечивается его устойчивым и безопасным функционированием, которое в соответствии со Стратегией возможно путем обновления и расширения парка воздушных судов регионального перевозчика, открытием новых маршрутов, реконструкции и модернизации аэропортовых комплексов в городах Воркуте, Усинске, Ухте и др. и повышением уровня доступности и качества услуг воздушного транспорта.

*Город Норильск.* В целях обеспечения безопасности и расширения географии полетов Стратегией предусматривается реконструкция аэропорта Норильск, включение его в опорную авиационную транспортную сеть, в кроссполлярный

транзитный воздушный мост (Северная Америка – Северный полюс – Азия), а также открытие регулярного пассажирского авиасообщения по маршруту Норильск – Снежногорск – Норильск с организацией посадочной площадки, пригодной для приема легких самолетов.

*Республика Саха (Якутия).* Стратегией предусмотрено «строительство и реконструкция аэропортов, входящих в состав ФКП «Аэропорты Севера» (из 33 аэропортов 11 находятся на арктической территории); создание условий для развития малой авиации и формирования опорных точек частной авиации в районных центрах Республики Саха (Якутия) с учетом существующих аэропортов и посадочных площадок; обновление магистрального, регионального парка воздушных судов; применение новых типов воздушных судов малой авиации, пригодных к эксплуатации в условиях низких температур.

При изучении развития гражданской авиации в регионе с позиции отраслевого подхода становится очевидным, что эффективная система воздушного транспорта может являться драйвером в развитии бизнеса на территории, обеспечивая мобильность перемещений трудовых ресурсов, представителей инвестора в центры экономической активности и между ними. Также следует отметить тот факт, что строительство посадочных площадок для приема воздушных судов малой вместимости и вертолетов имеет меньшую капиталоемкость, чем строительство автомобильной сети и железнодорожной магистрали, что иногда является невозможным в силу труднодоступности и суровых климатических условий наибольшей части арктических территорий.

Представленные в региональных стратегиях арктического региона целевые показатели социально-экономического развития не содержат индикаторы, отражающие развитие воздушного транспорта (табл. 2). Частично они находят отражение в целевых показателях четырех регионов: Мурманская область, ЯМНАО, г. Воркута, Якутия (табл. 3).

Проведенное исследование позволило дополнить описание сдерживающих факторов развития системы воздушных перевозок Арктического региона:

- 1) суровые климатические условия, которые влекут повышенные требования к состоянию инфраструктуры [19];
- 2) потребность в замене парка воздушных судов и пересмотр экологических требований к эксплуатации аэродромов объясняются экологическими особенностями, что более подробно рассмотрено далее;
- 3) высокий процент износа взлетно-посадочных полос эксплуатируемых посадочных площадок [19; 20];

Таблица 2

## Сопоставление показателей развития авиационной транспортной системы региональных Стратегий и Транспортной стратегии РФ

Целевые показатели	Мурманская область	Архангельская область	Ненецкий АО	Чукотский АО	ЯНАО	Республика Коми	ГО Норильск	Республика Саха (Якутия)
Транспортная мобильность (подвижность) населения на 1 человека в год на воздушном транспорте	-	-	-	-	-	+	-	+
Индекс гуманитарности транспортной системы (отношение пассажирооборота к грузообороту без учета трубопроводного транспорта)	-	-	-	-	-	-	-	-
Авиационная подвижность населения	-	-	-	-	-	-	-	-
Доля перевезенных пассажиров из аэропортов в другие города, за исключением Московского узла	-	-	-	-	-	-	-	-
Средний возраст пассажирских транспортных воздушных судов	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 3

## Показатели, отражающие развитие воздушного транспорта в Стратегиях арктических регионов

Регион	Показатель региональной Стратегии
Мурманская область	объем перевозок пассажиров воздушным транспортом, планируемое значение которого (включая муниципальные перевозки) к 2025 г. составляет 1250 тыс. человек
ЯНАО	увеличение объема перевозок пассажиров через аэропорты; расширение маршрутной сети воздушного транспорта социально значимых маршрутов, обеспечивающих регулярное сообщение с населенными пунктами автономного округа
ГО Воркута	обеспечение сохранности транспортной подвижности населения на воздушном транспорте на уровне 0,21 поездок/человек, доступности качественных транспортных услуг, удовлетворение растущих потребностей населения по передвижению; достижение к 2035 году доли авто- и авиарейсов, фактически выполненных в соответствии с расписанием при осуществлении пассажирских перевозок, в общем количестве авто- и авиарейсов, установленных в соответствии с расписанием, 93%, удельного веса населения Республики Коми, обеспеченного услугами транспорта общего пользования, в общей численности населения республики, – 98%
Якутия	рост транспортной мобильности населения, пассажирооборота в 2032 г. в 2 раза по сравнению с уровнем 2017 г.

4) классы аэродромов не способствуют развитию арктических межрегиональных перевозок;

5) анализ паспортов действующих посадочных площадок позволил сделать вывод об отсутствии светосигнального оборудования, наземной и авиационной техники, которая необходима для эксплуатации площадки в круглосуточном режиме.

6) анализ парка воздушных судов арктических авиакомпаний свидетельствует о его устаревании;

7) имеющиеся воздушные суда малой авиации в большей степени не соответствуют требованиям к эксплуатации в арктических регионах [19];

8) отсутствие проекта сети воздушных перевозок для развития Арктики, что обосновывается результатом изучения стратегических документов;

9) отсутствие гармонизации региональных стратегических документов со стратегическими

документами высшего уровня в части развития системы воздушного транспорта.

«Исследование развития воздушного транспорта с позиции социально-экономического подхода выявило его особенности, позволяющие обеспечить достижение стратегических задач [9; 12], а именно:

– развитие сети малой авиации в поселках, там, где воздушный транспорт является единственно доступным;

– обеспечение транспортной мобильности арктических регионов между собой и с ближайшими округами;

– развитие международной транспортной сети со странами Северной Америки, что являлось актуальным до введения санкционных режимов» [16].

В части исследования с позиции социально-экономического подхода необходимо также

отметить, что «воздушный транспорт является одним из элементов реализации условий социальной политики, предполагающей создание благоприятных условий для жителей арктических регионов, включая обеспечение своевременной медицинской помощи. Таким образом, развитие авиационной сети должно быть основано на симбиозе рассмотренных выше подходов с учетом приоритета качества жизни населения и производственной экономической активности.

Немаловажным аспектом развития воздушного транспорта на рассматриваемых территориях является экологическая безопасность арктического региона, которая включается в концепцию устойчивого развития ООН. В связи с этим возникает потребность изменения принципов ведения экономической деятельности эксплуатантов аэропортов и воздушных линий» [16].

Неоднократно отечественными учеными [21–24] отмечалось, что особая, уязвимая окружающая среда Арктики требует особого подхода к осуществлению хозяйственной деятельности экономических субъектов и не продуманное, очаговое хозяйственное освоение и использование арктических ресурсов приводит к нарушению баланса экосистем. Исследования, касающиеся негативного влияния арктических природно-климатических условий на здоровье населения, представлены в работах [25; 26]. Проводятся исследования о влиянии загрязнений атмосферного воздуха на здоровье населения в арктическом регионе. Так в статье [27] сделан вывод, что «суровые климатические условия Арктики не только непосредственно влияют на здоровье населения, но и обуславливают повышение уровня загрязнения воздуха».

Актуальным становится решение вопросов сохранения арктической экосистемы и, как следствие, сохранение экосистем мира. Предполагается, что сохранение окружающей среды и восстановление уже имеющегося дисбаланса возможно на основе международного сотрудничества. Эффективной площадкой стран арктического региона до 2022 г. являлся Арктический совет, на базе которого происходило сотрудничество и взаимодействие между территориально причастными государствами в вопросах обеспечения экологической безопасности. Но учитывая негативный фактор политических разногласий, взаимодействие между странами арктического региона по данному вопросу на сегодняшний день невозможно. Несмотря на это, Российская Федерация сохраняет курс на обеспечение вопроса сохранения окружающей среды, но уже не на принципах международно-

го сотрудничества. Государственная экологическая политика в Арктике регулируется рядом норм, которые относятся к различным отраслям права.

Поскольку арктические экологические проблемы затрагивают не только территории РФ, но и всего мирового сообщества, то и принципы разработки эффективной авиатранспортной системы, включающей эксплуатацию воздушных судов и инфраструктурное обеспечение, должны совпадать с теми, которые вырабатываются совместно на международном отраслевом уровне. Ведущей площадкой авиационного сообщества является международная организация гражданской авиации (ИКАО), одним из глобальных приоритетов ее деятельности стала охрана окружающей среды.

Обоснованное обсуждение и принятие решений по вопросам авиационной экологии представлены и одобрены в 2010 г. на 37-й сессии Ассамблеи ИКАО [28]. В настоящее время сотрудничество «государств – членов ИКАО» в области авиационной охраны окружающей среды определяется глобальными экологическими тенденциями, определенными ИКАО, которые в 2019 г. (в документе A40-WP/54), равно как и в 2010 г., сводятся к реализации мероприятий по результатам анализа в области изменения климата и авиационных выбросов, шума самолета, качества местного воздуха. Тенденции определены на основании прогноза пассажиропотока, анализа и оценки шума, углекислого газа и твердых частиц на высоте до 3000 футов (местный воздух) и глобальных выбросов парниковых газов. По каждой перечисленной проблемной области определяется ряд сценариев, в сгруппированном виде они представлены в табл. 4 [29–31].

