ISSN 2220-802X

СЕВЕР И РЫНОК

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОРЯДКА

том 26 • № 4 • 2023



0+ ISSN 2220-802X

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

СЕВЕР И РЫНОК

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОРЯДКА

том 26 • № 4 • 2023

СЕВЕР И РЫНОК: формирование экономического порядка

Рецензируемый научно-информационный журнал — профессиональное академическое издание в области региональной экономики, первый в Российской Федерации научный журнал, более двадцати лет назад сосредоточивший внимание на экономических и социальных аспектах североведения и арктиковедения. В журнале публикуются статьи, посвященные вопросам анализа и прогноза изменений в экономике и социальной сфере регионов и муниципалитетов российского и зарубежного Севера и Арктики.

Основная цель издания журнала — предоставление широким слоям научной общественности и практическим работникам возможности публиковать результаты исследований социально-экономических процессов на Севере и в Арктике, знакомиться с различными точками зрения на актуальные проблемы развития экономики и общества, принимать участие в дискуссиях по обсуждаемым темам.

Журнал основан в 1998 году чл.-корр. РАН Г. П. Лузиным **Периодичность выхода журнала — 4 раза в год**

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр “Кольский научный центр Российской академии наук”»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Федосеев С. В., докт. экон. наук, доц. (Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина КНЦ РАН, Апатиты, Россия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Ауре Марит, докт. полит. наук (Университет Тромсё, Тромсё, Норвегия)
Карлсдоттир Анна, докт. соц. наук (Университет Роскилле, Роскилле, Дания)
Кривовичев С. В., акад. РАН (Кольский научный центр РАН, Апатиты, Россия)
Лаженцев В. Н., чл.-корр. РАН (Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера КомиНЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия)
Ларичкин Ф. Д., докт. экон. наук, проф. (Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина КНЦ РАН, Апатиты, Россия)
Маслобоев В. А., докт. техн. наук, проф. (Кольский научный центр РАН, Апатиты, Россия)
Мешалкин В. П., академик РАН (Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, Москва, Россия)
Николаев А. И., чл.-корр. РАН (Кольский научный центр РАН, Апатиты, Россия)
Нильссен Фруде, докт. экон. наук, проф. (Высшая школа бизнеса Университета Nord, Буде, Норвегия)
Пилясов А. Н., докт. геогр. наук, проф. (АНО «Институт регионального консалтинга», Москва, Россия)
Сергунин А. А., докт. полит. наук, проф. (Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия)
Теннберг Моника, докт. соц. наук, проф. (Университет Лапландии, Рованиеми, Финляндия)
Швецов А. Н., докт. экон. наук (Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, Москва, Россия)
Хейнинен Ласси, докт. полит. наук, проф. (Университет Хельсинки, Хельсинки, Финляндия)
Эспириту Айлин, докт. полит. наук (Арктический университет Норвегии, Киркенес, Норвегия)
Козьменко С. Ю., докт. экон. наук, проф. (Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина КНЦ РАН, Апатиты, Россия)
Павлова С. А., отв. секретарь (Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина КНЦ РАН, Апатиты, Россия)
Рябова Л. А., канд. экон. наук, доц. (Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина КНЦ РАН, Апатиты, Россия)
Скуфьина Т. П., докт. экон. наук, проф. (Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина КНЦ РАН, Апатиты, Россия)
Цукерман В. А., канд. техн. наук, доц. (Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина КНЦ РАН, Апатиты, Россия)
Череповицын А. Е., докт. экон. наук, проф., зам. главного редактора (Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия)
Череповицына А. А., канд. экон. наук, доц. (Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина КНЦ РАН, Апатиты, Россия)

Ответственный редактор номера — канд. экон. наук, доц. А. Б. Тесля

Все статьи проходят обязательное рецензирование. Позиция редакции необязательно совпадает с мнением автора. Ответственность за подбор и изложение материалов несут авторы публикаций.

С требованиями к авторам статей и редакционной политикой журнала, а также с архивом номеров можно ознакомиться на сайте журнала по адресу: http://www.iep.kolasc.net.ru/journal/.

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Журнал индексируется в реферативных и полнотекстовых базах: Scopus, Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), DOAJ, BASE, Ulrich’s Periodicals Directory, Scilit, ВИНИТИ РАН, Российском центре научной информации («белый список» журналов).

ISSN 2220-802X

© Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина КНЦ РАН, 2023
© ФГБУН ФИЦ «Кольский научный центр РАН», 2023

0+ ISSN 2220-802X

SCIENTIFIC AND INFORMATIONAL JOURNAL

THE NORTH AND THE MARKET

FORMING THE ECONOMIC ORDER

volume 26 • no. 4 • 2023

THE NORTH AND THE MARKET: Forming the Economic Order

The peer-reviewed scientific and informational journal is a professional academic periodical in the field of regional economics, and the first Russian scientific journal that over twenty years placed its focus on the economic and social aspects of Northern and Arctic studies. The journal publishes articles devoted to the analysis and forecast of changes in the economic and social sphere of regions and municipalities of the Russian and foreign North and the Arctic.

The main purpose of publishing the journal is to provide the wide research community and practitioners with the opportunity to publish results of research of socio-economic processes in the North and the Arctic, get acquainted with various viewpoints on topical issues of economic and social development, and take part in discussions of the topics at hand.

The journal was founded in 1998 by the Corresponding Member of RAS G. P. Luzin

Frequency of the journal's publication — 4 times a year

Founder: Federal State Budget Institution of Science "Federal Research Centre «Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences»"

CHIEF EDITOR

Fedoseev S. V., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor (Luzin Institute for Economic Studies of KSC of RAS, Apatity, Russia)

EDITORIAL BOARD

Aure Marit, Doctor of Political Sciences (University of Tromsoe — the Arctic University of Norway, Tromsoe, Norway)
Karlsdottir Anna, Doctor of Social Sciences (University of Roskilde, Roskilde, Denmark)
Krivovichev S. V., Academician of RAS (Kola Science Centre of RAS, Apatity, Russia)
Lazhentsev V. N., Corresponding Member of RAS (Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North of Komi Science Centre of the Ural Department of RAS, Syktyvkar, Russia)
Larichkin F. D., Doctor of Economic Sciences, Professor (Luzin Institute for Economic Studies of KSC of RAS, Apatity, Russia)
Masloboev V. A., Doctor of Technical Sciences, Professor (Kola Science Centre of RAS, Apatity, Russia)
Meshalkin V. P., Academician of RAS (D. I. Mendeleev Russian Chemical-Technological University, Moscow, Russia)
Nikolaev A. I., Corresponding Member of RAS (Kola Science Centre of RAS, Apatity, Russia)
Nilssen Frode, Doctor of Economic Sciences, Professor (Bodoe Graduate School of Business, Bodoe, Norway)
Pilyasov A. N., Doctor of Geographical Sciences, Professor (ANO "Institute of Regional Consulting", Moscow, Russia)
Sergunin A. A., Doctor of Political Sciences, Professor (St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia)
Tennberg Monica, Doctor of Social Sciences, Professor (University of Lapland, Rovaniemi, Finland)
Shvetsov A. N., Doctor of Economic Sciences (Federal Research Centre "Informatics and Management" of RAS, Moscow, Russia)
Хейнинен Ласси, Doctor of Political Sciences, Professor (University of Helsinki, Helsinki, Finland)
Espiritu Aileen, Doctor of Political Sciences (Arctic University of Norway, Kirkenes, Norway)
Koz'menko S. Yu., Doctor of Economic Sciences, Professor (Luzin Institute for Economic Studies of KSC of RAS, Apatity, Russia)
Pavlova S. A., Executive Secretary (Luzin Institute for Economic Studies of KSC of RAS, Apatity, Russia)
Riabova L. A., PhD (Economics), Associate Professor (Luzin Institute for Economic Studies of KSC of RAS, Apatity, Russia)
Skufina T. P., Doctor of Economic Sciences, Professor (Luzin Institute for Economic Studies of KSC of RAS, Apatity, Russia)
Tsukerman V. A., PhD (Engineering), Associate Professor (Luzin Institute for Economic Studies of KSC of RAS, Apatity, Russia)
Cherepovitsyn A. E., Doctor of Economic Sciences, Professor, Deputy Chief Editor (St. Petersburg Mining University, St. Petersburg, Russia)
Cherepovitsyna A. A., PhD (Economics), Associate Professor (Luzin Institute for Economic Studies of KSC of RAS, Apatity, Russia)

Executive Editor of the issue — Anna B. Teslya, PhD (Economics), Associate Professor

All articles are peer-reviewed. The editorial position does not necessarily coincide with the author's opinion. The authors of publications are responsible for the selection and presentation of materials.

The requirements for the authors and the editorial policy of the journal as well as the archive of issues can be found on the journals website: http://www.iep.kolasc.net.ru/journal/

Journal "The North and the Market: Forming the Economic Order" is included in the List of peer-reviewed scientific publications containing the main scientific results of dissertations for the academic degrees of PhD and Doctor of Sciences.

The journal is placed in the following abstract and full-text databases: Scopus, Russian Science Citation Index (RSCI), DOAJ, BASE, Ulrich's Periodicals Directory, VINITI RAS,

ISSN 2220-802X

® Luzin Institute for Economic Studies of KSC of RAS, 2023
® Federal Research Centre "Kola Science Centre of RAS", 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕВЕРА И АРКТИКИ

Казанин А. Г.
Вопросы стратегического управления в нефтегазовых компаниях при освоении арктических месторождений **7**

Жаров В. С.
Измерение уровня устойчивости технологического развития производственных систем (на примере промышленности североарктических регионов)..... **19**

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СЕВЕРНЫХ И АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ

Дмитриева Т. Е.
Опорный каркас как основа формирования эффективного пространства социального развития северного региона (на примере Республики Коми)..... **34**

Крапивин Д. С.
Управление основными фондами в контексте обеспечения финансовой безопасности регионов Севера и Арктики Российской Федерации..... **49**

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Адиев Р. Я., Белошицкий А. В., Белошицкий Т. А., Бирюкова В. В.
Перспективы технологического развития нефтесервиса для освоения нефтегазовых месторождений арктического Севера..... **60**

Абрашитов А. Ю., Жаров В. С.
Эффекты и модели технологической модернизации горнодобывающего производства..... **71**

Ульченко М. В.
Современное состояние глобального рынка сжиженного природного газа и перспективы реализации российских арктических СПГ-проектов..... **85**

Романенко Т. М., Богданова Е. Н.
Трансформация модели развития северного оленеводства в Ненецком автономном округе..... **104**

ВОПРОСЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А.
Определение готовности территорий Арктической зоны к цифровизации строительной отрасли на основе рейтингования регионов Российской Федерации..... **125**

Градусова В. Н., Липатова Л. Н., Строкан Е. В.
Влияние пандемии COVID-19 на цифровизацию экономики арктических регионов России..... **142**

РАЦИОНАЛЬНОЕ И ЭКОЛОГОСБАЛАНСИРОВАННОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ РФ

Фомина В. Ф.
Оценка водопользования северных регионов России по критериям устойчивого развития..... **157**

Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю.
Перспективы создания сети рыбоводных предприятий в российской Арктике..... **175**

ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В РЕГИОНАХ И МУНИЦИПАЛИТЕТАХ СЕВЕРА И АРКТИКИ

Тарабукина С. М., Шишигина А. Н.
Физическая доступность лекарственных средств в арктических районах Республики Саха (Якутия)..... **190**

Терентьева М. А.
Занятость в неформальном секторе экономики в северных регионах России..... **206**

CONTENTS

PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE NORTH AND THE ARCTIC

Kazanin A. G.
Strategic management challenges in the development of Arctic oil and gas fields..... ***7***

Zharov V. S.
Measuring the sustainability of technological development in production systems: A case study of northern industries ***19***

SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE NORTHERN AND ARCTIC REGIONS

Dmitrieva T. E.
Settlement patterns as a foundation of an efficient space for regional social development in the North: A case study of the Komi Republic..... ***34***

Krapivin D. S.
Ensuring financial security in Russia's North and Arctic regions through fixed assets management..... ***49***

PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF INDUSTRIES AND SECTORS OF THE ECONOMY IN THE NORTH AND IN THE ARCTIC

Adiev R. J., Beloshitskiy A. V., Beloshitskiy T. A., Birukova V. V.
Exploring technological advancements in oilfield services: Prospects for the development of Arctic oil and gas fields..... ***60***

Abrashitov A. Yu., Zharov V. S.
Technology modernization in the mining sector: Models and effects..... ***71***

Ulchenko M. V.
The global liquefied natural gas market: The current status and prospects for the implementation of Arctic LNG projects in Russia..... ***85***

Romanenko T. M., Bogdanova E. N.
Reindeer husbandry in the Nenets Autonomous Okrug: Paradigm shifts..... ***104***

ISSUES OF DIGITALIZATION OF INDUSTRIES AND SECTORS OF THE ECONOMY IN THE NORTH AND IN THE ARCTIC

Tereshko E. K., Gutman S. S., Rudskaya I. A.
Assessing the digitalization readiness of the construction industry in the Arctic: A regional ranking approach ***125***

Gradusova V. N., Lipatova L. N., Strokan E. V.
The impact of the COVID-19 pandemic on the digitalization of the economy in the Arctic regions of Russia ***142***

RATIONAL AND ENVIRONMENTALLY BALANCED NATURE MANAGEMENT IN THE NORTH AND IN THE ARCTIC OF THE RUSSIAN FEDERATION

Fomina V. F.
Water use in the North of Russia: An assessment based on sustainable development indicators..... ***157***

Tarasova O. V., Anderson D. Yu.
Prospects for establishing a fish farming network in the Russian Arctic..... ***175***

FORMATION OF SOCIAL POLICY IN THE REGIONS AND MUNICIPALITIES OF THE NORTH AND THE ARCTIC

Tarabukina S. M., Shishigina A. N.
Access to medicines in the Arctic districts of the Sakha Republic (Yakutia)..... ***190***

Terentyeva M. A.
Employment in the informal sector of the economy: A case study of Russian northern regions..... ***206***

ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕВЕРА И АРКТИКИ

Научная статья
УДК 328.23
doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.001

ВОПРОСЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЯХ ПРИ ОСВОЕНИИ АРКТИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Алексей Геннадьевич Казанин
Институт экономических проблем имени Г. П. Лузина Кольского научного центра Российской академии наук, Апатиты, Россия, ORCID 0000-0003-2526-8786

Аннотация. В настоящее время освоение нефтегазовых арктических углеводородных месторождений требует нетривиальных технологических и управленческих решений. При этом если при реализации проектов на месторождениях сухопутной части имеется колоссальный производственный опыт, а сложности освоения углеводородных объектов могут быть связаны с труднодоступностью месторождений и слаборазвитой инфраструктурой, то при разработке морских месторождений необходимы инновационные технологические и управленческие решения. Стратегические решения в рамках проектов освоения морских нефтегазовых ресурсов Арктики имеют долгосрочный характер и принимаются в условиях нестабильной рыночной конъюнктуры, что требует детальной их проработки и полноценного применения методов и инструментов стратегического управления. Необратимость экономических процессов, связанных с большими инвестиционными вложениями и возможной потерей значительных финансовых средств в случае неудачной реализации проекта, также подчеркивает необходимость использования методологии стратегического управления. Волатильность мировых цен на нефть, геополитические события, становление зеленой энергетики, высокие требования к социальной ответственности нефтегазового бизнеса заставляет задуматься о пересмотре ряда основополагающих принципов в системе стратегического управления. В статье использованы логические и общенаучные методы, позволяющие классифицировать и обобщить изученные литературные источники, выявить проблемы стратегического управления, меняющиеся принципы и подходы при формировании стратегий. В рамках исследования выделены технико-экономические особенности реализации проектов на суше и в акватории. Обоснована необходимость пересмотра принципов стратегического управления при реализации нефтегазовых проектов в Арктике, в особенности в части освоения морских месторождений. Концептуально смоделированы возможные функциональные стратегии для условных бизнес-единиц, реализующих проекты на море и суше.
Ключевые слова: стратегическое управление, принципы, трансформация, проект, нефтегазовые компании, Арктика
Для цитирования: Казанин А. Г. Вопросы стратегического управления в нефтегазовых компаниях при освоении арктических месторождений // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 4. С. 7–18. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.001.

PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE NORTH AND THE ARCTIC

Original article

STRATEGIC MANAGEMENT CHALLENGES IN THE DEVELOPMENT OF ARCTIC OIL AND GAS FIELDS

Aleksey G. Kazanin
Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia, ORCID 0000-0003-2526-8786

Abstract. The current development of hydrocarbon fields in the Arctic necessitates innovation-driven solutions regarding technology and management. While extensive production experience exists in onshore projects, the complexities of offshore hydrocarbon fields, such as limited access and underdeveloped infrastructure, demand strategic decisions in an unstable market environment. Long-term in nature, these decisions require a comprehensive application of strategic management methods and tools. The irreversibility of economic processes associated with substantial investments and the potential for major financial losses in project failure underscore the importance of employing strategic management methodologies. Global factors such as fluctuating oil prices, geopolitical challenges, the rise of green energy, and heightened corporate social responsibility expectations in the oil and gas sector necessitate a reevaluation of fundamental principles in strategic management systems. This study employs logical and general research methods to classify and synthesize relevant literature,

© Казанин А. Г., 2023

identifying strategic management issues and evolving principles and approaches in strategy formulation. Technical and economic aspects of project implementation onshore and offshore are highlighted. The article argues for the revision of strategic management principles in Arctic oil and gas projects, particularly in offshore field development. Conceptual models of functional strategies for business units implementing onshore and offshore projects are proposed.
Keywords: strategic management, principles, transformation, project, oil and gas companies, Arctic
For citation: Kazanin A. G. Strategic management challenges in the development of Arctic oil and gas fields. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2023, no. 4, pp. 7–18. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.001.

Введение

Ведущая роль углеводородного сырья в мировой экономике прогнозируется минимум до 2040 г., а с учетом нестабильности альтернативных источников и невозможности их использования в качестве основного источника энергообеспечения промышленности и других секторов экономки эра ископаемого энергетического сырья может продлеваться еще длительное время. Развитие технологий производства чистой нефти, природного газа и угля также может продлить эпоху ископаемого топлива, здесь речь идет о возможностях масштабного использования низкоуглеродных производств добычи и переработки с минимальными выбросами углекислого газа. Тем самым следует говорить о необходимости наращивания работ по воспроизводству запасов углеводородов для компенсации естественного спада добычи вследствие перехода большого количества месторождений на стадию падающей добычи и исчерпания рентабельных запасов традиционных углеводородов. Перспективные территории добычи углеводородов в России в основном находятся к Арктике, причем сырьевой потенциал сосредоточен как на месторождениях суши, так и на арктическом шельфе [1].

Необходимость масштабного освоения арктических ресурсов обусловлено проблемой снижения добычи в традиционных нефтегазовых провинциях [2]. Степень выработанности запасов нефти в целом по стране по состоянию на 2021 г. составила 57,1 %[1]. Нефтеизвлечение в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре, который традиционно вносил наибольший вклад в добычу, за последние десять лет снизилось на 20,8 %. Выработанность запасов природного газа составила 34,4 %, увеличившись за последние десять лет почти на 6 %. В этой связи развитие нефтегазовых комплексов в Арктике является приоритетной задачей и арктические нефтегазовые комплексы могут обеспечить поддержание текущих уровней добычи в среднесрочной и долгосрочной перспективах [3–5]. Кроме того, развитие нефтегазовых проектов в Арктике, особенно на шельфе, позволит нарастить компетенции и апробацию уникальных технологий, что, в свою очередь, обеспечит новый уровень технологических организационных и управленческих решений в нефтегазовых компаниях [6; 7].

Арктика — регион, обладающий значительным неразведанным углеводородным потенциалом в мире, большая часть потенциальных запасов — порядка 84 % — расположена на шельфе [8]. В российском секторе сосредоточено около 41 % мировых арктических запасов нефти и 70 % газа [9]. При этом неразведанный потенциал составляет 91 % на шельфе и 53 % на суше[2].

Ряд экспертов прогнозируют, что в пределах 2050 г. добыча 30 % углеводородного сырья в России будет осуществляться в арктических морях[3] [10]. В частности, арктический шельф в перспективе может стать главным резервом нефтегазового сырья как для России, так и для мирового энергетического рынка в целом [11].

В последнее время значительно увеличились геологические работы на арктическом шельфе Российской Федерации. Принимая во внимание тот факт, что к освоению арктического шельфа России на текущий момент допущены только две компании, стоит отметить, что уже к 2017 г. ПАО «Газпром» имело большее число лицензий в отличии от «Роснефти» (33 и 26 соответственно), но «Роснефть» лидировала по суммарной площади участков (300 тыс. км^2 и 1200 тыс. км^2 соответственно) [12].

Освоение уникальной арктической углеводородной базы и реализация технологических сложных и капиталоёмких проектов рассматриваются через призму развития системы стратегического управления в нефтегазовых компаниях.

Реализация проектов освоения арктических углеводородных ресурсов требует, на наш взгляд, значительного развития системы стратегического

[1] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году». URL: https://www.rosnedra.gov.ru/data/Files/File/7992.pdf (дата обращения: 01.09.2023).
[2] Коронакризис: влияние COVID-19 на ТЭК в мире и в России. Московская школа управления Сколково. 2020. URL: https://mks-group.ru/storage/presentations/SKOLKOVO_EneC_COVID19_and_Energy_sector_RU.pdf (дата обращения: 09.07.2023).
[3] Нефтегазовый клондайк Арктики. URL: https://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2018/12/545/ (дата обращения: 09.07.2023).

© Казанин А. Г., 2023

управления. Стратегические решения в рамках объективных факторов, таких как: непростые горно-геологические условия, суровые погодно-климатические условия, в недостаточной степени развитая инфраструктура, удаленность арктических объектов углеводородного сырья от развитых промышленных центров, отсутствие ряда высокотехнологичного оборудования отечественного производства и ограниченный доступ к инвестиционному капиталу, требуют детальной проработки стратегических решений и полноценного использования всей методологии стратегического управления, включая качество разработки сценариев. А высокие геологические и инвестиционные риски подчеркивают необходимость расширения подходов при выработке стратегических альтернатив. Стратегическое управление по своей сути связано с реализацией необратимых мероприятий, поэтому начало осуществления инвестиций в проекты освоения арктических нефтегазовых месторождений должно учитывать все среднесрочные и долгосрочные факторы влияния на рынках энергоресурсов, технологий и капитала.

Цель исследования состоит в обосновании необходимости трансформации подходов к стратегическому управлению в компаниях нефтегазового сектора с выделением особенностей стратегического управления и функциональных стратегий при освоении месторождений арктического шельфа и суши.

Задачи исследования: 1) определение экономических и управленческих особенностей проектов освоения месторождений суши и моря в Арктике; 2) разработка дескриптивной модели трансформации подходов и принципов стратегического управления в современной экономической среде; 3) создание концептуальной схемы приоритетов при разработке функциональных стратегий в рамках бизнес-единиц, осуществляющих освоение месторождений суши и шельфа.

Методология и материалы

В исследовании использован структурированный подход к уточнению принципов трансформации стратегического управления и планирования нефтегазовых компаний.

Использовался анализ факторов, таких как рынки и происходящие на них изменения, стратегии конкурентов и их целевые установки в контексте низкоуглеродного развития, технологические тренды — все эти факторы влияют на изменения в системе стратегического управления и планирования.

По сравнительным критериям, сформулированным в исследовании, предложена классификация проектов, которые реализуются нефтегазовыми компаниями на суше и море, что позволяет увидеть специфику проектов, их разнообразие, свойства, связи, общие и частные характеристики и посредством этого выделить различные подходы и возможности.

Для определения направлений трансформации принципов стратегического управления при реализации нефтегазовых проектов использован теоретический анализ и синтез. Синтез позволил из разнообразных данных о существующих принципах стратегического управления составить определенную картину, дающую целостное представление о характере изменений, происходящих в рамках системы стратегического управления.

Использован метод обобщения для выделения специфики явлений, свойственных процессам освоения нефтегазовых месторождений суши и моря, позволяющей обозначить условные стратегические единицы бизнеса, отвечающие за стратегии в рамках своих зон ответственности.

Декомпозиция использовалась для разделения процесса стратегического управления и выявления альтернатив функционального характера. Данный метод необходим в рамках задач по обоснованию важных приоритетов развития системы стратегического управления на разных, принципиально отличающихся друг от друга объектах управления, какими являются морские и сухопутные месторождения.

Исследование проводилось на материалах открытых ресурсов и платформ, таких как академические журналы, репозитории научных работ, аналитические отчеты компаний, государственных и международных организаций.

Результаты и дискуссия

Каждый проект арктического шельфа уникален и требует особых технологических и организационно-управленческих решений. При этом важно выделить отличительные особенности управления нефтегазовыми проектами на суше и шельфе. В этой связи целесообразно рассмотреть различие подходов к управлению в рамках крупных проектов (стратегических единиц бизнеса), осуществляемых на месторождениях суши и арктического шельфа.

В таблице 1 автором предложены сравнительные критерии, позволяющие выявить различия проектов добычи углеводородов на суше и шельфе.

© Казанин А. Г., 2023

Таблица 1

Технико-экономические особенности реализации проектов на суше и в акватории

Сравнительные критерии	Проекты суши	Проекты моря
Технологии	В большинстве случаев имеются производственный опыт и апробированные технологические решения	Необходимость использования инновационных технологий, в большинстве случаев отсутствие аналогов технологических решений
Инфраструктура	Развитость промышленной инфраструктуры в старопромысловых регионах. Неразвитые логистические и инфраструктурные комплексы в арктических регионах Восточной Сибири и Дальнего Востока	Необходимость использования новых логистических и транспортных решений, включая масштабное применение ледоколов и другого флота, необходимость реконструкции арктических портов
Экономика проекта	Существует база по удельным показателям капитальных и текущих затрат, капитальных и эксплуатационных затрат. Количественно прогнозируемые темпы увеличения затрат в связи с переходом месторождений на стадию падающей добычи	Высокие инвестиционные риски, налоговое стимулирование. Отсутствие аналоговых показателей по капитальным и эксплуатационным затратам. Высокая зависимость проектов от мировых цен на углеводороды
Общие вопросы стратегического управления	Формирования базовых стратегий развития. При стратегическом планировании учет тенденций снижения углеродоемкости и изменений на ранках энергетического сырья	Большее количество стратегических альтернатив. Полномасштабный учет геологических инвестиционных рисков, а также рисков поставок в суровых климатических условиях. Введение дополнительных показателей для оценки эффективности реализации процесса стратегического управления
Социальная ответственность	Активное участие в программах социального развития регионов и городов. Решения вопросов минимизации вредных выбросов и разливов нефти. Учет тенденций низкоуглеродного развития и мероприятия, направленные на снижение уровня сжигания попутного нефтяного газа	Развитие коммуникативного и эргономичного пространства в условиях замкнутости морских платформ. Жесткие требования по сохранению морских экосистем и биоразнообразия

Далее определим особенности стратегического управления в современных экономических условиях для специфики арктических нефтегазовых проектов.

В условиях неопределённости, ограничений на рынке капиталов и трендов низкоуглеродного развития растут повышенные требования к гибкости систем управления. Сегмент управления нефтегазовой компании, направленный на освоение морских месторождений, требует детального изучения и учета всех факторов, влияющих на инвестиционные решения.

Уникальность технологических и организационных решений и в большей степени их необратимость требуют особых компетенций у менеджеров и специалистов нефтегазовых компаний. Функции системного интегратора представляются важными для современных менеджеров.

Стратегическое управление и планирование должно способствовать формированию новых компетенций и новых бизнес-моделей.

Цифровизация в рамках технологического цикла и принятия управленческих решений — одно из требований современной системы стратегического менеджмента.

Функция стратегического видения уникальных возможностей разных бизнес-единиц нефтегазовой компании в рамках развития диверсификации производства и продукции, инновационных изменений, в том числе в части внедрения природоохранных технологий, также очень важна.

Кроме того, необходимо подчеркивать важность социальной ответственности менеджмента нефтегазовой компании, особенно в части сохранения биоразнообразия Арктики и традиционного уклада жизни немногочисленного местного населения, проживающего в прибрежных районах.

В современных экономических условиях в среднесрочной и долгосрочной перспективе будет повышаться неопределенность и вместе с тем появляться необходимость увеличения количества стратегических альтернатив, которые должны разрабатывать менеджеры нефтегазовых компаний в рамках различных стратегических единиц бизнеса (СЕБ).

Противоречивость сценарных прогнозов развития нефтяного и газового рынков ставит вопрос о необходимости развития большего количества стратегических альтернатив и адаптивных механизмов.

© Казанин А. Г., 2023

Современные эволюционные концепции низкоуглеродного развития будут увеличивать волатильность цен на углеводороды, которые в настоящее время ниже предельной точки безубыточности российских морских арктических проектов. Также существует вероятность снижения спроса на ископаемое топливо. Так, например, Международное энергетическое агентство в своих сценариях прогнозирует снижение доли потребления нефти с 31 % в 2022 г. до 27; 22; 8 % в 2050 г.[4]. Агентством предложены три сценария в зависимости от интенсивности использования низкоуглеродных технологий и возобновляемых источников энергообеспечения.

Сокращение выбросов техногенных парниковых газов становится одной из важных стратегических задач нефтегазовых компаний [13]. В этой связи ведущие нефтегазовые игроки озабочены выработкой стратегий, обеспечивающих одновременный экономический рост и достижение углеродной нейтральности, таким образом, подчеркивается необходимость формирования стратегий эффективного использования ресурсов [14]. На рис. 1 представлены направления развития, связанные с низкоуглеродным развитием производства.



Рис. 1. Стратегические приоритеты низкоуглеродного развития зарубежных нефтегазовых компаний.
Источники: Официальный сайт Exxon Mobil. URL: https://corporate.exxonmobil.com/ (дата обращения: 15.07.2023); Официальный сайт Total Energies. URL: https://totalenergies.com/ (дата обращения: 15.07.2023); Официальный сайт BP. URL: https://www.bp.com/ (дата обращения: 15.07.2023); Официальный сайт Eni. URL: https://www.eni.com/en-IT/home.html (дата обращения: 18.07.2023); Официальный сайт ConocoPhillips. URL: https://www.conocophillips.com/ (дата обращения: 18.07.2023); Официальный сайт Chevron. URL: https://www.chevron.com/ (дата обращения: 18.07.2023); Официальный сайт Equinor. URL: https://www.equinor.com/ (дата обращения: 19.07.2023); Официальный сайт Saudi Aramco. URL: https://www.aramco.com/ (дата обращения: 19.07.2023); Официальный сайт China National Petroleum Corporation. URL: http://www.cnpc.com.cn/en/ (дата обращения: 19.07.2023); Официальный сайт Petrobras. URL: https://petrobras.com.br/en/ (дата обращения: 20.07.2023); Официальный сайт Shell. URL: https://www.shell.com/ (дата обращения: 20.07.2023); Официальный сайт ПАО «Газпром». URL: https://www.gazprom.ru/ (дата обращения: 05.08.2023); Официальный сайт ПАО «ЛУКОЙЛ». URL: https://lukoil.ru/ (дата обращения: 05.08.2023); Официальный сайт ПАО «НК “Роснефть”». URL: https://www.rosneft.ru/ (дата обращения: 05.08.2023)

[4] World Energy Outlook: IEA 2022. International Energy Agency. URL: https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022 (дата обращения: 15.03.2023).

© Казанин А. Г., 2023

Североамериканские и национальные нефтегазовые компании в своих стратегиях развития не обозначают столь активный отказ от реализации проектов добычи традиционных ресурсов углеводородов, в отличие от европейских компаний (см. рис. 1). Так, например, большинство американских компаний сосредоточены на стабилизации добычи нефти и природного газа — и добычи, прежде всего, за счет сланцевых и шельфовых месторождений.

Российские нефтегазовые компании также стали обозначать климатические цели стратегического развития [15]. Направления низкоуглеродного развития в стратегиях отечественных компаний связаны с ростом энергоэффективности и повышением эффективности использования ресурсов, развитием комплекса мероприятий по утилизации попутного нефтяного газа, сокращением выбросов метана, в том числе при транспортировке природного газа, и др.

ПАО «Газпром», например, предполагает реализацию проектов по развитию водородной энергетики в России[5]. ПАО «ЛУКОЙЛ» реализует ряд проектов в области возобновляемой энергетики. В ближайшие десять лет «ЛУКОЙЛ» планирует инвестировать в зеленую энергетику 15 млрд долл., что на 30 % больше всей программы поддержки ВИЭ в России[6]. ПАО «НК “Роснефть”» планирует увеличить ресурсную базу природного газа и нарастить объемы добычи. Также в планах компании есть технологические направления по развитию технологий секвестрации техногенного углекислого газа[7].

Важной стратегической задачей развития нефтегазовых компаний остается также диверсификация производства и продукции. Здесь движущей силой должны выступит сектора “Downstream” в части развития геохимии или энергетических мощностей, не связанных с ископаемым топливом.

На основе выше сказанного представляется важным обозначить принципы стратегического управления, которые могли бы обеспечить устойчивое развитие отечественных нефтегазовых компаний в условиях новых факторов развития энергетики, таких как энергопереход и низкогулеродное развитие, геополитические противостояния, смещение рынков потребления в Азию, жесткая конкуренция, добыча нетрадиционных запасов углеводородов, цифровизация. Принципы, работающие в устоявшейся среде даже при высокой волатильности, и принципы в новой реальности геополитической нестабильности и энергоперехода имеют, на наш взгляд, определенные различия. С учетом исследований авторов E. G. Carayannis и др. [16] предлагается модернизированная система принципов, отражающая тенденции энергоперехода и становления низкоуглеродной экономики (табл. 2).