Сценарии включают мероприятия, связанные с улучшением техники, технологии и организации воздушного движения. Сегодня авиационное экологическое сотрудничество на базе многосторонней платформы ИКАО выделяет несколько направлений, работа над которыми позволит реализовать целевую установку [32]:

- планер, силовая установка и другие авиационные и технологические инновации;
- оптимизация процедур полета для снижения расхода топлива;
- увеличение производства и внедрения экологически чистого авиационного топлива и экологически чистой энергии;
- реализация схемы сокращения выбросов углекислого газа в международной авиации (CORSIA).

Инновационное развитие техники и технологий, включающее замену парка воздушных судов,

Таблица 4

**Тенденции в области международной авиационной экологии по прогнозам ИКАО  
(местный воздух, глобальные выбросы, шум)**

Сценарий	2015 год		2045 год	
<b>Шум</b>				
	Площадь шумового контура DNL 55 дБ, кв. км			
Базовый уровень, не предполагающий совершенствования техники или эксплуатационных улучшений	14400			≈33000
Низкотехнологичные улучшения				≈25000
Умеренные технические улучшения				≈19000
Продвинутое технические улучшения				≈14400
Качество местного воздуха (на высоте ниже 3000 ф.)				
	CO <sup>2</sup> , млн т	Кол-во твердых частиц, т	CO <sup>2</sup> , млн т	Кол-во твердых частиц, т
Базовый уровень, включая обновление флота	0,18	1243	0,8	≈3050
Дополнительный вклад в совершенствование технологий			0,5	нет прогноза
Дополнительный вклад в улучшения использования ОРВД и инфраструктуры			0,4	≈2950
Выбросы, влияющие на глобальный климат				
	Полные полетные выбросы CO <sup>2</sup> , млн т			
Базовый уровень, включающий обновление парка	2,5			≈8,16
Дополнительный вклад в совершенствование				6
Дополнительный вклад в улучшение использования ОРВД и инфраструктуры				≈5,5

пересмотр экологических требований к эксплуатации аэродромов по представленным направлениям экологичного развития авиации, позволит снизить объем выбросов, влияющих на глобальный климат. Учет принципов обеспечения экологической безопасности позволит рационально и ответственно вести деятельность операторов аэродромов и посадочных площадок, эксплуатантов воздушных линий арктических территорий.

Так определенные в стратегических документах национальные интересы в виде охраны окружающей среды и развития Арктической зоны в качестве ресурсной базы реализуемы при условии совершенствования авиационной транспортной системы.

Таким образом, проведенное исследование позволило определить, что развитие воздушного транспорта Арктической зоны должно учитывать возрастающие потребности населения регионов и производительных сил в воздушных перевозках, а также будущие точки роста экономики и перспективные направления размещения ресурсных предприятий. Сдерживающие факторы авиаперевозок Арктического региона следует учитывать при формировании системы мероприятий по его эффективному освоению на основе развития воздушного транспорта.

Совершенствование организации экономического пространства страны, создание условий для роста экономики и деловой активности в регионе Крайнего Севера, обеспечение непрерывности про-

цессов перевозки грузов и пассажиров, разработка актуальных транспортных маршрутов и развитие транспортных коммуникаций способны обеспечить рост транспортной доступности и транспортной обеспеченности в северных регионах России. Кроме того, для решения задач пространственного развития следует сформировать модель прогнозной оценки транспортной доступности рассмотренных регионов, что будет способствовать росту эффективности и обоснованности решений, связанных с функционированием и развитием транспортной инфраструктуры регионов, динамикой объемных показателей воздушного транспорта на основе текущего состояния авиационной системы Арктической зоны РФ и стратегических планов ее развития.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. **Иванов М. В.** Транспортная система и транспортная инфраструктура: взаимосвязь и факторы развития // Экономика и предпринимательство. 2015. № 12, ч. 2 (65–2). С. 418–422.
3. **Velho R.** Transport accessibility for wheelchair users: A qualitative analysis of inclusion and health // International Journal of Transportation

- Science and Technology. 2019. Vol. 8, iss. 2, P. 103–115. <https://doi.org/10.1016/j.ijst.2018.04.005>.
4. **Pantina T. A., Borodulina S. A.** Methods for estimation of multiplier effect of investments in development of infrastructure of inland water transport in Russian Federation in the frameworks of federal target programs // *Review of European Studies*. 2015. Vol. 7, № 9. P. 83–96. DOI: 10.5539/res.v7n9p83.
  5. **Тимирьянова В. М., Зимин А. Ф., Жилина Е. В.** Пространственная составляющая в изменении розничного рынка товаров // *Экономика региона*. 2018. Т. 14, вып. 1. С. 164–175. DOI: 10.17059/2018-1-13.
  6. Transport Accessibility as an Indicator of Regional Development / P. A. Lavrinenko, A. A. Romashkina, P. S. Stepanov, P. A. Chistyakov // *Studies on Russian Economic Development*. 2019. Vol. 30, № 6. P. 692–699. URL: <https://infraeconomy.com/data/files/Transport-accessibility-as-an-indicator-of-regional-development.pdf>. DOI: 10.1134/S1075700719060091.
  7. **Hansen W. G.** How accessibility shapes land use // *Journal of the American Institute of Planners*. 1959. № 25 (2). P. 73–76.
  8. **Levinson D. M., Wu H.** Towards a general theory of access // *Journal of Transport and Land Use*. 2020. № 13 (1). P. 129–158. URL: <https://doi.org/10.5198/jtlu.2020.1660> (дата обращения: 24.02.2022).
  9. Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года: указ Президента Рос. Федерации от 05.03.2020 № 164. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73606526/> (дата обращения: 24.02.2022).
  10. О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года: указ Президента Рос. Федерации от 26.10.2020 № 645. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74710556/> (дата обращения: 24.02.2022).
  11. Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года: распоряжение Правительства Рос. Федерации от 13.02.2019 № 207-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/UVALqUtT08o60RktoOX122JjAe7irNxc.pdf> (дата обращения: 24.02.2022).
  12. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года [утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации 22 ноября 2008 N 1734-р]. URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/3/1009?type=> (дата обращения: 24.02.2022).
  13. Агентство регионального развития. URL: [https://msp29.ru/ru/arctic\\_zone/](https://msp29.ru/ru/arctic_zone/) (дата обращения: 24.02.2022).
  14. **Липина С. А.** Формирование опорных зон, кластеров и минерально-сырьевых центров в Арктике: управление рисками // *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2019. № 2. С. 170–184. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-opornyh-zon-klasterov-i-mineralno-syrievyh-tsentrov-v-arktike-upravlenie-riskami> (дата обращения: 24.02.2022).
  15. **Рощин Л. В., Гольская Ю. Н.** Социальная роль транспорта в экономике региона // *Экономика региона*. 2011. № 1 (25). С. 244–248.
  16. **Зайцева И. В., Бородулина С. А.** Исследование авиационной системы Арктической зоны Российской Федерации // *Транспортное дело России*. 2022. № 1. С. 159–161. DOI 10.52375/20728689\_2022\_1\_159. EDN HOJJXE.
  17. Федеральное агентство воздушного транспорта. URL: <https://www.favt.gov.ru> (дата обращения: 24.02.2022).
  18. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования, предъявляемые к аэродромам, предназначенным для взлета, посадки, руления и стоянки гражданских воздушных судов»: приказ Министерства транспорта Рос. Федерации от 25.08.2015 № 262 (с изменениями и дополнениями). URL: <https://base.garant.ru/71220192/> (дата обращения: 24.02.2022).
  19. **Ключников Г. Я., Подкин А. Л.** Определение допустимых типов самолетов по классам аэродромов // *Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике*. 2006. № 2 (2). С. 29–31. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-dopustimyh-tipov-samoletov-po-klassam-aerodromov> (дата обращения: 24.02.2022).
  20. **Круглов А. А.** Перспективы модернизации аэропортов и развитие авиaperевозок в Арктическом регионе // *Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике*. 2014. № 6 (55). С. 4–6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-modernizatsii-aeroportov-i-razvitie-aviapervezok-v-arkticheskom-regione> (дата обращения: 24.02.2022).
  21. **Пащенко Л. В.** Теоретические аспекты экологической безопасности. Роль Арктического совета в обеспечении экологической безопасности в Арктике // *АНИ: экономика и управление*. 2017. № 1 (18). С. 263–266. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-aspekty-ekologicheskoy-bezopasnosti-rol-arkticheskogo-soveta-v-obespechenii-ekologicheskoy-bezopasnosti-v-arktike> (дата обращения: 17.04.2021).
  22. **Седова Н. Б., Кочемасова Е. Ю.** Экологические проблемы Арктики и их социально-экономические последствия // *ЭКО*. 2017. № 5 (515). С. 160–171. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-problemy-arktiki-i-ih-sotsialno-ekonomicheskie-posledstviya> (дата обращения: 18.04.2021).
  23. **Коваль В. П., Лыжин Д. Н.** Международное экологическое сотрудничество в Арктике // *Арктика и Север*. 2016. № 22. С. 139–149. DOI 10.17238/issn2221-2698.2016.22.139.

- 24. Коннова Л. А., Львова Ю. В.** Возможные источники экологической опасности на территории субъектов Арктической зоны Российской Федерации (Мурманской и Архангельской областей) // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2018. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnye-istochniki-ekologicheskoy-opasnosti-na-territorii-subektov-arkticheskoy-zony-rossijskoy-federatsii-murmanskoj-i> (дата обращения: 18.04.2021).
- 25.** Социально-экономические и поведенческие факторы риска нарушений здоровья среди коренного населения Крайнего Севера / В. П. Чащин, А. А. Ковшов, А. Б. Гудков, Б. А. Моргунов // Экология человека. 2016. № 6. С. 3–8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialno-ekonomicheskie-i-povedencheskie-factory-riska-narusheniy-zdorovya-sredi-korenного-naseleniya-krajnego-severa> (дата обращения: 18.04.2021).
- 26. Кубушка О. Н., Гудков А. Б., Лабутин Н. Ю.** Некоторые реакции кардиореспираторной системы у молодых лиц трудоспособного возраста на стадии адаптивного напряжения при переезде на Север // Экология человека. 2004. № 5. С. 16–18. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-reaktsii-kardiorespiratornoy-sistemy-u-molodyh-lits-trudosposobного-vozrasta-na-stadii-adaptivного-napryazheniya-pri> (дата обращения: 18.04.2021).
- 27. Салтыкова М. М., Бобровницкий И. П., Балакаева А. В.** Влияние загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения арктического региона: обзор литературы // Экология человека. 2020. № 4. С. 48–55. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zagryazneniya-atmosfernogo-vozduha-na-zdorovie-naseleniya-arkticheskogo-regiona-obzor-literatury> (дата обращения: 15.04.2021).
- 28.** Пункт 11 повестки дня Ассамблеи 37-ой сессии исполнительного комитета ИКАО. URL: [https://www.icao.int/environmental-protection/37thAssembly/wp026\\_en.pdf](https://www.icao.int/environmental-protection/37thAssembly/wp026_en.pdf) (дата обращения: 24.02.2022).
- 29.** Тенденции в качестве местного воздуха. ИКАО. URL: [https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/LAQ\\_Trends.aspx](https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/LAQ_Trends.aspx) (дата обращения: 24.02.2022).
- 30.** Тенденции выбросов, влияющие на изменение климата. ИКАО. URL: [https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/ClimateChange\\_Trends.aspx](https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/ClimateChange_Trends.aspx) (дата обращения: 24.02.2022).
- 31.** Глобальные тенденции в области авиационного шума. ИКАО. URL: [https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/Noise\\_Trends.aspx](https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/Noise_Trends.aspx) (дата обращения: 24.02.2022).
- 32.** Охрана окружающей среды. ИКАО. URL: <https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/default.aspx> (дата обращения: 24.02.2022).

## REFERENCES

1. Strategija prostranstvennogo razvitija Rossijskoj Federacii na period do 2025 goda. Dostup iz spravpravovoj sistemy «Konsul'tantPljus». (In Russ.)
2. **Ivanov M. V.** Transportnaja sistema i transportnaja infrastruktura: vzaimosvjaz' i faktory razvitija. Jekonomika i predprinimatel'stvo. 2015;12(2(65–2)):418–422. (In Russ.)
3. **Velho R.** Transport accessibility for wheelchair users: A qualitative analysis of inclusion and health. International Journal of Transportation Science and Technology. 2019;8(2):103–115. <https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2018.04.005>.
4. **Pantina T. A., Borodulina S. A.** Methods for estimation of multiplier effect of investments in development of infrastructure of inland water transport in Russian Federation in the frameworks of federal target programs. Review of European Studies. 2015;7(9):83–96. DOI: 10.5539/res.v7n9p83.
5. **Timir'janova V. M., Zimin A. F., Zhilina E. V.** Prostranstvennaja sostavljajushhaja v izmenenii roznichного рынка товаров. Jekonomika regiona. 2018;14(1):164–175. DOI: 10.17059/2018-1-13. (In Russ.)
6. Transport Accessibility as an Indicator of Regional Development / P. A. Lavrinenko, A. A. Romashkina, P. S. Stepanov, P. A. Chistyakov. Studies on Russian Economic Development. 2019;30(6):692–699. Available at: <https://infraeconomy.com/data/files/Transport-accessibility-as-an-indicator-of-regional-development.pdf>. DOI: 10.1134/S1075700719060091.
7. **Hansen W. G.** How accessibility shapes land use. Journal of the American Institute of Planners. 1959;25(2):73–76.
8. **Levinson D. M., Wu H.** Towards a general theory of access. Journal of Transport and Land Use. 2020;(13(1)):P. 129–158. Available at: URL: <https://doi.org/10.5198/jtlu.2020.1660> (accessed: 24.02.2022).
9. Ob Osnovah gosudarstvennoj politiki Rossijskoj Federacii v Arktike na period do 2035 goda: ukaz Prezidenta Ros. Federacii ot 05.03.2020 № 164. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73606526/> (accessed: 24.02.2022).
10. O Strategii razvitija Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii i obespechenija nacional'noj bezopasnosti na period do 2035 goda: ukaz Prezidenta Ros. Federacii ot 26.10.2020 № 645. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74710556/> (accessed: 24.02.2022).
11. Strategija prostranstvennogo razvitija Rossijskoj Federacii na period do 2025 goda: rasporyazhenie Pravitel'stva Ros. Federacii ot 13.02.2019 № 207-r. Available at: <http://static.government.ru/media/files/UVAIqUtT08o60RktoOX122JjAe7irNxc.pdf> (accessed: 24.02.2022).
12. Transportnaja strategija Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda [utverzhdjena rasporyazheniem

- Pravitel'stva Rossijskoj Federacii 22 nojabrja 2008 N 1734-rj. Available at: <https://mintrans.gov.ru/documents/3/1009?type=> (accessed: 24.02.2022).
13. Agentstvo regional'nogo razvitija. Available at: [https://msp29.ru/ru/arctic\\_zone/](https://msp29.ru/ru/arctic_zone/) (accessed: 24.02.2022).
  14. **Lipina S. A.** Formirovanie opornyh zon, klasterov i mineral'no-syr'evyh centrov v Arktike: upravlenie riskami. Nauchnye trudy Vol'nogo jekonomicheskogo obshhestva Rossii. 2019;(2):170–184. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-opornyh-zon-klasterov-i-mineralno-syrievyh-tsentrov-v-arktike-upravlenie-riskami> (accessed: 24.02.2022).
  15. **Roshhin L. V.**, Gol'skaja Ju. N. Social'naja rol' transporta v jekonomike regiona. Jekonomika regiona. 2011;(1(25)):244–248. (In Russ.)
  16. **Zajceva I. V., Borodulina S. A.** Issledovanie aviacionnoj sistemy Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii. Transportnoe delo Rossii. 2022;(1):159–161. DOI 10.52375/20728689\_2022\_1\_159. EDN HOJJ-XE. (In Russ.)
  17. Federal'noe agentstvo vozdušnogo transporta. Available at: <https://www.favt.gov.ru> (accessed: 24.02.2022).
  18. Ob utverzhdenii Federal'nyh aviacionnyh pravil «Trebovanija, pred'javljaemye k ajerodromam, prednaznachennym dlja vzleta, posadki, rulenija i stojanki grazhdanskikh vozdušnyh sudov»: prikaz Ministerstva transporta Ros. Federacii ot 25.08.2015 № 262 (s izmenenijami i dopolnenijami). Available at: <https://base.garant.ru/71220192/> (accessed: 24.02.2022).
  19. **Kljuchnikov G. Ja., Podkin A. L.** Opredelenie dopustimyh tipov samoletov po klassam ajerodromov. Transport Rossijskoj Federacii. Zhurnal o nauke, praktike, jekonomike. 2006;(2(2)):29–31. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-dopustimyh-tipov-samoletov-po-klassam-aerodromov> (accessed: 24.02.2022).
  20. **Kruglov A. A.** Perspektivy modernizacii ajeroportov i razvitie aviaperevozok v Arkticheskom regione. Transport Rossijskoj Federacii. Zhurnal o nauke, praktike, jekonomike. 2014. № 6 (55). S. 4–6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-modernizatsii-aeroportov-i-razvitie-aviaperevozok-v-arkticheskom-regione> (data obrashhenija: 24.02.2022).
  21. **Pashhenko L. V.** Teoreticheskie aspekty jekologicheskoy bezopasnosti. Rol' Arkticheskogo soveta v obespechenii jekologicheskoy bezopasnosti v Arktike. ANI: jekonomika i upravlenie. 2017;(1(18)):263–266. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-aspekty-ekologicheskoy-bezopasnosti-rol-arkticheskogo-soveta-v-obespechenii-ekologicheskoy-bezopasnosti-v-arktike> (accessed: 17.04.2021).
  22. **Sedova N. B., Kochemasova E. Ju.** Jekologicheskie problemy Arktiki i ih social'no-jekonomicheskie posledstviya. JeKO. 2017;(5(515)):160–171. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-problemy-arktiki-i-ih-socialno-ekonomicheskie-posledstviya> (accessed: 18.04.2021).
  23. **Koval' V. P., Lyzhin D. N.** Mezhdunarodnoe jekologicheskoe sotrudnichestvo v Arktike. Arktika i Sever. 2016;(22):139–149. DOI 10.17238/issn2221–2698.2016.22.139. (In Russ.)
  24. **Konnova L. A., L'vova Ju. V.** Vozmozhnye istochniki jekologicheskoy opasnosti na territorii sub'ektov Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii (Murmanskoj i Arhangel'skoj oblasti). Nauchno-analiticheskij zhurnal «Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby MChS Rossii». 2018;(2). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnye-istochniki-ekologicheskoy-opasnosti-na-territorii-subektov-arkticheskoy-zony-rossiyskoj-federatsii-murmanskoj-i> (accessed: 18.04.2021).
  25. Social'no-jekonomicheskie i povedencheskie faktory riska narushenij zdorov'ja sredi korennoho naselenija Krajnego Severa / V. P. Chashhin, A. A. Kovshov, A. B. Gudkov, B. A. Morgunov. Jekologija cheloveka. 2016;(6):3–8. Available at <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialno-ekonomicheskie-i-povedencheskie-factory-riska-narushenij-zdorovya-sredi-korennoho-naseleniya-krajnego-severa> (accessed: 18.04.2021).
  26. **Kubushka O. N., Gudkov A. B., Labutin N. Ju.** Někotorye reakcii kardiorespiratornoj sistemy u molodyh lic trudospobnogo vozrasta na stadii adaptivnogo napryazhenija pri pereezde na Sever. Jekologija cheloveka. 2004;(5):16–18. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-reaktsii-kardiorespiratornoj-sistemy-u-molodyh-lits-trudospobnogo-vozrasta-na-stadii-adaptivnogo-napryazheniya-pri> (accessed: 18.04.2021).
  27. **Saltykova M. M., Bobrovnickij I. P., Balakaeva A. V.** Vlijanie zagryaznenija atmosfernogo vozduha na zdorov'e naselenija arkticheskogo regiona: obzor literatury. Jekologija cheloveka. 2020;(4):48–55. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vlijanie-zagryazneniya-atmosfernogo-vozduha-na-zdorovie-naseleniya-arkticheskogo-regiona-obzor-literatury> (accessed: 15.04.2021).
  28. Punkt 11 povestki dnja Assamblei 37-oj sessii ispolnitel'nogo komiteta IKAO. Available at: [https://www.icao.int/environmental-protection/37thAssembly/wp026\\_en.pdf](https://www.icao.int/environmental-protection/37thAssembly/wp026_en.pdf) (accessed: 24.02.2022).
  29. Tendencii v kachestve mestnogo vozduha. IKAO. Available at: [https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/LAQ\\_Trends.aspx](https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/LAQ_Trends.aspx) (accessed: 24.02.2022).
  30. Tendencii vybrosov, vlijajushhie na izmenenie klimata. IKAO. Available at: [https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/ClimateChange\\_Trends.aspx](https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/ClimateChange_Trends.aspx) (accessed: 24.02.2022).
  31. Global'nye tendencii v oblasti aviacionnogo shuma. IKAO. Available at: [https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/Noise\\_Trends.aspx](https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/Noise_Trends.aspx) (accessed: 24.02.2022).
  32. Ohrana okruzhajushhej sredy. IKAO. Available at: <https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/default.aspx> (accessed: 24.02.2022).