Некоторые из представленных в табл. 2 принципов хорошо известны и применяются при стратегическом управлении и моделировании стратегий[8] [16; 17]. Ряд принципов построения эффективной системы стратегического управления в нефтегазовых компаниях становятся ключевыми в современных условиях постепенного становления низкоуглеродной экономики, например, такие, как эколого-климатическая модернизация и цифровизация.

Ключевое значение в стратегическом развитии нефтегазового сектора придается повсеместному использованию цифровых технологий и автоматизированных систем, а также роботизированных комплексов [18–20]. Цифровые решения направлены на перманентный мониторинг и повышение операционной эффективности посредством автоматизации производственных процессов по всей технологической цепочке, а также на обеспечение промышленной безопасности. Эффективность управленческих решений будет зависеть и от качественной обработки больших данных.

Так, например, в России существует проект «Цифровая энергетика», где также представлен комплекс мероприятий цифровой трансформации нефтяного и газового секторов промышленности (рис. 2).

В современных условиях развития низкоуглеродной экономики происходит трансформация традиционных принципов: например, говоря об эффективности, нельзя акцентировать внимание лишь на финансовой эффективности. Наряду с экономическими результатами важны эффекты социального и природоохранного характера.

В условиях новой геополитической реальности растет важность динамизма стратегических изменений и отхода от традиционных циклов планирования.

Более полно необходимо учитывать интересы стейкхолдеров и их вовлечение в реализацию проектов. Решение климатических и экологических задач в рамках реализации нефтегазовых проектов требует широкой общественной вовлеченности и формирование механизмов, стимулирующих правильное восприятие обществом новых технологий.

[5] Официальный сайт ПАО «Газпром». URL: https://www.gazprom.ru/ (дата обращения: 05.08.2023).
[6] Официальный сайт ПАО «ЛУКОЙЛ». URL: https://lukoil.ru/ (дата обращения: 05.08.2023).
[7] Официальный сайт ПАО «НК “Роснефть”». URL: https://www.rosneft.ru/ (дата обращения: 05.08.2023).
[8] Principles of Strategic Planning. URL: https://www.fh-mittelstand.de/fileadmin/pdf/Publikationen/Principles_of_Strategic_Planning_-_Dr._Hamid_Doost_Mohammadian.pdf (дата обращения: 01.08.2023).

© Казанин А. Г., 2023

Таблица 2

Трансформация принципов стратегического управления при реализации нефтегазовых проектов

Принципы	«Устоявшаяся среда» — эпоха жесткой конкуренции и глобализация, высокая волатильность макропараметров	«Новая реальность»: геополитическая нестабильность, энергопереход и низкоуглеродное развитие
Полномочия и ответственность	Большая самостоятельность проектных менеджеров	Сужение круга лиц принимающих решений. Более высокая ответственность за принятие управленческих решений, не имеющих аналогов
Адаптивность	Высокая адаптивность системы стратегического планирования, встраивание программ и проектов в текущие планы стратегического характера	Еще большая адаптивность. Цикличность не имеет базовой характеристики. Изменения стратегических решений в рамках одного цикла, режим планирования «онлайн»
Сценарность	Базовый сценарий и несколько альтернативных вариантов развития	Моделирование большого количества сценариев с детальным описанием рисков, включая геополитические. Обязательное использование сценариев эколого-ориентированного характера
Нивелирование рисков	Перманентная оценка и управление рисками в режиме более или менее предсказуемых сигналов внешнего экономического окружения	Большее количество идентифицированных рисков, например закрытие энергетических рынков, потеря логистических каналов. Усиление функции по управлению рисками: обязательное создание страховых фондов и капиталов
Экологическая и климатическая ориентированность	Учет экологических рисков — обязательное требование к стратегическому планированию и управлению. Обязательное появление климатических инициатив, направленных на снижение выбросов техногенных парниковых газов	В системе управления — повышенные требования к экологической безопасности. Практически полное исключение возможных экологических ущербов. Повышенное внимание к углеродоемкости производства. На этапе проектирования закладываются технологические возможности снижения углеродоемкости добычи
Эффективность	Коммерческая (финансовая), социальная, экологическая. Четкая приоритетность экономической эффективности	Приоритетность показателей эффективности не явная. Рост роли эколого-социальной эффективности, учет интересов стейкхолдеров, коммерческая эффективность, «взгляд в будущее» — развитие компетенций и инновационных технологий
Управленческие характеристики	Творчество	Творчество. Требование к лицу, принимающему решения, качеств «системного интегратора». Способность решать задачи проекта через комплексное решение проблем в разных сферах деятельности компании (проекта)
Цифровизация	Трансформация системы управления и планирования. Новые бизнес-модели и организационные структуры в результате активного использования цифровых решений	Более быстрая цифровая трансформация системы управления и планирования. Развитие эффективных систем стратегического управления морскими промыслами невозможно без масштабного использования цифровых технологий, в том числе обеспечивающих экологическую и промышленную безопасность

Примечание. Источник: Составлено с использованием материалов [16].



Рис. 2. Стратегические задачи цифровизации нефтегазового сектора. Составлено с использованием: Кулапин А. И. Ведомственный проект «Цифровая энергетика» // Министерство энергетики Российской Федерации. URL: https://digital.gov.ru/uploaded/files/vedomstvennyij-proekt-tsifrovaya-energetika.pdf?utm_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f (дата обращения: 26.07.2023)

© Казанин А. Г., 2023

Немаловажную роль играет и страхование экологических и инвестиционных рисков. Также у менеджмента нет права на ошибку в обеспечении экологической безопасности при освоении морских углеводородных ресурсов.

Далее, сопоставляя глобальные вызовы и трансформацию подходов к стратегическому управлению и планированию, представляется целесообразным рассмотреть различия в функциональных стратегиях нефтегазовых компаний, которые проявляются во многих аспектах: это связано с географией запасов (суша — море), климатическими особенностями расположения месторождений, развитостью инфраструктуры, дальностью транспортировки углеводородов до потребителей, геолого-промысловыми характеристиками месторождений, уровнями рентабельности проектов. Поэтому подходы к стратегическому управлению и предлагаемые стратегии существенно различаются.

Предлагаются возможные фрагменты стратегий по функциональным областям двух условных стратегических единиц бизнеса: освоение арктических углеводородов шельфа («ОАУШ)» и освоение арктических углеводородов суши («ОАУС»). В исследовании рассматривается освоение традиционных запасов суши. В качестве ключевых функциональных областей сравнения взяты: «Технология», «Экология», «Финансы (Экономика)», «Людские ресурсы», «Стейкхолдеры».

Дескриптивная концептуальная схема примеров стратегий бизнес-единиц представлена на рис. 3. На схеме показаны возможные стратегии условных бизнес-единиц «ОАУШ и «ОАУС» и причины, по которым может быть сформированы такие стратегии. Также на рисунке отмечены основные направления корпоративных стратегий в отношении различных бизнес-единиц в областях инноваций, инвестиций и экологии.

Как правило, проекты по освоению уникальных месторождений арктического шельфа с точки зрения технико-технологических подходов не имеют аналогов, они требуют сложных технологических решений по созданию морских ледостойких платформ или подводно-добычных комплексов, в то время как апробированные технологии добычи традиционных запасов углеводородов суши широко тиражируются и используются во многих регионах мира.

В рамках освоения традиционных запасов суши целесообразно сосредоточиться на накапливании производственного опыта, максимальной адаптации существующих технологий к геолого-промысловым характеристикам месторождений. Причины, по которым возможен переход к инновационным технологиям, могут быть связны с высокой выработанностью месторождения и необходимостью продления срока его службы, а также с решением экологических и климатических задач. Но, как правило, на стадии падающей добычи не проводятся дорогостоящие мероприятия по внедрению технологических инноваций.

Финансовые стратегии тоже отличаются, поскольку чем больше риск, тем большее внимание менеджмента к управлению рисками. В условиях реализации проектов морских месторождений менеджмент сталкивается с гранично-рентабельными месторождениями, эффективность освоения которых сильно зависит от спроса на рынках энергетического сырья и ценового фактора, институциональных форм поддержки и взаимодействия. В случае освоения месторождений суши менеджмент компании должен заниматься оптимизацией операционных затрат, искать резервы в снижении условно-постоянных затрат. Финансовое благополучие той или иной стратегической единицы бизнеса может зависеть от возможных соглашений по квотированию добычи нефти, где государства снижают добычу углеводородов в случае международных соглашений, например ОПЕК+ 2020[9].

Обеспечение экологической безопасности, как уже отмечалось, — важнейший современный вызов в условиях глобальной неопределенности и необходимости устойчивого развития общества и промышленных систем. Освоение морских месторождений требует жестких правил и процедур в сфере сохранения природных систем. И это существенное отличие от реализации нефтегазовых проектов на суше. Не имея хорошо проработанной экологической стратегии, надежных технологий по ликвидации разливов нефти, не стоит начинать освоение морских месторождений Арктики.

Экологические стратегии должны дополняться комплексом мероприятий, повышающих климатическую эффективность, связанную со снижением углеродоемкости производства. В случае морских месторождений более затратными представляются мероприятия по улавливанию и транспортировке техногенного углекислого газа. В рамках реализации нефтегазовых проектов на суше можно использовать уже существующую инфраструктуру.

[9] OPEC+ reaches deal to cut oil production by 9.7 million barrels per day. URL: https://edition.cnn.com/2020/04/12/energy/opec-deal-production-cut/index.html (дата обращения: 20.08.2023).

© Казанин А. Г., 2023

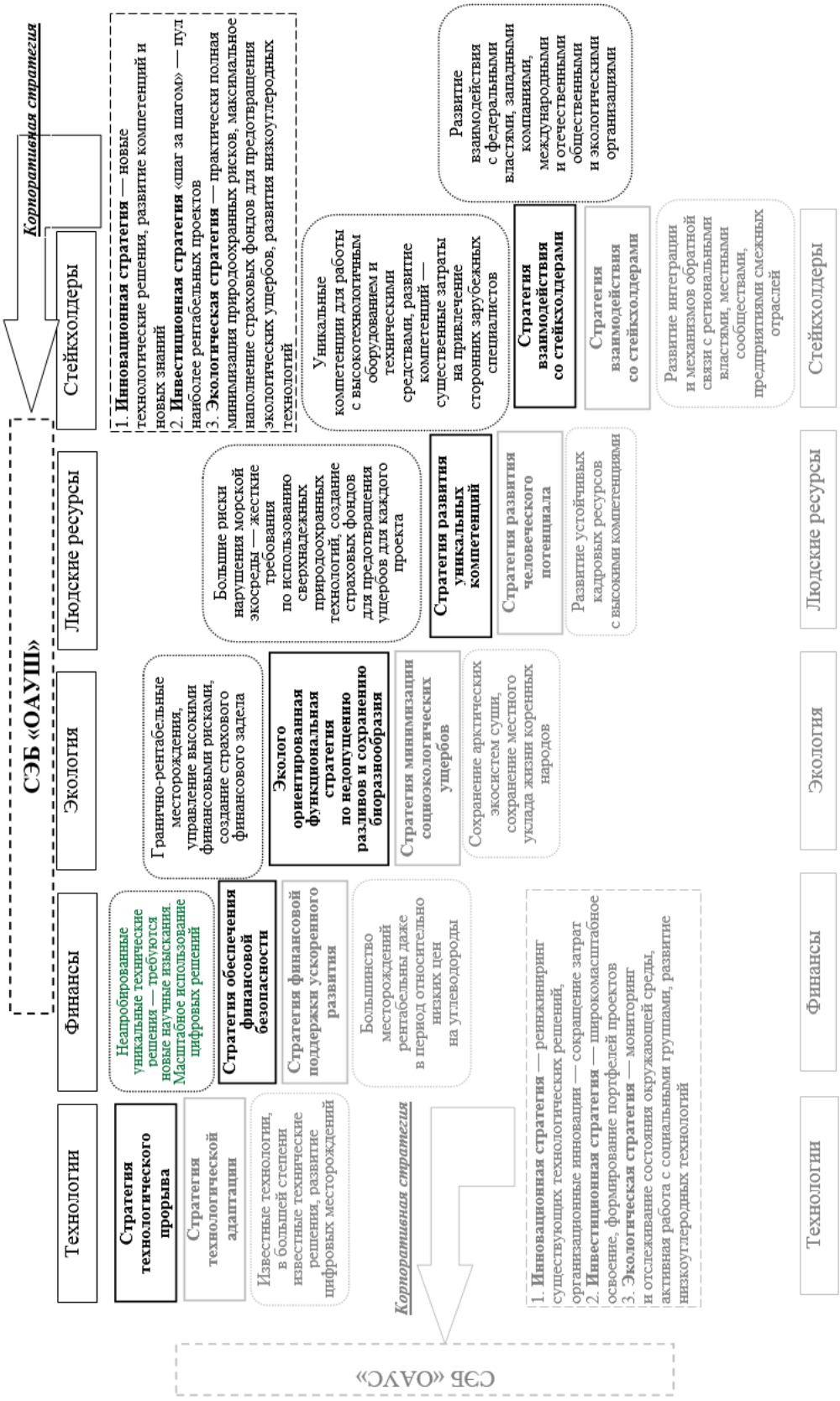


Рис. 3. Пример возможных стратегий бизнес-единиц, реализующих проекты на море и суше

© Казанин А. Г., 2023

Стратегии развития человеческого потенциала при освоении морских месторождений однозначно направлены на генерацию новых знаний и компетенций у персонала, что, безусловно, связано с реализацией технологических инновационных решений. Привлеченные инженеры и менеджеры помогут создать инновационную организационную среду в рамках бизнес-единицы. Необходимо отметить, что реализация стратегий развития персонала как в рамках проектов «ОАУШ», так и «ОАУС» направлены на создание команды компетентных кадров, способных эффективно работать в условиях цифровой трансформации. Только в случае «ОАУШ» будут формироваться уникальные компетенции и знания, которые впоследствии можно тиражировать через консалтинговые и инжиниринговые услуги другим компаниям и проектам в уникальных условиях освоения морских арктических месторождений.

Внешнее взаимодействие со стейкхолдерами отличается по двум бизнес-единицам в том, что при разработке месторождений суши особое внимание нужно уделять механизмам согласования проектов с общественными организациями, представляющими интересы коренных народов и местного населения, в то время как при освоении морских месторождений большее взаимодействие осуществляется с федеральными властями и общественными экологическими организациями.

Корпоративные стратегии, как правило, направлены на инновационную и инвестиционную политику. Поскольку природоохранные вопросы очень важны в современных условиях, мы обозначили и экологическую стратегию. Четкая дорожная карта, тщательный выбор проектов, реализация сложных технических и управленческих задач — все это характеризует задачи корпоративной стратегии развития в рамках проектов «ОАУШ». Широкомасштабное освоение месторождений, формирование пула проектов, поиск возможностей снижения капитальных и эксплуатационных затрат при реализации традиционных технологий — это характеристики корпоративной стратегии в рамках СЕБ «ОАУС».

Заключение

Резюмируя вышесказанное, можно констатировать, что стратегии СЕБ морского сегмента и сегмента суши могут существенно отличаться, и в условиях глобальной нестабильности необходимо использовать инструментарий обеспечения устойчивости нефтегазового бизнеса в долгосрочной перспективе, включающий: технологическое лидерство, развитие новых компетенций, приоритизацию социальных и экологических задач.

В исследовании представлено авторское видение специфических функциональных и корпоративных стратегий сегментов нефтяного бизнеса, кардинально отличающихся друг от друга по технико-экономическим и организационным параметрам. Учитывая тренды глобального развития нефтегазового сектора, на корпоративном и функциональном уровнях будут формироваться узконаправленные стратегии, повышающие потенциал сегмента и компании в целом. Данное концептуальное представление отражает научную новизну настоящего исследования.

Нельзя отрицать и нарастающие тенденции низкоуглеродного развития в нефтегазовом комплексе. Глобальная борьба с климатическими изменениями вынуждают нефтегазовые компании обращаться к опциям, снижающим углеродоемкость производства, и разработке комплекса мероприятий по повышению эффективности использования энергии, воды и других материальных ресурсов.

Автором уточнены меняющиеся принципы стратегического управления в процессе формирования постулатов низкоуглеродного развития. Принципы являются фундаментальными и обязательными для обеспечения устойчивого конкурентного положения нефтегазовой компании в современных меняющихся условиях глобального энергетического рынка. Представленная система принципов также отражает научный результат настоящего исследования.