УДК 332.1

DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-120-127

**Виктор Владимирович Солодилов**

старший научный сотрудник

Институт проблем региональной экономики РАН

Санкт-Петербург, Россия

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНО-КОММУНИКАЦИОННОГО КАРКАСА НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА<sup>1</sup>

**Аннотация.** В статье представлены подходы по развитию стратегического транспортного планирования для регионов России. Дается определение понятия транспортно-коммуникационного каркаса территории. Приводятся результаты работы по идентификации существующих и перспективных элементов транспортно-коммуникационного каркаса территории на примере Ненецкого автономного округа с учетом документов стратегического и территориального планирования. В современных условиях научные подходы к исследованию транспортно-коммуникационного каркаса регионов требуют уточнения и дополнения.

**Ключевые слова:** население, расселение, территориальное развитие, транспортная инфраструктура, регион, стратегическое транспортное планирование, транспортный каркас, территориальная транспортная система.

**Для цитирования:** Солодилов В. В. Перспективы развития транспортно-коммуникационного каркаса Ненецкого автономного округа // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 4 (75). С. 120–127. DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-120-127.

**Victor V. Solodilov**

Senior Researcher

Institute for Regional Economic Studies Russian Academy of Sciences

St. Petersburg, Russia

## THE PERSPECTIVES OF THE TRANSPORT AND COMMUNICATION FRAMEWORK DEVELOPMENT OF THE NENETS AUTONOMOUS DISTRICT

**Abstract.** The article presents approaches to the development of strategic transport planning for Russian regions. Definition of the concept of transport and communication framework of the territory is presented. The article presents the results of a study on the identification of existing and perspective elements of the transport and communication framework on the example of the Nenets Autonomous district, taking into account the documents of strategic and territorial planning. In modern conditions, scientific approaches to study of the transport and communication framework of the regions need to be specified, supplemented.

**Keywords:** population, settlement pattern, territorial development, transport infrastructure, region, strategic transport planning, transport framework, territorial transport system.

**For citation:** Solodilov V. V. The perspectives of the transport and communication framework development of the Nenets autonomous district. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2023;(4(75)):120–127. (In Russ.) DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-120-127.

Ненецкий автономный округ (НАО) является типичным малонаселенным, но крайне важным для нашей страны субъектом РФ, арктическим регионом России, входящим в состав Северного экономического района (ЭР) (табл. 1, табл. 2).

Так Федеральный закон от 13 июля 2020 г. № 193-ФЗ «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне РФ» (с изменениями) прямо относит к сухопутным территориям Арктической зоны РФ весь НАО. Перечень районов Крайнего Севера

<sup>1</sup>Работа выполнена в рамках темы НИР «Исследование согласованного развития городов, регионов и природной среды методами математического моделирования (FMGS-2022–2204)», № 122020500024–8 на 2022–2024 гг. и по итогам работы 20.10.2023 научно-практической конференции с международным участием «Структурная трансформация экономики арктических регионов».

Таблица 1

**Площадь территории и количество городских населенных пунктов субъектов РФ  
Северного экономического района (по данным [1; 2])**

Субъекты РФ	Площадь территории, тыс. кв. км	Количество городов	Количество поселков городского типа
Республика Карелия	180,5	13	11
Республика Коми	416,8	10	29
Ненецкий автономный округ (НАО)	176,8	1	1
Архангельская область (без НАО)	413,1	13	13
Вологодская область	144,5	15	8
Мурманская область	144,9	16	11
Северный экономический район	1476,6	68	73

Таблица 2

**Среднегодовая численность постоянного населения субъектов РФ  
Северного экономического района, тыс. человек**

Субъекты РФ	2000 г.	2020 г.	2020 г. к 2000 г.,%
Северный экономический район	5389,2	4409,2	81,8
Республика Карелия	732,1	606,1	82,8
Республика Коми	1050,4	808,5	77,0
Ненецкий автономный округ (НАО)	41,1	44,5	108,3
Архангельская область (без НАО)	1338,7	1076,2	80,4
Вологодская область	1295,0	1145,3	88,4
Мурманская область	932,0	728,7	78,2

и местностей, приравненных к его районам, утвержденный постановлением Правительства РФ от 16 ноября 2021 г. № 1946, также относит весь Ненецкий автономный округ к районам Крайнего Севера.

Перспективы же социально-экономического и территориального развития этого субъекта РФ в существенной, иногда критически важной степени зависят от развития его транспортно-коммуникационного каркаса (ТКК).

Укажем, что в нормативно-законодательной базе отсутствует целостное представление о совокупности объектов транспортной инфраструктуры, составляющих транспортно-коммуникационный каркас территории. Планирование развития этих взаимосвязанных объектов разнесено по документам территориального планирования различных уровней.

Мы же, специалисты ИПРЭ РАН, считаем, что планирование развития ТКК территорий должно составлять содержательно-смысловую основу разработки документов территориального транспортного планирования и стратегического территориального транспортного планирования. Поэтому научное определение этого понятия и введение его в общепотребительный оборот является актуальной и важной задачей.

*Территориальное транспортное планирование* – понятие, введенное для обозначения де-

ятельности по планированию развития транспортно-планировочной структуры, транспортно-коммуникационного каркаса, территориальных единых транспортных систем территорий муниципальных образований и регионов.

*Стратегическое территориальное транспортное планирование* предлагаем понимать как определение целей, задач, характера, основных особенностей и направлений перспективного долгосрочного развития транспортно-коммуникационного каркаса и территориальных единых транспортных систем для целей обеспечения объективно обусловленных потребностей в перемещении людей и грузов [3].

*Территориальный транспортный каркас*, в нашем понимании – устойчивая основа планировочной организации территории, непосредственно направленная на обеспечение разнообразных транспортных перевозок и передвижений. ТКК составляют линейные элементы (транспортно-коммуникационные линии) и узловые элементы (транспортные узлы), которые существенно усиливают такие качества территории, как ее целостность и устойчивость развития. Использование понятия ТКК позволяет фиксировать и анализировать трансформацию основ морфологического устройства территории, проясняет тенденции и особенности ее развития. ТКК региона – одна из основных линейно-

узловых структур, обеспечивает формирование территориальных единых транспортных систем (ТЕТС), в том числе территориальных транспортных узлов (ТТУ) и региональной транспортной системы (РТС) [4].

Дефицит безопасных, надежных и эффективных в аспектах создания и функционирования транспортных коммуникаций, в частности, препятствует вовлечению в хозяйственный оборот территориальных, природных и других ресурсов региона. Хотя, естественно, при этом оптимальное развитие ТКК на территории региона – это всегда в большей или меньшей степени многотрудный поиск приемлемых балансов и компромиссных решений.

С другой стороны, инвестиционная привлекательность региона в значительной степени традиционно (считаем это совершенно оправданным) связывается именно с развитостью его ТКК. Потому критически важным на начальном этапе создания и формирования ТКК региона является действие других факторов, способствующих росту упомянутой инвестиционной привлекательности.

И здесь важно отметить, что с 2000 по 2020 гг. среднегодовая численность постоянного населения НАО возросла с 41,1 до 44,5 тыс. человек, то есть более чем на 8%. В то время как численность постоянного населения остальных субъектов РФ Северного ЭР уменьшилась (табл. 2) [5]. При этом можно уверенно прогнозировать дальнейший рост численности населения НАО и особенно быстрый рост численности его городского населения, неуклонное развитие урбанизации на его территории. Интересно то, что с запаздыванием более чем в 30 лет НАО, вероятно, начинает во многом повторять траекторию демографического и урбанистического развития другого региона Северного ЭР – Мурманской области.

Экономика НАО базируется, прежде всего, на динамично развивающейся нефтедобыче и газодобыче. Ареал нефтегазодобывающей экономики с запада на восток простирается почти от Нарьян-Мара до хр. Пай-Хой, а с севера на юг – от побережья Северно-Ледовитого океана до границы с Республикой Коми. Ключевыми населенными пунктами в этом ареале являются поселки Варандей и Харьягинский, а также Хорей-Вер. Таким образом, весьма динамичное демографическое, социально-экономическое, урбанистическое развитие НАО требует еще более быстрого, в чем-то опережающего развития его ТКК. Но для НАО в настоящее время характерна пока относительная неразвитость транспортной инфраструктуры (ТИ) в целом, в том числе немногочисленность и дисперсность раз-

мещения ее объектов, их маломощность и низкая эффективность функционирования, фрагментарность формирования ТКК и незаконченность формирования РТС. Это, в свою очередь, порождает проблемы, связанные с низким уровнем транспортной доступности и даже с фактической транспортной изолированностью для некоторых частей территории НАО. Проявляется и так называемая «транспортная дивергенция» территории НАО, выражающаяся в том, что отдельные части его территории имеют лучшую транспортную связность с территориями соседних регионов, чем между собой и с административным центром НАО.

Переживающая начальный этап формирования РТС НАО представлена пока немногочисленными объектами автомобильного, воздушного, внутреннего водного, морского и трубопроводного транспорта. При этом жизнедеятельность населения и экономическое развитие округа в наибольшей степени зависят от сезонной работы водного транспорта, большая часть грузов доставляется морским путем из Архангельска и Мурманска, а также по реке Печоре.

На территории НАО действуют три морских порта: в Нарьян-Маре, п. Амдерма и п. Варандей, при этом только нефтяной терминал в порту Варандей функционирует и за пределами летней навигации. По прилегающим к территории НАО морям проходит Северный морской путь (СМП), являющийся основной судоходной магистралью РФ в Арктике и международным транспортным коридором (МТК). Водный транспорт в период навигации обеспечивает северный завоз грузов по СМП судами смешанного плавания «река – море» из Архангельска, Мурманска и по реке Печоре с перевалкой на железнодорожных станциях Печора и Усинск. Порт Варандей предназначен, главным образом, для экспорта морским путем нефти, добываемой на севере НАО. Наиболее благоприятные условия для навигации, прохода и обслуживания судов характерны в районе п. Индига, в незамерзающем устье одноименной реки.

Другой важнейший для НАО вид транспорта – воздушный. Аэропорт Нарьян-Мар федерального значения обслуживает, в частности, регулярные рейсы в Москву, Санкт-Петербург, Архангельск, Киров, Сыктывкар и Усинск. Также аэропорт обслуживает рейсы по местным воздушным линиям и является аэродромом совместного базирования. Вторым по значению является аэропорт Амдерма с аэродромом совместного базирования с Минобороны РФ. На территории НАО действует также ряд классифицированных (с. Нижняя Пёша, п. Варандей)

и неклассифицированных аэропортов и посадочных площадок местных воздушных линий.

Автомобильный транспорт на территории НАО развит пока относительно слабо. Автодорожная сеть включает в себя автодороги общего пользования (в том числе федерального, регионального и межмуниципального значения) и ведомственные автодороги (преимущественно автозимники). Автотранспортная связь с Республикой Коми осуществляется по автодороге Нарьян-Мар – Усинск. Автотранспорт концентрируется в нескольких населенных пунктах НАО, главным образом в Нарьян-Маре и прилегающем к нему пос. Искателей.

В настоящее время наивысшим уровнем транспортной доступности обладает формирующий Центральное ядро расселения (Ядро) Ненецкого автономного округа г. Нарьян-Мар, обеспеченный межрегиональным авиационным сообщением, а также сезонным морским и речным сообщением и через автодорогу на Усинск автомобильным сообщением с другими городами России.

Сравнительно выгодное транспортное положение имеют и населенные пункты, расположенные в непосредственной близости от Нарьян-Мара, это рабочий поселок Искателей и поселок Красное, связанные с Нарьян-Маром автодорогами круглогодичного действия. К упомянутому Ядру можно отнести и село Тельвиска, а также Пустозерское городище с деревней Устье. Вместе с Нарьян-Маром они, в нашем понимании, формируют Нарьян-Марскую городскую ассоциацию населенных пунктов (АСНП) [6]. Выделяется несколько других локальных центров сельского расселения,

особенно – села Великовисочное и Нижняя Пёша, за счет небольших отрезков автодорог, соединяющих их с соседними деревнями и формирующих, таким образом, простейшие локальные системы (протосистемы) сельского расселения.

Таким образом, для территории НАО можно выделить следующие существующие на сегодня линейные и узловые элементы ТКК, находящиеся, конечно, на разных стадиях своего формирования (рис. 1) [4]:

- Печорский судоходный водный путь федерального значения (линейный элемент);
- Автодорога регионального значения Нарьян-Мар – Усинск (линейный элемент);
- Автодорога регионального значения Нижняя Пёша – Верхняя Пёша – Волоковая (линейный элемент);
- Нарьян-Марский ТТУ федерального значения (узловой элемент интегрально-расселенческого типа);
- Амдермский ТТУ федерального значения (узловой элемент интегрально-расселенческого типа);
- Варандейский ТТУ федерального значения (узловой элемент экспортно-ориентированного типа);
- Хорьгинский ТТУ регионального значения (узловой элемент природно-ресурсного типа);
- Хорей-Верский ТТУ регионального значения (узловой элемент природно-ресурсного типа);
- Пёшский ТТУ регионального значения (узловой элемент интегрально-расселенческого типа);
- Великовисочненский ТТУ регионального значения (узловой элемент интегрально-расселенческого типа).

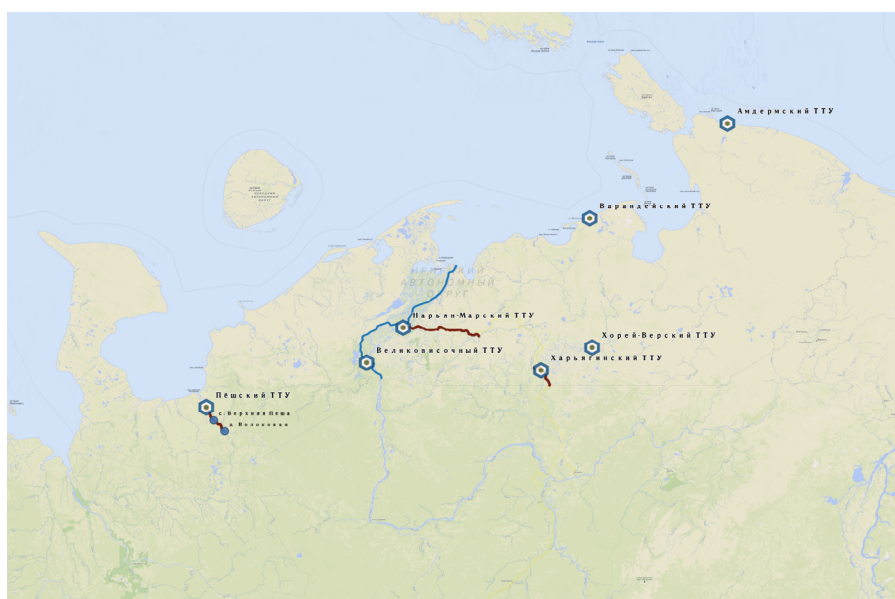


Рис. 1. Существующий транспортно-коммуникационный каркас территории Ненецкого автономного округа, 2020 г.

В целом можно сделать вывод, что *ТКК на территории Ненецкого автономного округа формируется пока как крайне фрагментарная территориальная линейно-узловая структура* (три линейных и семь узловых элементов), но в общих чертах, как мы считаем, понятны перспективы и логика формирования гораздо более развитого, связанного и целостного этого каркаса (рис. 2).