Рассмотрение меняющихся принципов и подходов в стратегическом управлении позволяет отметить, что наличие качественных управленческих решений стратегического характера требует широкого использования риск-ориентированных методов по нивелированию возможных угроз и барьеров, появляющихся в рамках текущей и проектной деятельности нефтегазовых компаний. Наличие большого количества геологических, инвестиционных, геополитических рисков диктует необходимость формирования большего количества альтернатив в зависимости от резких изменений на глобальных рынках углеводородного сырья. Для развития системы стратегического управления и планирования целесообразно обратится и к совершенствованию системы сбалансированных показателей, которая должна быть дополнена контрольными индикаторами социального и эколого-климатического характера.

© Казанин А. Г., 2023

Список источников

1. Stroykov G., Vasilev Y. N., Zhukov O. V. Basic Principles (Indicators) for Assessing the Technical and Economic Potential of Developing Arctic Offshore Oil and Gas Fields // Journal of Marine Science and Engineering. 2021. Vol. 9, № 12. P. 1400. https://doi.org/10.3390/jmse9121400.
2. Бобылев Ю. Н., Расенко О. А. Нефтяной сектор экономики России: основные тенденции. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2016. С. 68.
3. Semenova T. Value Improving Practices in Production of Hydrocarbon Resources in the Arctic Regions // Journal of Marine Science and Engineering. 2022. Vol. 10, № 2. P. 187. https://doi.org/10.3390/jmse10020187.
4. Kozmenko S., Saveliev A., Teslya A. Impact of global and regional factors on dynamics of industrial development of hydrocarbons in the Arctic continental shelf and on investment attractiveness of energy projects // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing. 2019. Vol. 302, № 1. P. 012124. DOI 10.1088/1755-1315/302/1/012124.
5. Degtyaryova E. V. Economic effects of the Arctic continental shelf development // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing. 2019. Vol. 302, № 1. P. 012136.
6. Fadeev A. M., Lipina S. A., Zaikov K. S. Innovative approaches to environmental management in the development of hydrocarbons in the Arctic shelf // The Polar Journal. 2021. Vol. 11, № 1. P. 208–229. https://doi.org/10.1080/2154896X.2021.1889836.
7. Chanysheva A., Ilinova A. The future of Russian arctic oil and gas projects: Problems of assessing the prospects // Journal of Marine Science and Engineering. 2021. Vol. 9, № 5. P. 528.
8. Harsem, T., Eide, A., Heen, K. Factors influencing future oil and gas prospects in the Arctic // Energy Policy. 2011. № 39 (12). P. 8037-8045. doi:10.1016/j.enpol.2011.09.058.
9. Balashova E. S., Gromova E. A. Arctic shelf development as a driver of the progress of the Russian energy system. MATEC Web Conf. 2017. Vol. 106. P. 06008. DOI: 10.1051/matecconf/201710606008.
10. Komkov N. I., Selin V. S., Tsukerman V. A., Goryachevskaya E. S. Problems and perspectives of innovative development of the industrial system in Russian Arctic regions // Studies on Russian Economic Development. 2017. Vol. 28. P. 31–38.
11. Gautier D. L. et al. Assessment of undiscovered oil and gas in the Arctic // Science. 2009. Vol. 324, № 5931. P. 1175–1179. DOI: 10.1126/science.1169467.
12. Бояринов А. Ю., Литвинова О. В. Перспективы освоения арктического шельфа // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 2-2 (104). P. 19–22.
13. Caineng Z. O. U. et al. Progress, challenge and significance of building a carbon industry system in the context of carbon neutrality strategy // Petroleum Exploration and Development. 2023. Vol. 50, № 1. P. 210–228. https://doi.org/10.1016/S1876-3804(22)60382-3.
14. Cherepovitsyn A, Kazanin A, Rutenko E. Strategic Priorities for Green Diversification of Oil and Gas Companies // Energies. 2023. Vol. 16, № 13. P. 4985. https://doi.org/10.3390/en16134985.
15. Cherepovitsyna A. et al. Decarbonization Measures: A Real Effect or Just a Declaration? An Assessment of Oil and Gas Companies' Progress towards Carbon Neutrality // Energies. 2023. Vol. 16, № 8. P. 3575. https://doi.org/10.3390/en16083575.
16. Carayannis E. G., Ilinova A., Cherepovitsyn A. The Future of Energy and the Case of the Arctic Offshore: The Role of Strategic Management // J. Mar. Sci. Eng. 2021. Vol. 9. P. 134. https://doi.org/10.3390/ jmse9020134.
17. De Andreis F. The principles behind a strategic plan // Open Journal of Applied Sciences. 2019. Vol. 9, № 4. P. 240–245. DOI: 10.4236/ojapps.2019.94020.
18. Череповицын А. Е., Третьяков Н. А. Разработка новой системы оценки применимости цифровых проектов в нефтегазовой сфере // Записки Горного института. 2023. Т. 262. С. 628–642.
19. Третьяков Н. А., Череповицын А. Е. Цифровая трансформация Арктического нефтегазового комплекса: новые вызовы и возможности // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. № 1. С. 17–32. DOI 10.37614/2220-802X.1.2022.75.002.
20. Казанин А. Г. Тенденции и перспективы развития нефтегазового сектора в условиях цифровизации // Экономика и управление. 2020. Т. 26, № 1 (171). С. 35–45. DOI 10.35854/1998-1627-2020-1-35-45.

References

1. Stroykov G., Vasilev Y. N., Zhukov O. V. Basic Principles (Indicators) for Assessing the Technical and Economic Potential of Developing Arctic Offshore Oil and Gas Fields. *Journal of Marine Science and Engineering*, 2021, vol. 9, no. 12, pp. 1400. https://doi.org/10.3390/jmse9121400.
2. Bobylev Yu. N., Rasenko O. A. *Neftyanoi sektor ekonomiki Rossii: osnovnye tendentsii* [The oil sector of the Russian economy: Key trends]. Moscow, Izdatel'skii dom "Delo" RANHiGS, 2016, pp. 68. (In Russ.).

© Казанин А. Г., 2023

3. Semenova T. Value Improving Practices in Production of Hydrocarbon Resources in the Arctic Regions. *Journal of Marine Science and Engineering*, 2022, vol. 10, no. 2, pp. 187. https://doi.org/10.3390/jmse10020187.
4. Kozmenko S., Saveliev A., Teslya A. Impact of global and regional factors on dynamics of industrial development of hydrocarbons in the Arctic continental shelf and on investment attractiveness of energy projects. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing, 2019, vol. 302, no. 1, pp. 012124. DOI 10.1088/1755-1315/302/1/012124.
5. Degtyaryova E. V. Economic effects of the Arctic continental shelf development. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* IOP Publishing, 2019, vol. 302, no. 1, pp. 012136.
6. Fadeev A. M., Lipina S. A., Zaikov K. S. Innovative approaches to environmental management in the development of hydrocarbons in the Arctic shelf. *The Polar Journal*, 2021, vol. 11, no. 1, pp. 208–229. https://doi.org/10.1080/2154896X.2021.1889836.
7. Chanysheva A., Ilinova A. The future of Russian arctic oil and gas projects: Problems of assessing the prospects. *Journal of Marine Science and Engineering*, 2021, vol. 9, no. 5, pp. 528.
8. Harsem, T., Eide, A., Heen, K. Factors influencing future oil and gas prospects in the Arctic. *Energy Policy*, 2011, no. 39 (12), pp. 8037–8045. doi:10.1016/j.enpol.2011.09.058.
9. Balashova E. S., Gromova E. A. Arctic shelf development as a driver of the progress of the Russian energy system. *MATEC Web Conf*, 2017, vol. 106, pp. 06008. DOI: 10.1051/matecconf/201710606008.
10. Komkov N. I., Selin V. S., Tsukerman V. A., Goryachevskaya E. S. Problems and perspectives of innovative development of the industrial system in Russian Arctic regions. *Studies on Russian Economic Development*, 2017, vol. 28, pp. 31–38.
11. Gautie D. L., Bird K. J., Charpentier R. R., Grantz A., Houseknecht D. W., Klett T. R., Moore T. E., Pitman J. K., Schenk C. J. Schuenemeyer J. H., Sørensen K., Tennyson M. E., Valin Z. C., Wandrey C. J. Assessment of undiscovered oil and gas in the Arctic. *Science*, 2009, vol. 324, no. 5931, pp. 1175–1179. DOI: 10.1126/science.1169467.
12. Boyarinov A. Yu., Litvinova O. V. Perspektivy osvoeniya arkticheskogo shel'fa [Prospects for the development of the Arctic shelf]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal* [International Research Journal], 2021, no. 2–2 (104), pp. 19–22. (In Russ.).
13. Caineng Zou, Songtao Wu, Zhi Yang, Songqi Pan, Guofeng Wang, Xiaohua Jiang, Modi Guan, Cong Yu, Zhichao Yu, Yue Shen. Progress, challenge and significance of building a carbon industry system in the context of carbon neutrality strategy. *Petroleum Exploration and Development*, 2023, vol. 50, no. 1, pp. 210–228. https://doi.org/10.1016/S1876-3804(22)60382-3.
14. Cherepovitsyn A, Kazanin A, Rutenko E. Strategic Priorities for Green Diversification of Oil and Gas Companies. *Energies*, 2023, vol. 16, no. 13, pp. 4985. https://doi.org/10.3390/en16134985.
15. Cherepovitsyna A., Sheveleva N., Riadinskaia A. Decarbonization Measures: A Real Effect or Just a Declaration? An Assessment of Oil and Gas Companies' Progress towards Carbon Neutrality. *Energies*, 2023, vol. 16, no. 8, pp. 3575. https://doi.org/10.3390/en16083575.
16. Carayannis E. G., Ilinova A., Cherepovitsyn A. The Future of Energy and the Case of the Arctic Offshore: The Role of Strategic Management. *J. Mar. Sci. Eng*, 2021, vol. 9, pp. 134. https://doi.org/10.3390/ jmse9020134.
17. De Andreis F. The principles behind a strategic plan. *Open Journal of Applied Sciences*, 2019, vol. 9, no. 4, pp. 240–245. DOI: 10.4236/ojapps.2019.94020.
18. Cherepovitsyn A. E., Tretyakov N. A. Razrabotka novoi sistemy otsenki primenimosti tsifrovykh proektov v neftegazovoi sfere [Development of a new assessment for the applicability of digital projects in the oil and gas sector]. *Zapiski Gornogo instituta* [Journal of the Mining Institute], 2023, vol. 262, pp. 628–642. (In Russ.).
19. Tretyakov N. A., Cherepovitsyn A. E. Tsifrovaya transformatsiya Arkticheskogo neftegazovogo kompleksa: novye vyzovy i vozmozhnosti [Digital transformation of the Arctic oil and gas complex: New challenges and opportunities]. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2022, no. 1, pp. 17–32. (In Russ.). DOI 10.37614/2220-802X.1.2022.75.002.
20. Kazanin A. G. Tendentsii i perspektivy razvitiya neftegazovogo sektora v usloviyakh tsifrovizatsii [Trends and prospects for the development of the oil and gas sector in the context of digitalization]. *Ekonomika i upravlenie* [Economics and Management], 2020, vol. 26, no. 1 (171), pp. 35–45. (In Russ.). DOI 10.35854/1998-1627-2020-1-35-45.

Об авторе:
А. Г. Казанин — докт. экон. наук, главный научный сотрудник.

About the author:
A. G. Kazanin — DSc (Economics), Chief Researcher.

Статья поступила в редакцию 28 сентября 2023 года.
Статья принята к публикации 6 октября 2023 года.
The article was submitted on September 28, 2023.
Accepted for publication on October 6, 2023.

© Казанин А. Г., 2023

Научная статья
УДК 338.24
doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.002

ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ УСТОЙЧИВОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СЕВЕРОАРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ)

Владимир Сергеевич Жаров
Институт экономических проблем имени Г. П. Лузина Кольского научного центра Российской академии наук, Апатиты, Россия, zharov_vs@mail.ru, ORCID 0000-0002-1877-9214

Аннотация. Устойчивое развитие является основной парадигмой эволюции мировой экономики в XXI в., однако измерение уровня устойчивости экономических систем различного вида и уровня до сих пор является нерешенной проблемой. Научная новизна исследования заключается в разработке нового в мировой науке методологического подхода к оценке уровней устойчивости производственных систем. Целью работы является обоснование нового метода количественной оценки уровня устойчивости производственных систем. На основе созданной ранее графической модели жизненного цикла технологического развития производства предложен метод балльной оценки устойчивости производственных систем различного вида и уровня иерархии (предприятий, отраслей, видов производственной деятельности) и расчет индекса устойчивости, который позволяет сравнивать уровни их устойчивости в различные периоды времени и между собой. Практическая реализация метода рассмотрена на примере деятельности трех крупных промышленных предприятий Севера и Арктики (ПАО «АЛРОСА», ПАО «НОВОТЭК», ПАО «Норильский никель») и АО «Кольская горно-металлургическая компания» как дочернего предприятия ПАО «Норильский никель» за двенадцатилетний период времени, а также промышленного производства (по видам промышленной деятельности) четырех регионов РФ — субъектов Федерации, территориально полностью входящих в Арктическую зону Российской Федерации (АЗРФ), за пятнадцатилетний период. Выполненные расчеты показали низкий уровень устойчивости практически всех анализируемых объектов. Определено, что технологическое развитие производственных предприятий, оказывающее основное влияние на уровень устойчивости, имеет циклический характер. Учет этого фактора и выполненная оценка устойчивости позволят органами власти и руководителям предприятий в североарктических регионах принимать более обоснованные управленческие решения стратегического характера.
Ключевые слова: измерение устойчивости, количественная оценка, производственные системы, метод, индекс устойчивости, технологическое развитие, жизненный цикл
Для цитирования: Жаров В. С. Измерение уровня устойчивости технологического развития производственных систем (на примере промышленности североарктических регионов) // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 4. С. 19–33. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.002.

Original article

MEASURING THE SUSTAINABILITY OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT IN PRODUCTION SYSTEMS: A CASE STUDY OF NORTHERN INDUSTRIES

Vladimir S. Zharov
Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia, zharov_vs@mail.ru, ORCID 0000-0002-1877-9214

Abstract. Sustainable development stands as the principal paradigm for global economic progress in the 21st century. However, the challenge of measuring the sustainability of economic systems across various types and levels persists. This study introduces a novel methodological approach to assessing the sustainability levels of production systems. The objective is to substantiate a method for quantifying the sustainability of production systems. Building upon a previously devised graphical model depicting the life cycle of technological development in production, the proposed method involves scoring the sustainability of production systems at different hierarchy levels (manufacturers, industries, production types). The resulting sustainability index enables making comparisons across different periods and entities. Practical implementation of the proposed method is demonstrated through a twelve-year analysis of three major companies operating in the North and the Arctic (Alrosa, Novatek, and Norilsk Nickel) and the Kola Mining and Metallurgical Company, a subsidiary of Norilsk Nickel. Additionally, a fifteen-year analysis of industrial production by type in four Russian Arctic regions is presented. Calculations reveal a generally low level of sustainability across all analyzed entities. The study identifies the cyclical nature of technological development in manufacturing enterprises as a significant influence on sustainability levels. Accounting for this factor in sustainability assessments will equip authorities and corporate managers in the Arctic regions to make more informed strategic decisions.

© Жаров В. С., 2023

Keywords: sustainability measurement, quantitative assessment, production systems, method, sustainability index, technological development, life cycle
For citation: Zharov V. S. Measuring the sustainability of technological development in production systems: A case study of Northern industries. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2023, no. 4, pp. 19–33. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.002.

Введение

Общепризнано, что устойчивое развитие является основной парадигмой эволюции мировой экономики в XXI в. Соответственно, в настоящее время управление устойчивым развитием промышленного производства на основе принципов ESG [1–4] является в мировой практике важнейшим направлением в деятельности производственных систем. Однако для эффективного управления, прежде всего стратегического [5], необходимо целеуказание, то есть определение целей в виде каких-либо показателей, достижение которых желательно в определенный период времени. При этом тактические цели должны быть взаимосвязаны со стратегическими [6], и они должны иметь количественное измерение.

К сожалению, в мировой науке и практике эта проблема до сих пор не решена [7]. Так, для определения корпоративной устойчивости, обеспечивающей реализацию устойчивого развития фирм, множеством специалистов предлагаются различные наборы показателей, отражающих с разных сторон экономические, экологические и социальные аспекты устойчивого развития [8–11] и, соответственно, формирующих так называемый тройной результат корпоративной устойчивости, впервые сформулированный еще в 1990-е гг. Дж. Элингтоном [12]. В результате их свертки формируются одиночные либо интегральные индексы и комплексные показатели [13–18], однако во всех таких случаях для соизмерения важности отдельных показателей приходится использовать процедуру экспертного оценивания их весов [19; 20]. Это, с одной стороны, существенно повышает субъективизм предлагаемых подходов к оценке устойчивости, а с другой — не позволяет использовать разработанный индекс или показатель для сравнения различных предприятий, отраслей и секторов производства.