Отметим, что стратегическим приоритетом территориального развития НАО является формирование полицентрической структуры его расселения, обеспечивающей устойчивое развитие территории округа с учетом местного климата, этнической и социальной структуры населения, конъюнктурности перспектив развития экономической базы и степени устойчивости природных систем.

Помимо Нарьян-Мара и п. Искателей, активное градостроительное развитие предусматривается документами стратегического и территориального планирования для следующих сельских населенных пунктов:

– п. Амдерма – укрепление геополитического положения РФ в Арктической зоне, развитие СМП, развитие фундаментальных научных исследований в Арктике;

– п. Индига – создание крупного транспортно-логистического комплекса, размещения железнодорожной станции, создания многопрофильного арктического порта и терминала для транспортировки углеводородов;

– п. Красное – формирование пригородной зоны административного центра НАО и На-

рьян-Марской городской ассоциации, создание дополнительных мест приложения труда, укрепление межселенных связей;

– п. Нельмин-Нос – укрепление в качестве этнокультурного центра, развитие животноводства, звероводства;

– п. Усть-Кара – развитие нового промышленного центра НАО за счет разработки месторождений угля и строительства железнодорожной станции.

Развитие ТИ и ТКК НАО, являющееся стратегической целью не только регионального, но и федерального уровня государственной власти, предполагается осуществлять в значительной мере за счет использования транспортно-транзитного потенциала территории округа. Но это позволит более эффективно использовать и экономический потенциал самого НАО, укрепить его связи с центральной частью РФ. При появлении круглогодичного транспортного сообщения между населенными пунктамикратно увеличатся возможности для организации производств, создания объектов социальной сферы. Как следствие, должен существенно повыситься уровень жизни населения, обеспеченность объектами инфраструктур, начнет развиваться туризм.

Важнейшими планируемыми к реализации мероприятиями, способными оказать решающее влияние на развитие ТКК Ненецкого автономного округа, являются:

– строительство железной дороги Воркута – Усть-Кара;

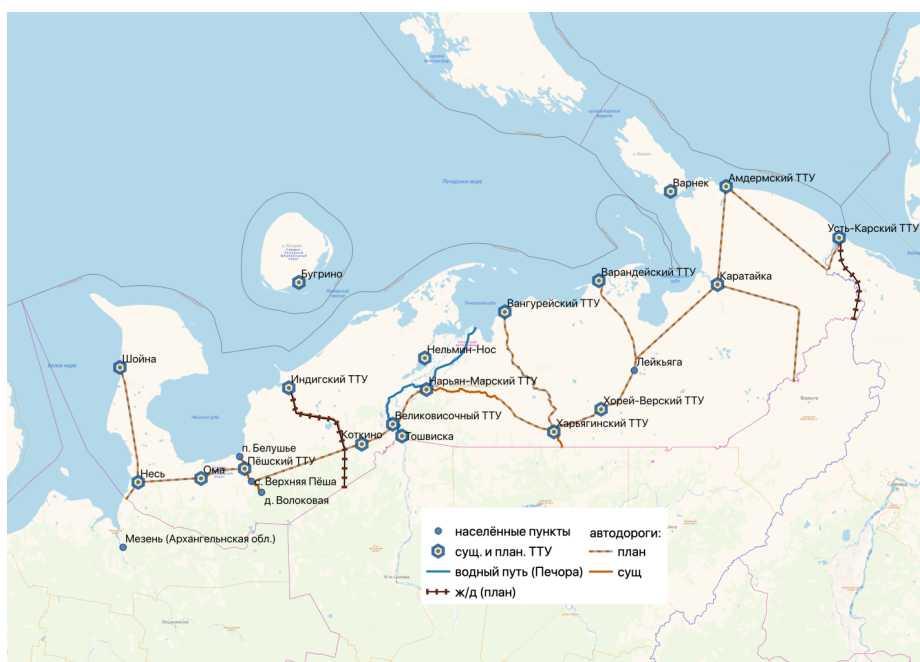


Рис. 2. Перспективный транспортно-коммуникационный каркас территории Ненецкого автономного округа

- строительство железной дороги Соликамск – Индига (Баренцкомур);
- строительство глубоководного порта в бухте Индига Баренцева моря;
- проведение дноуглубительных работ подходного канала в Печорской губе и реконструкция Нарьян-Марского морского торгового порта;
- реконструкция аэропортового комплекса аэропорта Нарьян-Мар.

Необходимо обеспечить в ближайшем будущем развитие системы доставки грузов с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Нужно осуществлять внедрение БПЛА, в первую очередь, для доставки ценных и срочных грузов, лекарств, запасных частей и ремонтных комплектов оборудования. В перспективе должны быть реализованы технологии доставки грузов до 500 кг на расстояние до 500 км отечественными БПЛА между всеми достаточно крупными населенными пунктами, используя, реконструируя и модернизируя для этих целей существующие посадочные и вертолетные площадки.

Существенно и то, что планируются мероприятия по развитию портовой инфраструктуры в поселках, в которых осуществляется «северный завоз»: Шойна, Индига, Бугрино, Усть-Кара.

Перспективы автодорожного строительства связаны и с развитием рекреационно-туристических инвестиционных площадок. При этом строительство автодорог круглогодичной эксплуатации, связывающих Ненецкий автономный округ с Республикой Коми, а также с Архангельской областью через г. Мезень, позволит включить в хозяйственный оборот новые территории НАО.

Дополнительно укажем, что согласно положениям Схемы территориального планирования (СТП) НАО предусмотрено размещение следующих объектов ТИ, частично упомянутых ранее:

- строительство автодороги Мезень – Несь;
- реконструкция автодороги Нарьян-Мар – Красное;
- строительство автомобильных дорог круглогодичного действия к населенным пунктам Шойна, Индига, Вангурей, Варандей с выходом на будущую автодорогу федерального значения Архангельская область – Несь – Нарьян-Мар – Усинск;
- реконструкция причальных сооружений портов и портопунктов;
- реконструкция Нарьян-Марского морского торгового порта с целью существенного увеличения его производственных мощностей и грузооборота;
- строительство нового крупного порта в бухте Индига;
- реконструкция аэропорта Амдерма.

Согласно СТП Заполярного муниципально-го района, на его территории предусмотрено размещение следующих объектов ТИ:

- строительство вертолетной площадки в н. п. Нельмин Нос;
- строительство автодороги Нарьян-Мар – Тельвиска;
- строительство автодороги Тельвиска – Устье;
- строительство автодороги Нарьян-Мар – д. Тошвиска.

Развитие транспортной инфраструктуры должно быть направлено на оптимальное формирование ТТУ разного ранга, связывающих их транспортными линиями и коридорами, ТКК территории НАО. Формирование и развитие ТКК должно быть ориентировано на усиление и создание как внутренних, так и внешних транспортных связей, как минимум обеспечивающих круглогодичное транспортное сообщение на достаточно освоенной части территории округа.

При планировании развития ТКК обязательно должны учитываться проектная схема развития расселения, места сосредоточения ресурсной базы НАО, характеристики планируемых к размещению и сохраняемых объектов экономики, позволяющие выполнить прогнозный расчет загрузки транспортных коммуникаций с учетом перспективного перераспределения транспортных потоков. На основе прогнозируемых изменений интенсивности движения транспортных средств, величин потоков устанавливаются параметры перспективных объектов ТИ для обеспечения их соответствия принципам достаточной безопасности, надежности, скорости и экономичности транспортного сообщения.

Подготовку предложений по развитию ТКК территории НАО необходимо производить с учетом результатов анализа современного состояния планируемых направлений развития ТИ и принятых целей и задач документов стратегического и территориального планирования по отношению к территории округа.

Понятно, что подготовка таких предложений – сложнейшая работа для немалого количества профильных специалистов и представителей органов государственной власти, которая к тому же требует и некоторого периодического пересмотра принятых решений или их уточнения.

Мы же пока можем только в предварительном порядке обозначить, указать *формирующиеся, развивающиеся, а также возможные перспективные элементы ТКК территории НАО*, как мы понимаем это на текущий момент (см. рис. 2).

Можно выделить семь линейных элементов:

- 1) Печорский судоходный водный путь федерального значения;

2) Автодорога федерального значения Нарьян-Мар – Усинск;

3) Железная дорога Соликамск – Ухта – Соногорск – Индига (Баренцкомур) федерального значения;

4) Железная дорога Воркута (Хальмер-Ю) – Усть-Кара федерального значения;

5) Автодорога регионального значения Харьягинский – Варандей;

6) Автодорога регионального значения Нарьян-Мар – Усинск – Дресвянка (Вангурей);

7) Автодорога регионального значения Белушье – Нижняя Пёша – Верхняя Пёша – Волоковая.

Узловых элементов можно выделить 10 единиц:

1) Нарьян-Марский ТТУ федерального значения (узловой элемент интегрально-расселенческого типа);

2) Амдермский ТТУ федерального значения (узловой элемент интегрально-расселенческого типа);

3) Варандейский ТТУ федерального значения (узловой элемент экспортно-ориентированного типа),

4) Индигский ТТУ федерального значения (узловой элемент экспортно-ориентированного типа);

5) Усть-Карский ТТУ федерального значения (узловой элемент природно-ресурсного типа);

6) Вангурейский ТТУ регионального значения (узловой элемент природно-ресурсного типа);

7) Харьягинский ТТУ регионального значения (узловой элемент природно-ресурсного типа);

8) Хорей-Верский ТТУ регионального значения (узловой элемент природно-ресурсного типа);

9) Пёшский ТТУ регионального значения (узловой элемент интегрально-расселенческого типа);

10) Великовисочненский ТТУ регионального значения (узловой элемент интегрально-расселенческого типа).

А также можно выделить ТТУ регионального значения Шойна, Нельмин Нос, Бугрино, Варнек, Каратайка как перспективные узловые элементы интегрально-расселенческого типа, формирование которых прогнозировать и планировать пока сложно.

Мы учитывали (рис. 2) возможное строительство автодороги федерального значения г. Мезень – с. Несь – с. Ома – с. Нижняя Пёша – с. Коткино – г. Нарьян-Мар, которая может стать важной структурной частью ТТК НАО, а также обеспечит развитие ТТУ регионального значения Несь, Ома, Нижняя Пёша, Коткино, Великовисочное, Тошвиска. Данная автодорога может составить единое целое с автодорогой Нарьян-Мар – Усинск и облегчить организацию возможного строительства автодорожных подходов к населенным пунктам Шойна, Индига, Вангурей, Варандей, Каратайка, Амдерма и Усть-Кара.

Понятно также, что с учетом обозначенных приоритетных направлений в строительстве и реконструкции объектов ТИ Нарьян-Мар с ближайшими к нему населенными пунктами должен быть определен как основной ТТУ НАО, в котором планируется создание эффективно функционирующей ТЕТС для всех видов внешнего, пригородного и городского транспорта.

Таковы предварительные результаты работы по идентификации существующих и перспективных элементов ТТК территории на примере Ненецкого автономного округа, с учетом решений документов стратегического и территориального планирования. Естественно, в современных условиях научные подходы к исследованию транспортно-коммуникационного каркаса регионов требуют уточнения, дополнения, дальнейших научных разработок.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сведения о наличии и распределении земель в Российской Федерации на 01.01.2019 (в разрезе субъектов Российской Федерации). URL: <https://rosreestr.gov.ru/upload/Doc/06-upr/> (дата обращения: 11.11.2023).
2. Численность постоянного населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2022 года. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения: 11.11.2023).
3. **Лосин Л. А., Солодилов В. В.** Стратегическое транспортное планирование развития Санкт-Петербургской городской агломерации // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2020. № 1 (60). С. 84–93.
4. **Лосин Л. А., Солодилов В. В.** Транспортно-коммуникационный каркас региона // Проблемы преобразования и регулирования региональных социально-экономических систем: сб. научных трудов. Вып. 47 / ИПРЭ РАН; под науч. ред. д-ра экон. наук, проф. С. В. Кузнецова. СПб.: ГУАП, 2020. С. 63–69.
5. ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук. 2022. Информационно-аналитическая записка «Перспективы развития сельских территорий в контексте реализации Стратегии пространственного развития Российской Федерации». Вологда. 2022.
6. **Катанандов С. Л., Межевич Н. М., Солодилов В. В.** «Сельские агломерации» и «сельские ассоциации населенных пунктов» – возможные направления развития местного самоуправления на Северо-Западе России // Управленческое консультирование. 2021. № 9. С. 9–17.

## REFERENCES

1. Svedenija o nalichii i raspredelenii zemel' v Rossijskoj Federacii na 01.01.2019 (v razreze sub'ektov Rossijskoj Federacii). Available at: <https://rosreestr.gov.ru/upload/Doc/06-upr/> (accessed: 11.11.2023).
2. Chislennost' postojannogo naselenija Rossijskoj Federacii po municipal'nym obrazovanijam na 1 janvarja 2022 goda. Available at: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (accessed: 11.11.2023).
3. **Losin L. A., Solodilov V. V.** Strategicheskoe transportnoe planirovanie razvitija Sankt-Peterburgskoj gorodskoj aglomeracii. *Jekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitija*. 2020;(1(60)):84–93. (In Russ.)
4. **Losin L. A., Solodilov V. V.** Transportno-kommunikacionnyj karkas regiona. *Problemy preobrazovanija i regulirovanija regional'nyh social'no-jekonomicheskikh sistem: sb. nauchnyh trudov*. Vyp. 47 / IPRJe RAN; pod nauch. red. d-ra jekon. nauk, prof. S. V. Kuznecova. SPb.: GUAP, 2020. S. 63–69. (In Russ.)
5. FGBUN «Vologodskij nauchnyj centr Rossijskoj akademii nauk. 2022. Informacionno-analiticheskaja zapiska «Perspektivy razvitija sel'skih territorij v kontekste realizacii Strategii prostranstvennogo razvitija Rossijskoj Federacii». Vologda. 2022. (In Russ.)
6. **Katanandov S. L., Mezhevich N. M., Solodilov V. V.** «Sel'skie aglomeracii» i «sel'skie associacii naselennyh punktov» – vozmozhnye napravlenija razvitija mestnogo samoupravlenie na Severo-Zapade Rossii. *Upravlencheskoe konsul'tirovanie*. 2021;(9):9–17. (In Russ.)



УДК: 332.1+001

DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-128-129

**Алексей Дмитриевич Шматко**

доктор экономических наук, профессор  
Институт проблем региональной экономики РАН  
Санкт-Петербург, Россия

## ОБ ИЗДАНИИ МОНОГРАФИИ «ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКОЙ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ»

**Аннотация.** Публикация является рецензией монографии «Формирование механизма управления экономикой Арктических регионов», созданной под редакцией доктора экономических наук, профессора Виктора Фомича Богачева. Монография представляет собой значимый вклад в вопрос исследования потенциала Арктической зоны Российской Федерации.

**Ключевые слова:** АЗРФ, региональное развитие, национальная экономика, экономические кластеры, интеграционные процессы.

**Для цитирования:** Шматко А. Д. Об издании монографии «Формирование механизма управления экономикой Арктических регионов» // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 4 (75). С. 128–129. DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-128-129.

**Alexey D. Shmatko**

Grand PhD in Economic Sciences, Professor  
Institute for Regional Economic Studies Russian Academy of Sciences  
St. Petersburg, Russia

## ABOUT THE PUBLICATION OF MONOGRAPH «FORMATION OF THE MECHANISM OF ECONOMIC MANAGEMENT OF THE ARCTIC REGIONS»

**Abstract.** The publication is a review of the monograph «Formation of the mechanism of economic management of the arctic regions» created under the editorship of the Doctor of Economics, professor Viktor Fomich Bogachev. This monograph is a significant contribution to the study of the Arctic zone of the Russian Federation.

**Keywords:** Russian Arctic, regional development, national economy, economic clusters, integration processes.

**For citation:** Shmatko A. D. About the publication of monograph «Formation of the mechanism of economic management of the Arctic regions». EKONOMIKA Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya = Economy of the North-West: problems and prospects of development. 2023;(4(75)):128–129. (In Russ.) DOI: 10.52897/2411-4588-2023-4-128-129.

Арктическая зона Российской Федерации в наши дни является одним из наиболее перспективных направлений развития, что обуславливает необходимость проведения исследований данной области. Арктические регионы в современных условиях требуют формирования новых экономических и управленческих подходов с целью ускорения экономического развития территорий Арктической зоны и увеличения их вклада в экономический рост России. Осуществление проектов по созданию и функционированию таких подходов и механизмов должно начаться в срок до 2035 г., в связи с чем определяющая роль отводится интеграционным процессам, которые заключаются в создании современных научных и геоинфор-

мационных основ управления арктическими территориями.

Актуальность монографии «Формирование механизма управления экономикой Арктических регионов» обусловлена стратегическим значением Арктической зоны для функционирования российской экономики в условиях санкций и необходимостью формирования и развития горизонтальных связей между регионами. Координация усилий хозяйствующих субъектов АЗРФ позволит решить межрегиональные проблемы и наладить эффективное использование располагаемыми ресурсами.

В монографии исследуются закономерности и тенденции функционирования и развития государственной и региональной систем управ-

ления; формы и механизмы воздействия федеральной, региональной, муниципальной властей и бизнес-структур; использование международных стандартов качества при реорганизации структур управления. Она предназначена для студентов и аспирантов, занимающихся исследованиями экономического развития Арктической зоны, а также для использования в образовательном процессе и при изучении темы экономики Арктического региона в целом.

Практическая значимость монографии для развития Арктического региона обусловлена также огромным вкладом в его исследования и в исследование регионов и их экономического развития и благосостояния научного редактора монографии, доктора экономических наук, профессора Богачева Виктора Фомича. Многие из его научных трудов тесно связаны с развитием Арктической зоны Российской Федерации.

Структура работы представлена в виде двух частей, состоящих из взаимосвязанных глав. Первая часть содержит четыре главы; вторая часть – три главы. Положительным моментом стоит признать то, что работа содержит объемный графический материал.

В первой главе рассмотрены концептуальные основы формирования экономического потенциала АЗРФ, проведен анализ состояния и перспектив развития региона и зарубежного опыта развития арктических территорий, а также предложены варианты развития экономики АЗРФ.