В работе [7] рассматривается тридцать различных методологических подходов и методик разработки показателей оценки корпоративной устойчивости, из которых, на наш взгляд, наибольшее развитие получили два направления. Первое направление связано с усовершенствованием для оценки устойчивости Сбалансированной системы показателей (ССП) Нортона и Каплана [21; 22]. При этом совместно используются количественные финансовые и качественные нефинансовые показатели, но возникает проблема оценки важности отдельных показателей [23]. Кроме того, разработка стратегических карт на основе ССП сложна сама по себе и обычно используется только на крупных предприятиях [24]. Основой второго направления является использование экономико-математических методов в виде многокритериального анализа [25]. К сожалению, здесь также приходится использовать субъективное весовое оценивание, но при этом сам методологический подход позволяет лишь сравнивать различные альтернативы оценки и выбирать среди них лучшее решение. Однако невозможно утверждать, что это решение позволит достигнуть максимально возможного уровня устойчивости [26]. Соответственно, данный подход нельзя использовать для сравнения устойчивости различных предприятий и отраслей производства. В последнее десятилетие также активно развиваются исследования, связанные с поиском взаимосвязи между управленческим учетом и оценкой корпоративной устойчивости, но значимых результатов в этой области пока еще не получено [27; 28].

Авторы исследования [7] в итоге показывают, что в настоящее время еще нет единой концепции, которая позволяла бы разработать единый стандартизированный и простой показатель оценки и, самое главное, на наш взгляд, измерения устойчивости, который можно было бы использовать для сравнения уровня устойчивости различных производственных систем. Основная причина такого положения, по нашему мнению, заключается в том, что для определения количественной эффективности корпоративной устойчивости приходится использовать нефинансовые качественные показатели и положения, отражаемые экологическим менеджментом (экологический аспект устойчивости) и концепцией корпоративной социальной ответственности (социальный аспект устойчивости). При этом исчезает из внимания технологический аспект устойчивого промышленного развития (зеленые технологии, позволяющие обеспечивать достижение промышленной устойчивости [29; 30]) и рациональное природопользование, позволяющее снижать все увеличивающееся потребление природных ресурсов, в том числе энергетических [31; 32]. Однако следует отметить, что в последние годы в мировой экономике увеличивается внимание ученых и специалистов к использованию концепции круговой экономики (экономике замкнутого цикла) и ее взаимосвязи с концепцией устойчивого развития [33–36], хотя конкретных результатов по оценке влияния использования отходов производства на повышение

© Жаров В. С., 2023

уровня устойчивости промышленных предприятий пока еще не получено.

С точки зрения экономического аспекта деятельности предприятий устойчивость более детально раскрывается с финансовой стороны, то есть уже давно существуют различные методики определения финансовой устойчивости и ее возможных уровней [37–39], причем в литературе отмечается корреляционная взаимосвязь между корпоративной устойчивостью и финансовыми результатами [40]. Однако, по нашему мнению, финансовая неустойчивость является лишь следствием общей неустойчивости предприятий, так как возникает в основном из-за неэффективной управленческой деятельности, то есть по субъективной причине. При этом, на наш взгляд, объективной первопричиной этого является неэффективное технологическое развитие, которое в конечном счете приводит к снижению чистой прибыли предприятий и, соответственно, к уменьшению объема нераспределенной прибыли, направляемой не дальнейшее развитие, в том числе и технологическое. В результате растет значение финансового рычага как отношение объема заемного капитала к объему собственного капитала, включающего в основном нераспределенную прибыль, и предприятие становится финансово неустойчивым, что в дальнейшем может привести к его банкротству. Таким образом, для поддержания своей финансовой устойчивости, а значит, и общей (корпоративной, промышленной, производственной) устойчивости, предприятия должны прежде всего обеспечивать эффективное технологическое развитие.

Научная новизна исследования заключается в разработке нового в мировой науке методологического подхода к оценке уровней устойчивости производственных систем. Ранее автором была предложена методология анализа технологического обновления производств и на ее основе сформулированы индикаторы определения уровней устойчивости промышленных производств. В рассматриваемой статье впервые обосновывается метод количественного измерения уровня устойчивости производственных систем, что и является целью работы. Для ее достижения решаются следующие задачи: анализ публикаций по оценке и измерению корпоративной устойчивости; теоретическое обоснование уровней технологической устойчивости; изложение метода балльной оценки уровней устойчивости и неустойчивости производственных систем и расчета индекса устойчивости; апробация предложенного метода для расчета индекса устойчивости развития ведущих промышленных предприятий Севера и Арктики, а также видов промышленной деятельности в регионах — субъектах Российской Федерации, полностью входящих в состав АЗРФ.

Теоретические основы

По нашему мнению, устойчивость развития промышленности напрямую связана с ее технологическим развитием за счет внедрения в производство технологических инноваций, поэтому нами обосновано понятие технологической устойчивости, включающей одновременное обеспечение трех аспектов устойчивости — экономического, экологического и социального [41; 42]. Достижение ее максимального уровня предполагает максимизацию эффективности использования основных производственных ресурсов (материальных, трудовых и физического капитала в виде основных фондов), то есть максимизацию значений материалоотдачи, фондоотдачи и производительности труда (экономический аспект устойчивости). Однако повышение материалоотдачи, то есть снижение материалоемкости производства, в том числе его энергоемкости, обеспечивается за счет снижения объемов отходов производства и энергопотребления вследствие снижения удельного расхода сырья, материалов, топлива и энергии, что приводит к минимизации ущерба окружающей среде и, соответственно, отражает экологический аспект устойчивости. При этом ее социальный аспект проявляется в возможности более существенного повышения на предприятиях (по сравнению с темпами роста производительности труда) средней заработной платы за счет снижения материалоемкости производства, а также в создании более благоприятных условий труда вследствие активной механизации и автоматизации технологических процессов. Возможность повышения темпов роста средней зарплаты сверх темпов роста производительности труда, рассчитываемой как отношение выручки от продаж к среднесписочной численности работников предприятий, состоит в том, что образуемый за счет снижения материалоемкости продукции и, соответственно, ее себестоимости прирост дохода руководство предприятий может полностью или частично направить на дополнительное повышение фонда зарплаты с целью стимулирования, например, работников, трудовая деятельность которых напрямую связана со снижением материалоемкости. Таким образом, в структуре стоимости продукции доля зарплаты будет повышена.

Таким образом, по сути дела, технологическая устойчивость обеспечивает достижение предприятиями корпоративной устойчивости. На основе разработанных нами ранее матрицы возможных направлений развития производственных систем и графической

© Жаров В. С., 2023

теоретической модели жизненного цикла технологического развития производства (ЖЦТРП) [43] было показано, что технологическая устойчивость обеспечивается на трех стадиях из шести возможных, но уровень устойчивости на каждой стадии разный. Соответственно, для каждой стадии были разработаны индикаторы определения уровня устойчивости [44]. При этом максимальный уровень устойчивости достигается на одной стадии технологического развития, когда обеспечивается одновременное увеличение значений материало- и фондоотдачи и рост значения коэффициента уровня технологичности производства (Кутп) как отношения материалоотдачи (МО) к фондоотдаче (ФО).

Практическое использование вышеуказанной методологии для оценки уровня устойчивости технологического развития и, соответственно, общей устойчивости различных промышленных предприятий, отраслей производства и промышленности в целом на уровне регионов — субъектов Федерации показало, что, действительно, технологическое инновационное развитие, уровень и тенденции которого показывают значения Кутп, оказывает определяющее влияние на уровень технологической устойчивости производственных систем, однако смена стадий технологического развития, определяемых по данным финансовой отчетности предприятий и статистическим данным по развитию регионов — субъектов Федерации, не всегда происходит последовательно в соответствии с графиком ЖЦТРП. Это объясняется, с одной стороны, воздействием на деятельность производственных систем множества различных объективных факторов, в том числе форс-мажорных, например, аварийных ситуаций. С другой стороны, присутствуют и субъективные факторы, в том числе недостаточно эффективная управленческая деятельность и несовершенный управленческий и статистический учет производственной деятельности.

Результаты и обсуждение

Таким образом, становится сложным определение тенденций изменения уровня технологической устойчивости на длительном промежутке деятельности производственных систем (десять и более лет), а без этого невозможно оценить и перспективы устойчивого технологического развития, так как любая технико-экономическая система развивается инерционно. Выход из этой ситуации был найден в определении сравнительной балльной оценки уровня устойчивости и неустойчивости каждой стадии технологического развития на основе разработанных нами ранее индикаторов [44]. В результате каждой из шести стадий присвоен балл от единицы до шести (табл. 1).

Таблица 1

Критерии оценки уровня устойчивости промышленных систем

Номер стадии технологического развития	Индикаторы уровня устойчивости	Уровень устойчивости	Балльная оценка уровня устойчивости
2	**МО увеличивается** ФО снижается Кутп увеличивается	Низкий уровень устойчивости	4
1-1	МО увеличивается **ФО увеличивается** Кутп увеличивается	Высокий уровень устойчивости	6
1-2	МО увеличивается ФО увеличивается **Кутп снижается**	Средний уровень устойчивости	5
3	**МО снижается** ФО увеличивается Кутп снижается	Низкий уровень неустойчивости	3
4-1	МО снижается **ФО снижается** Кутп снижается	Высокий уровень неустойчивости	1
4-2	МО снижается ФО снижается **Кутп увеличивается**	Средний уровень неустойчивости	2

Примечание. МО — материалоемкость продукции; ФО — фондоотдача производства; Кутп — коэффициент уровня технологичности производства. Жирным шрифтом выделены изменения значений одного из трех индикаторов для каждой стадии, свидетельствующие о переходе на соответствующий уровень устойчивости или неустойчивости.

© Жаров В. С., 2023

При этом три стадии с баллами 4, 5 и 6 характеризуют нарастающий уровень устойчивости, а стадии с баллами 3, 2 и 1 показывают уровни увеличивающейся неустойчивости. Необходимо отметить, что градация баллов может быть различной, например, от -3 до +3. Тогда баллы от единицы до трех будут показывать увеличивающийся уровень устойчивости, а баллы от минус одного до минус трех — повышающийся уровень неустойчивости. Соответственно, нулевая оценка будет определять границу устойчивости и неустойчивости.

Предлагаемый подход к количественному измерению уровня устойчивости технологического развития может быть использован для производственных систем различного уровня иерархии (предприятий, отраслей производства, видов производственной деятельности). Поэтому его можно использовать для сравнения уровня устойчивости каждой из этих систем в различные периоды времени и выполнять соответствующий ретроспективный анализ технологического обновления производства, а также для сравнения уровня устойчивости производственных систем различного вида в определенный период времени. Для этого рассчитывается средний балл устойчивости за любой анализируемый период времени с помощью простого среднеарифметического значения. Например, можно рассчитывать его за последние пять лет, десять лет, пятнадцать лет, что позволяет учитывать динамику изменения уровня устойчивости и формировать на этой основе перспективы будущего технологического развития производственных систем. В таком случае получаемое среднеарифметическое значение можно назвать индексом устойчивости производственных систем различного вида. В отличие от всех рассмотренных в работе [7] методов оценки и измерения устойчивости, такой простой показатель-индекс рассчитывается на единой методологической базе для производственных систем любого вида и уровня, то есть он может быть стандартизирован, и имеет верхнюю количественную границу, характеризующую максимально возможный уровень устойчивости.

Предложенный метод количественного измерения уровня устойчивости производственных систем был апробирован нами на примере деятельности за более чем десятилетний период трех крупных промышленных предприятий Севера и Арктики (ПАО «АЛРОСА», ПАО «НОВАТЭК» и ПАО «Норильский никель»), а также АО «Кольская горно-металлургическая компания», являющегося дочерним предприятием ПАО «Норильский никель». Соответствующие расчеты выполнены на основе открытых данных годовой финансовой отчетности этих предприятий, отраженных на их сайтах, и приведены в табл. 2–5, в которых МО и ФО показывают соответственно расчетные значения материало- и фондоотдачи (по первоначальной стоимости), Кутп — значения коэффициента уровня технологичности производства, а № — это номер стадии технологического развития в соответствии с индикаторами, представленными в табл. 1.

Таблица 2

Уровень устойчивости технологического развития ПАО «АЛРОСА»

Наим.	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Сред.
МО	3,03	3,77	4,00	3,67	3,59	4,10	5,41	7,00	5,88	6,26	3,58	2,75	21,29	
ФО	0,36	0,51	0,61	0,63	0,63	0,68	0,62	0,70	0,54	0,50	0,42	0,36	0,69	
Кутп	8,37	7,37	6,57	5,83	5,73	6,00	8,69	10,05	10,83	10,66	8,47	7,68	30,77	
№		1-2	1-2	3	3	1-1	2	1-1	4-2	1-2	4-1	4-1	1-1	
Балл		5	5	3		6	4	6	2	5	1	1	6	3,92

Примечание. Источник: рассчитано автором.

Таблица 3

Уровень устойчивости технологического развития ПАО «Новатэк»

Наим.	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Сред.
МО	1,56	1,70	1,58	1,38	2,59	1,98	1,89	1,91	1,81	2,99	3,26	2,46	
ФО	539,03	727,52	755,28	890,29	946,90	1035,59	963,69	938,97	969,82	743,39	537,42	Ув.	
Кутп	0,0029	0,0023	0,0021	0,0016	0,0027	0,0019	0,0020	0,0020	0,0019	0,0040	0,0061	Ум.	
№		1-2	3	3	1-1	3	4-2	2	3	2	2	3	
Балл		5	3	3	6	3	2	4	3	4	4	3	3,64

Примечание. Источник: рассчитано автором.

© Жаров В. С., 2023

Таблица 4

Уровень устойчивости технологического развития ПАО «Норильский никель»

Наим.	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Сред.
МО	5,38	5,51	4,16	10,57	13,73	14,19	12,55	8,19	8,68	8,22	5,47	4,27	4,24	
ФО	2,24	2,19	1,64	1,35	1,54	1,60	1,435	1,40	1,69	2,32	2,40	2,00	1,73	
Кутп	2,41	2,52	2,53	7,84	8,92	8,88	8,64	5,87	5,14	3,54	2,28	2,14	2,44	
№		2	4-2	2	1-1	1-2	4-1	4-1	1-2	3	3	4-1	4-2	
Балл		4	2	4	6	5	1	1	5	3	3	1	2	3,08

Примечание. Источник: рассчитано автором.

Таблица 5

Уровень устойчивости технологического развития АО «Кольская горно-металлургическая компания»

Наим.	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Сред
МО	2,76	2,23	2,11	2,08	2,79	2,97	2,16	2,35	2,41	9,31	30,88	33,86	33,26	
ФО	1,60	1,50	1,23	0,98	1,18	1,22	1,02	1,03	1,03	3,08	7,66	7,01	6,56	
Кутп	1,73	1,48	1,72	2,12	2,37	2,44	2,13	2,29	2,34	3,02	4,03	4,83	5,07	
№		4-1	4-2	4-2	1-1	1-1	4-1	1-1	1-1	1-1	1-1	2	4-2	
Балл		1	2	2	6	6	1	6	6	6	6	4	2	4,00

Примечание. Источник: рассчитано автором.

Приведенные данные показывают, во-первых, практическую возможность расчета единого индекса устойчивости за любой период времени. За двенадцать лет более устойчиво из трех предприятий развивалось ПАО «АЛРОСА», хотя и у него средняя оценка уровня устойчивости оказалась низкой (3,64 по сравнению с максимально возможным значением 6,00). У АО «Кольская горно-металлургическая компания» индекс устойчивости оказался существенно выше, чем у материнской компании (4,00 по сравнению с 3,08), что отражает более высокие темпы технологического обновления производства (значение Кутп за 12 лет увеличилось почти в три раза, а у ПАО «Норильский никель» осталось практически на одном и том же уровне). Во-вторых, можно увидеть цикличность изменения уровня устойчивости за рассматриваемый период, особенно ярко выраженную на ПАО «Норильский никель» (рис. 1, 3, 5, 7). Она связана с тем, что технологическое развитие предприятий тоже имеет циклический характер, что отражает динамика значений Кутп (рис. 2, 4, 6, 8) (все рисунки составлены на основе данных, приведенных в табл. 2–5). Учет этого фактора позволит предприятиям более предметно обосновывать перспективы повышения уровня своей устойчивости.