Вторая глава сосредоточена на основных элементах системы управления экономикой АЗРФ, рассмотрено функционирование логистической инфраструктуры региона, проектирование и финансирование возобновляемых источников энергии. Отдельно стоит выделить раздел, посвященный системе подготовки кадров. Кадры являются одним из ключевых факторов процветания любой организации, от уровня их квалификации и образования во многом зависит развитие экономики региона.

В третьей главе исследовано влияние на экономику АЗРФ нефтехимической отрасли. Проведен анализ ее состояния, рассмотрены меры государственного регулирования экономики отрасли и выявлены ее проблемы.

Четвертая глава посвящена промышленным корпорациям в регионе, институциональным условиям их эффективного функционирования. Выделены ключевые факторы развития, проведен анализ функционирования ведущих свою деятельность в условиях АЗРФ корпораций, произведена оценка экономической эффективности интеграционных процессов.

Пятая, шестая и седьмая главы второй части сосредоточены на совершенствовании механизма управления экономикой Арктического региона. Выделены особенности региона, особенности формирования структур управления, рассмотрены аспекты разработки промышленной политики. Выдвинуты предложения по функционированию механизма межрегионального воздействия и организации взаимодействия органов власти различных уровней и предпринимательских структур.

Монография «Формирование механизма управления экономикой Арктических регионов» под редакцией доктора экономических наук, профессора Виктора Фомича Богачева представляет интерес для научных работников, практиков, преподавателей вузов, аспирантов и студентов, а также для органов государственной власти в целом. Развитие АЗРФ и ее экономического благосостояния в перспективе могут оказать благотворное влияние на национальную экономику Российской Федерации в условиях санкционной политики зарубежных стран. При активном участии государства выбранный кластерный путь развития региона представляет оптимальный вариант развития нефтегазовой промышленности России. Богатство и разнообразие природных ресурсов делает макрорегион стратегически привлекательным для национальной экономики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Формирование механизма управления экономикой Арктических регионов: монография / под ред. В. Ф. Богачева. СПб.: Литпроект; Полакс, 2021. 400 с.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

<b>Богачев Виктор Фомич</b>	доктор экономических наук, профессор, руководитель лаборатории теоретической экономики и регионального управления Института проблем региональной экономики РАН vic-bogachev@mail.ru	<b>Микуленок Алексей Сергеевич</b>	научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН amik88@list.ru
<b>Бородулина Светлана Анатольевна</b>	доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации piter00000@mail.ru	<b>Мочалов Ярослав Григорьевич</b>	аспирант Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого mocalovjarslav@gmail.com
<b>Ветрова Елена Николаевна</b>	доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и управления предприятиями и производственными комплексами Санкт-Петербургского государственного экономического университета ветроваel3@yandex.ru	<b>Нестерова Ольга Валентиновна</b>	доцент, доцент (кафедры экономики, управления и рекламы Ухтинского государственного технического университета) onesterova@ugtu.net
<b>Головнич Александр Константинович</b>	доктор технических наук, доцент, профессор кафедры общетехнических и специальных дисциплин Белорусского государственного университета транспорта golovnich_alex@mail.ru	<b>Никоноров Сергей Михайлович</b>	доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики природопользования, директор Центра исследований экономических проблем развития Арктики экономического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова nico.73@mail.ru
<b>Дорошенко София Николаевна</b>	ассистент кафедры экономики и управления предприятиями и производственными комплексами Санкт-Петербургского государственного экономического университета sofia_nik@mail.ru	<b>Окрепилов Владимир Валентинович</b>	доктор экономических наук, профессор, академик РАН, научный руководитель Института проблем региональной экономики РАН okrepilov@test-spb.ru
<b>Ивченко Борис Павлович</b>	доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующий кафедрой экономики, организации и управления производством БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова ivchenko_bp@voenmeh.ru	<b>Перекрест Игорь Владимирович</b>	старший научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН vtp_01@mail.ru
<b>Каюков Владимир Викторович</b>	доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, управления и рекламы Ухтинского государственного технического университета vladimir.kayukov1949@gmail.com	<b>Перекрест Олег Игоревич</b>	младший научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН perekrest.oleg@mail.ru
<b>Котов Анатолий Иванович</b>	кандидат экономических наук, доцент, специальный представитель Губернатора Санкт-Петербурга по вопросам экономического развития a.kotov@gov.spb.ru	<b>Разманова Светлана Валерьевна</b>	доктор экономических наук, доцент, начальник отдела геологии и разработки месторождений филиала ООО «Газпром ВНИИГАЗ» в г. Ухта s.razmanova@sng.vniigaz.gazprom.ru
<b>Люкевич Игорь Николаевич</b>	доктор экономических наук, доцент Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого lin.stu@yandex.ru	<b>Снисаренко Юрий Алексеевич</b>	научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН snisarenkoyuri@gmail.com
		<b>Солодилов Виктор Владимирович</b>	старший научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН solodilov.55@mail.ru
		<b>Сорокина Елена Владимировна</b>	кандидат политических наук, доцент, доцент кафедры экономики, организации и управления производством БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова sorokina_ev@voenmeh.ru

## ЭКОНОМИКА СЕВЕРО-ЗАПАДА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

**Черкасова  
Елена  
Алексеевна**

старший преподаватель кафедры экономики, организации и управления производством БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова  
cherkasova\_ea@voenmeh.ru

**Черненко  
Владимир  
Анатольевич**

доктор экономических наук, профессор, БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова  
chernenko\_va@voenmeh.ru

**Зайцева  
Ирина  
Владимировна**

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации  
irina\_zay4@mail.ru

**Шматко  
Алексей  
Дмитриевич**

доктор экономических наук, профессор, профессор РАО, директор Института проблем региональной экономики РАН  
shmat2000@yandex.ru

## **Требования к порядку представления рукописей для публикации в журнале «ЭКОНОМИКА СЕВЕРО-ЗАПАДА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»**

Все направляемые для публикации в журнале авторские материалы должны быть оформлены в соответствии с указанными далее требованиями.

Статьи следует представлять в редакцию в напечатанном виде (в 2-х экземплярах) с приложением электронного носителя или присылать на электронный адрес: info@iresras.ru.

Материал на бумажном носителе должен строго соответствовать информации на электронном носителе. В случае обнаружения расхождений редакция будет ориентироваться на электронный вариант материала.

1. Редакция научного журнала (далее – редакция) принимает к рассмотрению только не опубликованные ранее рукописи, соответствующие тематической направленности журнала и критериям научного качества, представляющие интерес для широкого круга читателей.

2. Статья должна быть написана на хорошем русском или английском языке. Объем рукописи не должен превышать одного авторского листа (40 000 знаков), или 22–23 машинописных страниц. Распечатка статьи должна быть подписана всеми авторами с указанием даты ее отправки.

3. При оформлении рукописи необходимо придерживаться следующей структуры информации, представленной на русском и английском языках:

– фамилия, имя и отчество автора(ов); ученая степень, ученое звание, почетное звание (если имеются); должность, место работы; название организации; контактная информация: e-mail, город, страна проживания, контактные телефоны для связи с редакцией журнала;

– заглавие статьи;

– аннотация (100–150 слов);

– ключевые слова (8–12 слов).

4. В конце статьи размещается библиографический список на русском и на английском языках.

5. Рукописи проходят научное и литературное редактирование.

### *Технические требования к оформлению*

Текстовый материал должен быть набран в Microsoft Office Word, шрифт основного текста – Times New Roman, размер шрифта – 12, межстрочный интервал – полуторный, выравнивание по ширине; параметры страницы: верхнее поле – 2,5 см, нижнее поле – 2,5 см, левое – 2 см, правое – 2 см. Страницы должны быть пронумерованы.

Формулы необходимо набирать в формульных редакторах Mathtype или Equation; знаки препинания (точки, запятые) в конце формулы набираются, не выходя из программы.

Абзацы отделяются друг от друга одним нажатием на клавишу «Enter».

Недопустимо использовать принудительные переносы.

Материал статьи – текст, включая аннотацию, ключевые слова на русском и английском языках, рисунки, таблицы оформляются в одном файле.

Графические материалы (рисунки, схемы, иллюстрации) должны иметь подрисуночные подписи, обязательную ссылку.

Векторные рисунки должны быть представлены в векторных программах: Visio; Coreldraw (сохранить в более низкой версии не выше 15); Excel; Word; AdobeIllustrator; Mathcad; AutoCad (\*.dxf); Компас; Matlab.

Фотографии и растровые – в формате \*.tif, \*.png с максимальным разрешением (не менее 300 pixels/inch при размере не менее 12 × 12 см).

При подготовке графических материалов и таблиц необходимо учитывать, что журнал черно-белый, поэтому не следует применять заливок цветом.

Условные обозначения, приведенные на рисунках, необходимо пояснять в основном или подрисуночных текстах.

Таблицы должны иметь последовательные порядковые номера и заголовки, ссылки в тексте.

Единицы измерений и буквенные обозначения физических величин должны отвечать требованиям ГОСТ 8.417-2002 «ГСИ. Единицы величин».

Список литературы составляется по порядку ссылок в тексте в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Рукописи, не соответствующие указанным требованиям, не рассматриваются.

Автор несет полную ответственность за точность и достоверность данных, приведенных в рукописи статьи, присылаемой в редакцию журнала.