Рис. 1. Динамика устойчивости технологического развития ПАО «АЛРОСА»

© Жаров В. С., 2023



Рис. 2. Динамика технологического развития ПАО «АЛРОСА»



Рис. 3. Динамика устойчивости технологического развития ПАО «НОВАТЭК»

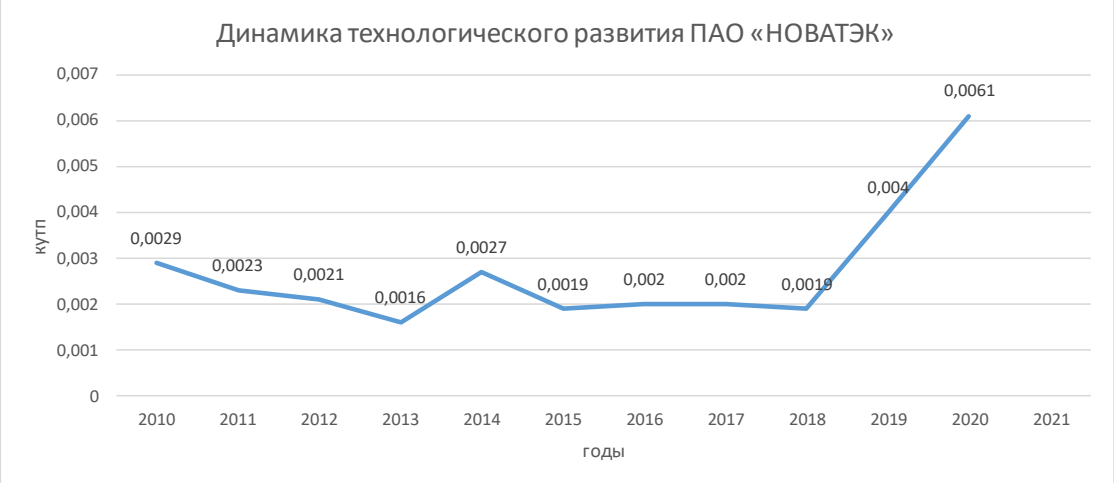


Рис. 4. Динамика технологического развития ПАО «НОВАТЭК»

© Жаров В. С., 2023



Рис. 5. Динамика устойчивости технологического развития ПАО «Норильский никель»



Рис. 6. Динамика технологического развития ПАО «Норильский никель»



Рис. 7. Динамика устойчивости технологического развития АО «Кольская горно-металлургическая компания»

© Жаров В. С., 2023



Рис. 8. Динамика технологического развития АО «Кольская горно-металлургическая компания»

Рассмотренный подход к определению уровня устойчивости промышленных систем за длительный пятнадцатилетний период был использован нами также применительно к развитию промышленного производства в четырех регионах — субъектах Федерации, полностью входящих в АЗРФ (Мурманская область, Ненецкий (НАО), Ямало-Ненецкий (ЯНАО) и Чукотский (ЧАО) автономные округа) (табл. 6–9). При этом для более объективной оценки уровня устойчивости отдельно проанализированы три вида промышленной деятельности — добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство электроэнергии, газа и воды. В результате показано, что за рассматриваемый период средний уровень устойчивости технологического развития по всем регионам составил более трех, но меньше четырех баллов, то есть устойчивость развития находится на низком уровне. При этом из всех регионов наивысший балл у ЧАО (3,67) и ЯНАО (3,60), причем в ЯНАО такой уровень устойчивости был обеспечен за счет технологического развития преобладающего вида деятельности — добычи полезных ископаемых, а в ЧАО — производства электроэнергии, газа и воды.

Таблица 6

Оценка уровня устойчивости технологического развития промышленности Мурманской области

Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Сред.
Добыча полезных ископаемых																
Номер стадии	1-1	2	1-2	4-1	1-2	2	4-2	1-2	4-2	1-2	3	2	2	3	3	
Балл	6	4	5	1	5	4	2	5	2	5	3	4	4	3	3	3,73
Обрабатывающие производства																
Номер стадии	3	1-1	4-1	3	3	4-2	3	4-2	3	3	4-2	2	2	1-2	1-2	
Балл	3	6	1	3	3	2	3	2	3	3	2	4	4	5	5	3,27
Производство электроэнергии, газа и воды																
Номер стадии	4-1	4-1	1-2	1-2	1-2	2	1-1	2	2	2	3	1-2	2	1-1	2	
Балл	1	1	5	5	5	4	6	4	4	4	3	5	4	6	4	4,07
Промышленность региона в целом																
Номер стадии	3	2	3	4-1	3	2	4-1	2	4-2	1-2	1-2	2	2	3	3	
Балл	3	4	3	1	3	4	1	4	2	5	5	4	4	3	3	3,27

© Жаров В. С., 2023

Таблица 7

Оценка уровня устойчивости технологического развития промышленности Ненецкого автономного округа

Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Сред.
Добыча полезных ископаемых																
Номер стадии	1-1	3	4-2	1-2	1-1	3	4-2	3	1-1	4-2	2	4-1	1-2	3	4-2	
Балл	6	3	2	5	6	3	2	3	6	2	4	1	5	3	2	3,47
Обрабатывающие производства																
Номер стадии	1-1	1-1	3	3	3	1-1	1-2	1-1	3	3	3	2	2	2	4-2	
Балл	6	6	3	3	3	6	5	6	3	3	3	4	4	4	2	4,07
Производство электроэнергии, газа и воды																
Номер стадии	2	2	3	1-1	4-1	3	4-1	1-1	1-1	2	3	2	2	3	3	
Балл	4	4	3	6	1	3	1	6	6	4	3	4	4	3	3	3,67
Промышленность региона в целом																
Номер стадии	1-1	3	4-2	1-2	2	4-1	4-2	2	2	4-1	2	3	1-1	2	4-2	
Балл	6	3	2	5	4	1	2	5	4	1	4	3	6	4	2	3,47

Таблица 8

Оценка уровня устойчивости технологического развития Ямало-Ненецкого автономного округа

Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Сред.
Добыча полезных ископаемых																
Номер стадии	3	4-2	4-2	4-2	3	1-2	2	3	1-1	1-1	2	2	1-1	4-2	4-2	
Балл	3	2	2	2	4	5	4	3	6	6	4	4	6	2	2	3,67
Обрабатывающие производства																
Номер стадии	4-1	1-2	2	2	3	4-2	1-2	1-2	2	3	3	2	4-2	2	4-2	
Балл	1	5	4	4	3	2	5	5	4	3	3	4	2	4	2	3,40
Производство электроэнергии, газа и воды																
Номер стадии	1-2	4-2	4-2	1-1	4-2	1-1	4-1	3	2	2	1-1	3	2	3	2	
Балл	5	2	2	6	2	6	1	3	4	4	6	3	4	3	4	3,67
Промышленность региона в целом																
Номер стадии	3	4-2	4-2	4-2	3	1-2	2	1-2	1-1	3	4-2	1-1	1-1	2	4-2	
Балл	3	2	2	2	3	5	4	5	6	3	2	6	6	4	2	3,60

Таблица 9

Оценка уровня устойчивости технологического развития промышленности Чукотского автономного округа

Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Сред.
Добыча полезных ископаемых																
Номер стадии	2	2	3	2	4-2	2	2	4-2	3	1-2	2	2	2	4-2	1	
Балл	4	4	2	4	2	4	4	2	3	5	4	4	4	2	6	3,6
Обрабатывающие производства																
Номер стадии	4-2	2	3	4-2	1-2	3	3	1-2	1-2	1-1	4-2	3	3	3	3	
Балл	2	4	3	2	5	3	3	5	5	6	2	3	3	3	3	3,47
Производство электроэнергии, газа и воды																
Номер стадии	1-1	2	2	3	4-1	2	3	4-1	2	1-1	2	2	3	3	1	
Балл	6	4	4	3	1	4	3	1	4	6	4	4	3	3	6	3,73
Промышленность региона в целом																
Номер стадии	1-1	2	3	1-2	4-2	2	2	4-2	3	3	2	2	2	3	2	
Балл	6	4	3	5	2	4	4	2	3	3	4	4	4	3	4	3,67

© Жаров В. С., 2023

В Мурманской области определяющее воздействие на низкий уровень устойчивости (3,27 балла) оказало развитие обрабатывающих производств (средний балл 3,27), а в НАО, наоборот, обрабатывающая промышленность развивалась устойчиво (средний балл 4,07), но в структуре видов промышленной деятельности она имеет низкий удельный вес, поэтому общий средний балл оказался также менее четырех (3,47).

В результате выполненного анализа можно констатировать, что в ближайшей перспективе (по крайней мере в ближайшие пять лет) промышленное производство в регионах, входящих в АЗРФ, будет и далее развиваться на низком уровне устойчивости, так как для существенного технологического обновления производства потребуется новейшее высокопроизводительное оборудование. В условиях западных санкций это весьма проблематично, а полное импортозамещение отечественным оборудованием за такой период практически невозможно, так как машиностроение в стране после распада СССР оказалось на крайне низком производственно-технологическом уровне.

Таким образом, для повышения в перспективе уровня устойчивости производственных систем органы власти и управления в регионах Севера и Арктики должны принимать стратегические управленческие решения, направленные, с одной стороны, на скорейшее внедрение в промышленности уже имеющихся результатов НИОКР с использованием параллельного импорта технологического оборудования, а с другой стороны, использовать разнообразные возможности стимулирования дальнейших направлений разработки и внедрения в производство технологических инноваций.

Заключение

1. Показано, что в мировой науке и практике проблема количественного измерения уровня устойчивости предприятий до настоящего времени однозначно не решена. Нами предложен новый методологический подход к оценке уровней устойчивости производственных систем различного уровня иерархии, являющийся вкладом в развитие науки.

2. На основе разработанных ранее графической модели жизненного цикла технологического развития производства и индикаторов уровня устойчивости предложен метод балльной оценки устойчивости производственных систем различного вида и уровня иерархии (предприятий, отраслей, видов производственной деятельности) и расчет индекса устойчивости, который позволяет сравнивать уровни их устойчивости в различные периоды времени и между собой.

3. Практическая реализация метода рассмотрена на примере деятельности трех крупных промышленных предприятий Севера и Арктики (ПАО «АЛРОСА», ПАО «НОВОТЭК», ПАО «Норильский никель») и АО «Кольская горно-металлургическая компания» как дочернего предприятия ПАО «Норильский никель» за двенадцатилетний период, а также промышленного производства (по видам промышленной деятельности) четырех регионов РФ — субъектов Федерации, территориально полностью входящих в АЗРФ. Выполненные расчеты показали низкий уровень устойчивости практически всех анализируемых объектов.

4. Для повышения уровня устойчивости рассмотренных производственных систем в перспективе органам власти регионов АЗРФ и руководителям промышленных предприятий особое внимание рекомендуется обратить на ускорение совершенствования применяемых технологий производства и внедрение новых технологических разработок, в том числе за счет стимулирования сферы НИОКР.

5. Определено, что технологическое развитие производственных предприятий, оказывающее основное влияние на уровень устойчивости, имеет циклический характер. Соответственно, в дальнейших исследованиях предполагается изучение влияния этого фактора на количественную оценку уровня устойчивости и ее динамику в стратегической перспективе.

Список источников

1. Alsayegh M. F., Abdul Rahman R., Homayoun S. Corporate Economic, Environmental, and Social Sustainability Performance Transformation through ESG Disclosure // Sustainability. 2020. Vol. 12 (9). 3910. doi.org/10.3390/su12093910.
2. Taliento M., Favino C., Netti A. Impact of Environmental, Social, and Governance Information on Economic Performance: Evidence of a Corporate ‘Sustainability Advantage’ from Europe // Sustainability. 2019. Vol. 11 (6). 1738. doi.org/10.3390/su11061738.
3. Hummel K., Schlick C. The relationship between sustainability performance and sustainability disclosure — Reconciling voluntary disclosure theory and legitimacy theory // J. Account. Public Policy. 2016. V. 35. P. 455–476. doi.org/10.1016/j.jaccpubpol.2016.06.001.

© Жаров В. С., 2023

4. Глушакова О. В., Черникова О. П. Институализация ESG-принципов на международном уровне и в Российской Федерации, их влияние на деятельность предприятий черной металлургии. Сообщение 1 // Известия вузов. Черная металлургия. 2023. № 66 (2). С. 253–264. doi.org/10.17073/0368-0797-2023-2-253-264.
5. León-Soriano R., Jesús Muñoz-Torres M., Chalmeta-Rosaleñ R. Methodology for sustainability strategic planning and management // Industrial management & data systems. 2010 Mar 16. Vol. 110 (2). P. 249–68.
6. Hristov I., Chirico A., Appolloni A. Sustainability value creation, survival, and growth of the company: A critical perspective in the Sustainability Balanced Scorecard (SBSC) // Sustainability. 2019. Vol. 11 (7). P. 2119.
7. Pazienza M., de Jong M., Schoenmaker D. Why Corporate Sustainability Is Not Yet Measured // Sustainability. 2023. No. 15. P. 6275. doi.org/10.3390/su15076275.
8. Kates R. W., Parris T. M., Leiserowitz A. A. What is sustainable development? Goals, indicators, values, and practice // Environ. Sci. Policy Sustain. Dev. 2005. No. 47. P. 8–21.
9. Strange T., Bayley A. Sustainable development: Linking economy, society, environment. Paris: OECD Insights, 2008.
10. Kuhlman T., Farrington J. What is Sustainability? // Sustainability. 2010. Vol. 2. P. 3436–3448.
11. Meshalkin V. P., Dovi' V. G., Marsanich A. Strategy of Chemical Supply Chain Management and Sustainable Development. M.: Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia, 2003. 542 p.
12. Elkington J., Rowlands I. H. Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business // Alternatives Journal. 1999. Vol. 25, No.4. P. 42.
13. Kocmanová A., Šimberová I. Determination of environmental, social and corporate governance indicators: Framework in the measurement of sustainable performance // J. Bus. Econ. Manag. 2014. No. 15. P. 1017–1033.
14. Dočekalová M. P., Kocmanová A. Composite indicator for measuring corporate sustainability // Ecol. Indic. 2016. No. 61. P. 612–623.
15. Nikolaou I. E., Tsalis T. A., Evangelinos K. I. A framework to measure corporate sustainability performance: A strong sustainability-based view of firm // Sustain. Prod. Consum. 2019. No. 18. P. 1–18.
16. Journeault M. The Integrated Scorecard in support of corporate sustainability strategies // J. Environ. Manag. 2016. No. 182. P. 214–229.
17. Christofi A., Christofi P., Sisaye S. Corporate sustainability: Historical development and reporting practices // Manag. Res. Rev. 2012. No. 35. P. 157–172.
18. Diez-Cañamero B., Bishara T., Otegi-Olaso J. R., Minguez R., Fernández J. M. Measurement of corporate social responsibility: A review of corporate sustainability indexes, rankings and ratings // Sustainability. 2020. Vol. 12. 2153.
19. Bamford D., Yang J.-B., Sureeyatanapas P. Evaluation of corporate sustainability // Front. Eng. Manag. 2014. No. 1. P. 176–194.
20. Büyüközkan G., Karabulut Y. Sustainability performance evaluation: Literature review and future directions // J. Environ. Manag. 2018. No. 217. P. 253–267.
21. Kaplan R. S., Norton D. P. The Balanced Scorecard — Translating Strategies into Action. 1997. Boston, Dt. Übersetzung: Stuttgart.
22. Figge F., Hahn T., Schaltegger S., Wagner M. The sustainability balanced scorecard-linking sustainability management to business strategy // Bus. Strategy Environ. 2002. No. 11. P. 269–284.
23. Chalmeta R., Palomero S. Methodological proposal for business sustainability management by means of the Balanced Scorecard // Journal of the operational research society. 2011. Vol. 62 (7). P. 1344–56.
24. Schaltegger S. Sustainability as a driver for corporate economic success. Consequences for the development of sustainability management control. Society and Economy. In Central and Eastern Europe // Journal of the Corvinus University of Budapest. 2011. Vol. 33 (1). P. 15–28.
25. Chowdhury P., Paul S. K. Applications of MCDM methods in research on corporate sustainability: A systematic literature review // Manag. Environ. Qual. Int. J. 2020. No. 31. P. 385–405.
26. Rao S.-H. A hybrid MCDM model based on DEMATEL and ANP for improving the measurement of corporate sustainability indicators: A study of Taiwan High Speed Rail // Res. Transp. Bus. Manag. 2021. No. 41. P. 100657.
27. Virtanen T., Tuomaala M., Pentti E. Energy efficiency complexities: A technical and managerial investigation // Management Accounting Research. 2013. Vol. 24 (4). P. 401–416. doi.org/10.1016/j.mar.2013.06.002.
28. Pencle N. Motivating Corporate Sustainability Research in Management Accounting Through the Lens of Paradox Theory // Account. Perspect. 2022. No. 21. Pp. 663–696.
29. Bendig D., Kleine-Stegemann L., Gisa K. The green manufacturing framework — A systematic literature review // Cleaner Engineering and Technology. 2023. Vol. 13. 100613. 10.1016/j.clet.2023.100613.
30. Bhatt Y., Ghuman K., Dhir A. Sustainable manufacturing. Bibliometrics and content analysis // Journal of Cleaner Production. 2020. Vol. 260.120988. 10.1016/j.jclepro.2020.120988.

© Жаров В. С., 2023

31. Ozlem Ayaz Arda, Frank Montabon, Ekrem Tatoglu, Ismail Golgeci, Selim Zaim. Toward a holistic understanding of sustainability in corporations: resource-based view of sustainable supply chain management // Supply Chain Management: An International Journal. 2021. Vol. 28 (2). P. 193–208. 10.1108/SCM-08-2021-0385.
32. Naghmeh Taghavi. Sustainable Development of Operations: Actors' Involvement in the Process of Energy Efficiency Improvements // Sustainability. 2021. Vol. 13 (11). 6121. 10.3390/su13116121.
33. Ming K. Lim, Ming Lai, Chao Wang, Sir Yee Lee. Circular economy to ensure production operational sustainability: A green-lean approach // Sustainable Production and Consumption. 2022. No. 30. P. 130–144. 10.1016/j.spc.2021.12.001.
34. Wiegand T., Wynn M. Sustainability, the Circular Economy and Digitalisation in the German Textile and Clothing Industry // Sustainability. 2023. Vol. 15 (11). 9111. doi.org/10.3390/su15119111.
35. Wynn M, Jones P. Digital Technology Deployment and the Circular Economy // Sustainability. 2022. Vol. 14 (15). 9077. doi.org/10.3390/su14159077.
36. AlMashaqbeh S., Munive-Hernandez J. E. Risk Analysis under a Circular Economy Context Using a Systems Thinking Approach // Sustainability. 2023. Vol. 15 (5). 4141. doi.org/10.3390/su15054141.
37. Ross S. A., Westerfield R. W., Jordan B. D. Fundamentals of Corporate Finance. Richard D. Irwin, Inc., 1991.
38. Damodaran A. Corporate Finance. Theory and Practice. John Wiley & Sons, 2001.
39. Copeland T., Weston F., Shastri K. Financial Theory and Corporate Finance. Addison Wesley, 2004.
40. Oncioiu I., Petrescu A.-G., Bîlcan F.-R., Petrescu M., Popescu D.-M., Anghel E. Corporate Sustainability Reporting and Financial Performance // Sustainability. 2020. Vol. 12. 4297. doi.org/10.3390/su12104297.
41. Жаров В. С. Система показателей для оценки эффективности различных видов технологических инноваций // Друкеровский вестник. 2022. № 2 (46). С. 243–250. DOI 10.17213/2312-6469-2022-2-243-250.
42. Жаров В. С. Технологическая устойчивость как основа устойчивого промышленного развития регионов // Друкеровский вестник. 2022. № 5. С. 167–176. DOI 10.17213/2312-6469-2022-5-167-176.
43. Жаров В. С. Взаимосвязь технологического и экономического развития производственных систем // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 3. С. 32–44. DOI: 10.18721/JE.11303.
44. Meshalkin V. P., Zharov V. S., Leontiev L. I., Nzioka A. M., Belozersky A. Y. Sustainable Environmental Impact Assessment Using Indicators for Sustainable Energy-Intensive Industrial Production // Energies. 2023. Vol. 16 (7). 3172. doi.org/10.3390/en16073172.

References

1. Alsayegh M. F., Abdul Rahman R., Homayoun S. Corporate Economic, Environmental, and Social Sustainability Performance Transformation through ESG Disclosure. *Sustainability*, 2020, vol. 12 (9), 3910. doi.org/10.3390/su12093910.
2. Taliento M., Favino C., Netti A. Impact of Environmental, Social, and Governance Information on Economic Performance: Evidence of a Corporate 'Sustainability Advantage' from Europe. *Sustainability*, 2019, vol. 11 (6), 1738. doi.org/10.3390/su11061738.
3. Hummel K., Schlick C. The relationship between sustainability performance and sustainability disclosure — Reconciling voluntary disclosure theory and legitimacy theory. *J. Account. Public Policy*, 2016, vol. 35, pp. 455–476. doi.org/10.1016/j.jaccpubpol.2016.06.001.
4. Glushakova O. V., Chernikova O. P. Institualizatsiya ESG-printsipov na mezhdunarodnom urovne i v Rossiiskoi Federatsii, ikh vliyanie na deyatel'nost' predpriyatii chernoi metallurgii. Soobshchenie 1 [Institutionalization of ESG-principles at the international level and in the Russian Federation, their impact on ferrous metallurgy enterprises. Part 1]. *Izvestiya vuzov. Chernaya metallurgiya* [Izvestiya. Ferrous metallurgy], 2023, no. 66 (2), pp. 253–264. (In Russ.). doi.org/10.17073/0368-0797-2023-2-253-264.
5. León-Soriano R., Jesús Muñoz-Torres M., Chalmeta-Rosaleñ R. Methodology for sustainability strategic planning and management. *Industrial management & data systems*, 2010 Mar 16, vol. 110 (2), pp. 249–68.
6. Hristov I., Chirico A., Appolloni A. Sustainability value creation, survival, and growth of the company: A critical perspective in the Sustainability Balanced Scorecard (SBSC). *Sustainability*, 2019, vol. 11 (7), 2119.
7. Pazienza M., de Jong M., Schoenmaker D. Why Corporate Sustainability Is Not Yet Measured. *Sustainability*, 2023, no. 15, 6275. doi.org/10.3390/su15076275.
8. Kates R. W., Parris T. M., Leiserowitz A. A. What is sustainable development? Goals, indicators, values, and practice. *Environ. Sci. Policy Sustain. Dev*., 2005, no. 47, pp. 8–21.
9. Strange T., Bayley A. *Sustainable development: Linking economy, society, environment*. Paris: OECD Insights, 2008.

© Жаров В. С., 2023

10. Kuhlman T., Farrington J. What is Sustainability? *Sustainability*, 2010, vol. 2, pp. 3436–3448.
11. Meshalkin V. P., Dovi' V. G., Marsanich A. *Strategy of Chemical Supply Chain Management and Sustainable Development*. Moscow, Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia, 2003, 542 p.
12. Elkington J., Rowlands I. H. Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business. *Alternatives Journal*, 1999, vol. 25, no. 4, p. 42.
13. Kocmanová A., Šimberová I. Determination of environmental, social and corporate governance indicators: Framework in the measurement of sustainable performance. *J. Bus. Econ. Manag.*, 2014, no. 15, pp. 1017–1033.
14. Dočekalová M. P., Kocmanová A. Composite indicator for measuring corporate sustainability. *Ecol. Indic*., 2016, no. 61, pp. 612–623.
15. Nikolaou I. E., Tsalis T. A., Evangelinos K. I. A framework to measure corporate sustainability performance: A strong sustainability-based view of firm. *Sustain. Prod. Consum*., 2019, no. 18, pp. 1–18.
16. Journeault M. The Integrated Scorecard in support of corporate sustainability strategies. *J. Environ. Manag*., 2016, no. 182, pp. 214–229.
17. Christofi A., Christofi P., Sisaye S. Corporate sustainability: Historical development and reporting practices. *Manag. Res. Rev*., 2012, no. 35, pp. 157–172.
18. Diez-Cañamero B., Bishara T., Otegi-Olaso J. R., Minguez R., Fernández J. M. Measurement of corporate social responsibility: A review of corporate sustainability indexes, rankings and ratings. *Sustainability*, 2020, vol. 12, 2153.
19. Bamford D., Yang J.-B., Sureeyatanapas P. Evaluation of corporate sustainability. *Front. Eng. Manag.,* 2014, no. 1, pp. 176–194.
20. Büyüközkan G., Karabulut Y. Sustainability performance evaluation: Literature review and future directions. *J. Environ. Manag.*, 2018, no. 217, pp. 253–267.
21. Kaplan R. S., Norton D. P. *The Balanced Scorecard — Translating Strategies into Action*. 1997. Boston, Dt. Übersetzung: Stuttgart.
22. Figge F., Hahn T., Schaltegger S., Wagner M. The sustainability balanced scorecard-linking sustainability management to business strategy. *Bus. Strategy Environ.,* 2002, no. 11, pp. 269–284.
23. Chalmeta R., Palomero S. Methodological proposal for business sustainability management by means of the Balanced Scorecard. *Journal of the operational research society*, 2011, vol. 62 (7), pp. 1344–56.
24. Schaltegger S. Sustainability as a driver for corporate economic success. Consequences for the development of sustainability management control. Society and Economy. In Central and Eastern Europe. *Journal of the Corvinus University of Budapest*, 2011, vol. 33 (1), pp. 15–28.
25. Chowdhury P., Paul S. K. Applications of MCDM methods in research on corporate sustainability: A systematic literature review. *Manag. Environ. Qual. Int. J*., 2020, no. 31, pp. 385–405.
26. Rao S.-H. A hybrid MCDM model based on DEMATEL and ANP for improving the measurement of corporate sustainability indicators: A study of Taiwan High Speed Rail. *Res. Transp. Bus. Manag*., 2021, no. 41, 100657.
27. Virtanen T., Tuomaala M., Pentti E. Energy efficiency complexities: A technical and managerial investigation. *Management Accounting Research*, 2013, vol. 24 (4), pp. 401–416. doi.org/10.1016/j.mar.2013.06.002.
28. Pencle N. Motivating Corporate Sustainability Research in Management Accounting Through the Lens of Paradox Theory. *Account. Perspect.*, 2022, no. 21, pp. 663–696.
29. Bendig D., Kleine-Stegemann L., Gisa K. The green manufacturing framework — A systematic literature review. *Cleaner Engineering and Technology*, 2023, vol. 13, 100613. 10.1016/j.clet.2023.100613.
30. Bhatt Y., Ghuman K., Dhir A. Sustainable manufacturing. Bibliometrics and content analysis. *Journal of Cleaner Production*, 2020, vol. 260,120988. 10.1016/j.jclepro.2020.120988.
31. Ozlem Ayaz Arda, Frank Montabon, Ekrem Tatoglu, Ismail Golgeci, Selim Zaim. Toward a holistic understanding of sustainability in corporations: resource-based view of sustainable supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, 2021, vol. 28 (2), pp. 193–208. 10.1108/SCM-08-2021-0385.
32. Naghmeh Taghavi. Sustainable Development of Operations: Actors' Involvement in the Process of Energy Efficiency Improvements. *Sustainability*, 2021, vol. 13 (11), 6121. 10.3390/su13116121.
33. Ming K. Lim, Ming Lai, Chao Wang, Sir Yee Lee. Circular economy to ensure production operational sustainability: A green-lean approach. *Sustainable Production and Consumption*, 2022, no. 30, pp. 130–144. 10.1016/j.spc.2021.12.001.
34. Wiegand T., Wynn M. Sustainability, the Circular Economy and Digitalisation in the German Textile and Clothing Industry. *Sustainability*, 2023, vol. 15 (11), 9111. doi.org/10.3390/su15119111.
35. Wynn M., Jones P. Digital Technology Deployment and the Circular Economy. *Sustainability*, 2022, vol. 14 (15), 9077. doi.org/10.3390/su14159077.

© Жаров В. С., 2023

36. AlMashaqbeh S., Munive-Hernandez J. E. Risk Analysis under a Circular Economy Context Using a Systems Thinking Approach. *Sustainability*, 2023, vol. 15 (5), 4141. doi.org/10.3390/su15054141.
37. Ross S. A., Westerfield R. W., Jordan B. D. *Fundamentals of Corporate Finance*. Richard D. Irwin, Inc., 1991.
38. Damodaran A. *Corporate Finance. Theory and Practice*. John Wiley & Sons, 2001.
39. Copeland T., Weston F., Shastri K. *Financial Theory and Corporate Finance*. Addison Wesley, 2004.
40. Oncioiu I., Petrescu A.-G., Bîlcan F.-R., Petrescu M., Popescu D.-M., Anghel E. Corporate Sustainability Reporting and Financial Performance. *Sustainability*, 2020, vol. 12, 4297. doi.org/10.3390.
41. Zharov V. S. Sistema pokazatelei dlya otsenki effektivnosti razlichnykh vidov tekhnologicheskikh innovatsii [A system of indicators for evaluating the effectiveness of various types of technological innovations]. *Drukerovskii vestnik* [Drukerovskij Vestnik], 2022, no. 2 (46), pp. 243–250. (In Russ.). DOI 10.17213/2312-6469-2022-2-243-250.
42. Zharov V. S. Tekhnologicheskaya ustoichivost' kak osnova ustoichivogo promyshlennogo razvitiya regionov [Technological sustainability as a basis for sustainable industrial development of regions]. *Drukerovskii vestnik* [Drukerovskij Vestnik], 2022, no. 5, pp. 167-176. (In Russ.). DOI 10.17213/2312-6469-2022-5-167-176
43. Zharov V. S. Vzaimosvyaz' tekhnologicheskogo i ekonomicheskogo razvitiya proizvodstvennykh sistem [The interrelation of technological and economic development of production systems]. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskie nauki* [Scientific and Technical Bulletin of St. Petersburg State Polytechnic University. Economic Sciences], 2018, vol. 11, no. 3, pp. 32–44. (In Russ.). DOI: 10.18721/JE.11303.
44. Meshalkin V. P., Zharov V. S., Leontiev L. I., Nzioka A. M., Belozersky A. Y. Sustainable Environmental Impact Assessment Using Indicators for Sustainable Energy-Intensive Industrial Production. *Energies*, 2023, vol. 16 (7), 3172. doi.org/10.3390/en16073172.

Об авторе:
В. С. Жаров — докт. экон. наук, главный научный сотрудник.

About the author:
V. S. Zharov — DSc (Economics), Chief Researcher.

Статья поступила в редакцию 2 августа 2023 года.
Статья принята к публикации 6 ноября 2023 года.
The article was submitted on August 2, 2023.
Accepted for publication on November 6, 2023.

© Жаров В. С., 2023

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СЕВЕРНЫХ И АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ

Научная статья
УДК 332.1:304(470.13)
doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.003

ОПОРНЫЙ КАРКАС КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОСТРАНСТВА СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СЕВЕРНОГО РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ)

Тамара Евгеньевна Дмитриева
Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Федерального исследовательского центра Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар, Россия, dmitrieva@iespn.komisc.ru, ORCID 0000-0002-6838-4480

Аннотация. Цель статьи раскрыть и эмпирически объективировать содержание эффективного пространства социального развития региона через конструктивный потенциал опорного каркаса. В статье получило развитие представление автора о пространстве как условиях размещения материальных объектов, включенных в действие, и пространственном развитии через преобразование пространства региона за счет построения, корректировки его каркаса. Эффективность пространства социального развития раскрыта на основе идеи о коммуникационной сопряженности многослойного пространства и её трактовки как согласованности территориальной структуры слоёв стратифицированного пространственного объекта, обеспечивающей эффективность его деятельности, что является новым положением в концепции коммуникационной сопряженности и вкладом в её развитие. Описаны элементы, особенности, динамика изменений каркасов расселения, инфраструктуры здравоохранения и образования с учетом транспортной доступности услуг, размещения производства Республики Коми. Выявлены дефекты коммуникационной сопряженности и их причины. На картосхемах показано сжатие расселенческого каркаса, которое проявилось в снижении численности населенных пунктов и северном оттоке. Низкая транспортная доступность райцентров с базовыми медицинскими услугами в ряде районов, наличие пунктов вне ближнего доступа к любым медицинским учреждениям формируют зону повышенного риска для здоровья населения. Обращено внимание на то, что вызовы расселения трансформируют объекты общего образования через комбинирование учреждений и организацию мобильных школьных сетей. При этом неудовлетворительное качество дорог на школьных маршрутах вызывает «конфликт» транспортного и социосервисного слоёв и требует управленческой корректировки их сопряжения. В рамках районов «Топливная Арктика», «Традиционный Север», «Энергоперерабатывающий Центр» и «Лесопромышленный Юг» показано изменение градообразующей и пространственной функций производственного каркаса, отмечена ограниченная роль предприятий, входящих в корпорации, и растущий потенциал местных социально ориентированных компаний. Перспектива дальнейших исследований связана с оценкой пространственных эффектов цифровой трансформации здравоохранения и образования, а также с изучением территориальной структуры социальной сплоченности.
Ключевые слова: эффективное пространство, каркас, расселение, здравоохранение, образование, производство
Благодарности: статья подготовлена в рамках государственного задания для Федерального исследовательского центра Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук по теме научно-исследовательской работы «Факторы формирования эффективного пространства социального развития северного региона» (№ НИОКТР 122011300376-8 2021–2023).
Для цитирования: Дмитриева Т. Е. Опорный каркас как основа формирования эффективного пространства социального развития северного региона (на примере Республики Коми) // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 4. С. 34–48. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.003.

SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE NORTHERN AND ARCTIC REGIONS

Original article

SETTLEMENT PATTERNS AS A FOUNDATION OF AN EFFICIENT SPACE FOR REGIONAL SOCIAL DEVELOPMENT IN THE NORTH: A CASE STUDY OF THE KOMI REPUBLIC

Tamara E. Dmitrieva
Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North, Komi Science Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia, dmitrieva@iespn.komisc.ru, ORCID 0000-0002-6838-4480

© Дмитриева Т. Е., 2023

Abstract. This article aims to articulate and empirically substantiate the concept of an efficient space for regional social development utilizing the creative potential inherent in settlement patterns. The study is built upon the author's concept of space as a set of conditions for placing material objects and that of spatial development as the region's transformation through changes in settlement patterns. An efficient space is understood as a multilayered space with smooth connections between layers forming a structure that fosters activity and intraregional connectivity. The research represents a novel perspective on the concept of intraregional connectivity and contributes to its advancement. The article describes elements, characteristics, and trends in settlement patterns, healthcare, education infrastructure, and production locations in the Komi Republic. It identifies flaws in intraregional connectivity and their root causes and uses maps to illustrate the compression of the settlement area resulting from a decrease in the number of settlements and a population outflow in the north of the region. Challenges associated with accessibility to medical institutions and lack of access to essential medical services in some areas create a risk zone for public health. The study emphasizes the transformative impact of resettlement challenges on general education institutions, necessitating adjustments in the interface between transport and social service layers. The article explores the evolving city-forming and spatial functions within such areas as Fuel-Based Arctic, Traditional North, Energy-Based Center, and Timber-Based South. It highlights the limited role of corporations and the burgeoning potential of locally focused socially-oriented companies. The findings suggest that future research areas may include the digital transformation of healthcare and education, as well as an exploration of the territorial structure of social cohesion.
Acknowledgments: this article is based on the results of the government-funded research conducted at the Komi Science Centre under the project titled “Factors Influencing the Forming an Efficient Space for Social Development in the North” (State Registration No. 122011300376-8, 2021–2023).
Keywords: efficient space, framework, settlement, healthcare, education, production
For citation: Dmitrieva T. E. Settlement patterns as a foundation of an efficient space for regional social development in the North: A case study of the Komi Republic. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2023, no. 4, pp. 34–48. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.003.

Введение

Социальное развитие становится главной составляющей устойчивого развития. В глобальном контексте для достижения целей устойчивого развития (ЦУР) и реализации Повестки 2030 по преобразованию мира обозначен социальный императив инклюзивного развития «не оставив никого позади» (*leaving no one behind*)[1]. Комиссия социального развития ООН признает необходимость усиления согласованности политики искоренения бедности, содействия занятости и достойной работе, социальной интеграции, расширения доступа к качественному образованию, базовому медицинскому обслуживанию. Направления политики социального развития обсуждаются на ежегодных сессиях комиссии и публикуются в общих и специальных (по приоритетным темам) докладах[2].

Важным аспектом деятельности по достижению ЦУР является их регионализация[3] и локализация в рамках Программы ООН по содействию устойчивому развитию населенных пунктов (the United Nations Human Settlements Programme) и Новой программы развития городов (the New Urban Agenda)[4].

В России ориентир на обеспечение нового качества жизни, благополучие, безопасность, здоровье человека актуализируют исследования социального развития регионов. В этой тематике заметны работы разных периодов Н. В. Зубаревич по социальной дифференциации регионов и городов, сотрудников Института экономических проблем Кольского научного центра Российской академии наук по социальной устойчивости северных регионов [1], о жизнеспособности арктических городов [2; 3].

Социальное развитие, разделяя позицию Н. В. Зубаревич, автор рассматривает как изменение благосостояния и форм жизнедеятельности населения в меняющейся экономической и социальной среде. Такое понимание отражают две приоритетные функции социального развития: развитие человеческого потенциала и качество жизни. В исследованиях процесса и измерении развития базовыми определены компоненты, определяющие доходы, занятость, образование, здоровье и долголетие, доступность основных благ и услуг [4]. В полной характеристике региональной

[1] Leaving no one behind: the imperative of inclusive development. Report on the World Social Situation 2016. Executive Summary / Economic & Social Affairs. United Nations. URL: https://www.un.org/esa/socdev/rwss/2016/executive-summary.pdf (дата обращения: 25.03.2020).

[2] Socially just transition towards sustainable development: the role of digital technologies on social development and well-being of all. Report of the Secretary-General Commission for Social Development Fifty-ninth session 8–17 February 2021. United Nations. URL: https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N20/328/08/PDF/N2032808.pdf?OpenElementny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N20/328/08/PDF/N2032808.pdf?OpenElement (дата обращения: 17.04.2021).

[3] Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), Regional Agenda for Inclusive Social Development (LC/CDS.3/5), Santiago, 2020. URL: https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/956c62b4-111e-40f4-8a26-9ec937e72709/content (дата обращения: 13.09.2023).

[4] A sustainable urban future through inclusive and effective multilateralism: achieving the Sustainable Development Goals in times of global crises. Report of the Executive Director on the special theme of the second session of the United Nations Habitat Assembly / United Nations Habitat Assembly of the United Nations Human Settlements Programme. Second session Nairobi, 5–9 June 2023. URL: https://unhabitat.org/sites/default/files/2023/04/2304593e.pdf (дата обращения: 16.07.2023).

© Дмитриева Т. Е., 2023

экономической структуры их анализ необходим наряду с выпуском продукции [5].

Особенностью нашего исследования, выполненного на материалах Республики Коми, является пространственный контекст: регионально-локальный по уровню и территориально-организационный (морфологический) по содержанию. Объектом социального развития являются территориальные группы населения муниципальных образований, городов и сельской местности, первичной информационной ячейкой — населенный пункт. Следует отметить, что «пространство социального развития» — это географическая категория, в отличие от социологической категории «социальное пространство», она непосредственно связана с территориальным развитием.

Вопросы пространственного планирования, территориального развития и сплочения (cohesion) в Европе регулирует «Территориальная повестка 2030. Будущее для всех мест» (Territorial Agenda 2030. A future for all places), направленная на содействие сбалансированному и гармоничному развитию между и внутри стран, регионов, городов и муниципалитетов и обеспечение более равных возможностей, включая доступ к общественным услугам для людей и предприятий, где бы они ни находились[5].

Отношение автора к категории «пространство» сформировалось в ходе выполнения НИР по программам фундаментальных исследований Президиума Российской академии наук 2012–2019 гг., результаты которых представлены в многочисленных публикациях научных организаций и коллективной монографии [6].

Автор опирается на социальную теорию пространства, она детально рассмотрена и апробирована в региональных исследованиях и сформулирована в следующем тезисе: пространство — это условия размещения «материальных образований, включенных в действие», осмысленного «в системе координат», заданных его спецификой и ориентирующих поведение субъекта [7, с. 15]. Главную функцию пространства и суть пространственного развития составляют изменение условий продуцирования определенной деятельности и выход на новое размещение материальных объектов, обеспечивающее рост эффективности рассматриваемого процесса.

Морфологически пространственное развитие реализуется через линейно-узловые и сетевые конструкции — каркасы процессов и систем [8, с. 112]. М. Кастельс территориальный каркас деятельности прямо связывает с пространством развития и выделяет пространство мест (точки — узлы/центры и линии — связи) или потоков (сеть) [9]. В экономической географии опорный каркас представляет сочетание главных фокусов (центров) хозяйственной, социальной и культурной жизни страны, а также соединяющих их социально-экономических линий. Важная конструктивная особенность опорного каркаса — динамичность, он является побудителем развития, сдвигов, трансформации. Он и результат, и фактор территориального разделения труда, его дальнейшего развития [10]. Оптимизация опорного каркаса экономики используется как инструмент регионального развития [11].

Цель данной статьи раскрыть и эмпирически объективировать содержание эффективного пространства социального развития региона через конструктивный потенциал опорного каркаса и его составляющих.

Новыми в постановке и реализации указанной цели являются как предмет исследования — эффективность пространства социального развития, так и подход, поскольку опорный каркас в данном аспекте еще не использовался.

Методологические ориентиры

Содержание эффективного пространства социального развития опирается на глобальную концепцию эффективного геополитического пространства В. А. Дергачева как «многомерного пространства коммуникационной сопряженности», которая предполагает его многослойность и разные типы связности («коммуникации»); стратификацию географически не совпадающих коммуникаций; образование конфликтных, рубежных зон с энергетикой созидания или разрушения [12; 13]. Геополитическая идея корреспондирует с традиционной структуризацией многоуровневого географического пространства и измерением его компонентных, пространственных, межкомпонентных связей и сопряжений, рубежей и границ. При этом выделяются образования различной масштабности и формы: ареалы, линейные образования, узлы, сети, районы, граничные, переходные зоны [14].

Для работы с эмпирическим материалом раскроем ключевые признаки эффективного пространства — «многомерность» и «коммуникационную сопряженность».

Многомерность пространства выразительно показана А. Н. Швецовым на примере анализа исторических переходов российского пространства

[5] Territorial Agenda 2030. A future for all places. 1 December 2020, Germany. 29 p. URL: https://territorialagenda.eu/wp-content/uploads/TA2030_jun2021_en.pdf (дата обращения: 24.06.2022).

© Дмитриева Т. Е., 2023

через процессы экспансии, трансформации, системных преобразований пространственной организации, изменения характера государственного участия в пространственном развитии [15].

В нашем исследовании многомерность рассматривается как многослойность, при этом основанием для стратификации выбраны факторы, влияющие на эффективность пространства социального развития: расселенческий, инфраструктурный, производственный. Слои «собираются» в ходе систематизации населенных пунктов *по каркасному принципу* с выделением мест/фокусов (центров, узлов, районов) соответствующего процесса и линий связи (сетей), обеспечивающих его функционирование. Каркасы расселения населения, инфраструктуры здравоохранения и образования, размещения производства, с учетом показателей открытой статистики и данных по транспортной и информационной доступности, дают представление о конфигурации пространства социального развития северного региона.

Коммуникационная сопряженность. Коммуникационная природа объекта, по утверждению В. А. Дергачева, раскрывается через его рубежную (контактную и конфликтную) структуру. Рубежность выступает как ресурс развития и главная функция места географического объекта, одновременно расположенного в разных коммуникационных полях [12]. Данное утверждение позволяет интерпретировать коммуникационную сопряженность как структурную сопряженность элементов. Осмысление этой позиции применительно к задачам данной работы выполнено с использованием приема логического инварианта (смыслового каркаса), извлеченного автором из разработок социолога Н. В. Басова: «создание знания в социальной интеракции» и «создание знания в сетевых коммуникативных структурах» [16; 17]. Возможность методологической аналогии объясняется сущностным сходством рассматриваемых процессов, представляющих структурное сопряжение. Сопоставление этапов «параллельных» процессов представлено в табл. 1.

Таблица 1

Схема-аналогия формирования эффективного пространства социального развития региона

Процесс	Пространственно локализованная социальная итерация	Взаимодействие слоёв пространства социального развития (ПСР) региона
Цель	Порождение знания	Формирование эффективного ПСР
Объекты коммуникации	Индивиды и среда, в которой они действуют	Каркасы расселения, социальной инфраструктуры, производства
Синхронизация активности	Когнитивная коллективная деятельность индивидов	Размещение населения, инфраструктуры, производства услуг и товаров
Когерентное изменение	Индивидуальные представления, уровни энергии	Элементы каркаса: точки/центры, ареалы, линии, сети
Результат	Интенсивное структурное сопряжение представлений, эмоционально-энергетический резонанс	Сопряжение взаимодействующих структур (каркасов расселения населения, инфраструктуры, производства)
Следствие	Порождение знания, отражаемого во множестве объектов: текстов, артефактов, изображений и др.	Эффективная коммуникация слоёв за счет конгруэнтности (согласованности, соразмерности) их конфигурации

Разработанная модель ритуала самопорождения знания описывает резонансное сопряжение знания, коммуникации и эмоциональной энергии в ходе интеракции в реальном времени. В результате реализации цепочек, состоящих из повторяющихся ритуалов, складываются распределенные когнитивные системы, которые характеризуются целостностью и динамичностью и являются точками роста знания. По личным впечатлениям автора, практика реализации данного подхода близка к организационно-деятельностным играм, использовавшим элементы «системо-мыследеятельностной» методологии Г. П. Щедровицкого, популярному в 1980-е гг. инструменту коллективного поиска решения проблем развития.

Реализация подобной модели коммуникаций в «живом» многослойном пространстве региона требует активного управленческого воздействия на всех этапах итерации: своевременной фиксации изменений в пространственной конфигурации слоёв социального развития, анализа когерентности изменений, поиска позиций и механизмов сопряжения измененных слоёв, конструирования конгруэнтного (согласованного, соразмерного) пространства социального развития, обеспечивающего его эффективность.

© Дмитриева Т. Е., 2023

Интерпретация коммуникационной сопряженности слоёв стратифицированного пространственного объекта как согласованности их территориальной структуры, обеспечивающей эффективность деятельности данного объекта, является новым положением в концепции коммуникационной сопряженности и вкладом в её развитие.

Результаты

Для достижения поставленной цели выполнена характеристика особенностей, динамики и влияния на социальное развитие трех каркасов — расселения населения, социосервисного (размещения инфраструктуры здравоохранения и образования), производственного (размещения производства), а также предпринята попытка оценить их сопряженность.

В данной работе специально не рассматривается важнейший транспортный каркас территории. Проблемы слабой связанности пространства республики и низкой транспортной доступности были освещены в ранней работе по эффективному пространству [8]. К сожалению, они практически не решены. Сохраняются разрывы внутри муниципальной связанности из-за неудовлетворительного состояния переходного или грунтового покрытия автодорог, высокой барьерности (мостов и переправ) передвижения по дорогам от центра к удаленным пунктам, как правило, к национальным селам и деревням. Актуальны по тем же причинам и разрывы соединений между муниципалитетами.

Особенности каркаса расселения населения

На материалах Всероссийской переписи 2020 года, состоявшейся в 2021 г., можно обозначить следующие параметры каркаса расселения населения Республики Коми.

Иерархичность — усиливается концентрация центров. В административных центрах проживает ¾ населения республики, в столице — 30 %. В центрах 10 городских муниципалитетов сконцентрировано от 60 до 93 % всего населения.

Разреженность — низкая плотность населенных пунктов. При средней плотности 1,8 пункта на 1000 кв. км она изменяется от 0,5 до 13 пунктов по муниципалитетам. В регионе преобладает редко заселенная территория (в 14 из 20 муниципалитетов плотность пунктов составляет от 0,5 до 2,4 ед.), что удорожает транспортное сообщение и освоение.

Мелкоселенность — число малонаселенных пунктов растет, что ослабляет устойчивость сельской системы расселения. В 10 городах республики проживают от 220,6 до 8,5 тыс. чел. Численность менее 500 чел. имеют 582 пункта из 687, а до 100 чел. — 360 пунктов. Основными в массиве сельских пунктов являются деревни и села с численностью от 201 до 500 чел.

Линейная конфигурация каркаса — доминирует, что исторически обусловлено рисунком хозяйственного освоения: в начале реками — долинный тип, а затем автомобильными и железными дорогами — трассовый тип. Радиально-узловая форма расселения получила развитие в системах с центром — транспортным узлом (Сыктывкар, Ухта-Сосногорск, Печора).

Сжатие каркаса — в результате интенсивной депопуляции происходит «таяние» локальных систем расселения: сокращение числа заселенных населенных пунктов, снижение численности и качества их населения, увеличение числа мелких пунктов (18 % заселенных пунктов имеют численность до 10 чел.).

Тенденции демографического сжатия — снижение числа и людности пунктов, миграционный северный отток, постарение населения — представлены на картосхемах, отражающих динамику численности населения в межпереписные периоды (рис. 1 и 2).

Динамика численности населения в населенных пунктах разного статуса в последнем межпереписном периоде изменялась следующим образом: 1) в городах спад численности снизился в разных пределах на севере, вырос в центре и начался в столице; 2) в райцентрах (селах и поселках) наблюдались разные тенденции изменения численности: снижение роста, смена его на спад, снижение и усиление спада.

К сожалению, в переписи, состоявшейся в 2021 г., данные о возрастном составе жителей населенных пунктов и поселений в настоящее время недоступны. Ухудшение трудового потенциала в масштабе муниципалитетов визуально проявляется преобладанием качественного фона темно-красного цвета. Сравнительно благоприятная возрастная структура населения характерна для территорий с устойчивой экономикой — для центра (Сыктывкара и Сыктывдинского района), нефтегазовых округов (Усинска, Вуктыла, Ухты), а также для угольной Воркуты за счет оттока пенсионеров.

Каркас социальной инфраструктуры

Следует подчеркнуть, что система расселения населения формирует и корректирует конфигурацию пространства здравоохранения и образования. Для выявления особенностей и тенденций этого процесса проведена крупномасштабная оценка пространства здравоохранения и образования Республики Коми. Её позиции: 1) базовая единица — населенный пункт; 2) опорные элементы каркаса — города и центры муниципалитетов, где сосредоточены высокотехнологичные и базовые медицинские услуги, полный набор объектов общего образования, учреждения специального и высшего образования; 3) предмет оценки с учетом концентрации населения республики в административных центрах при разреженной и протяженной системе сельского расселения — доступность услуг первичного звена в здравоохранении, школ и дошкольных общеобразовательных организаций; 4) информационная база — сведения с сайтов центральных районных больниц (ЦРБ) и муниципальных управлений образования, данные Министерства образования Республики Коми, статистика социально-экономических показателей муниципалитетов.

© Дмитриева Т. Е., 2023

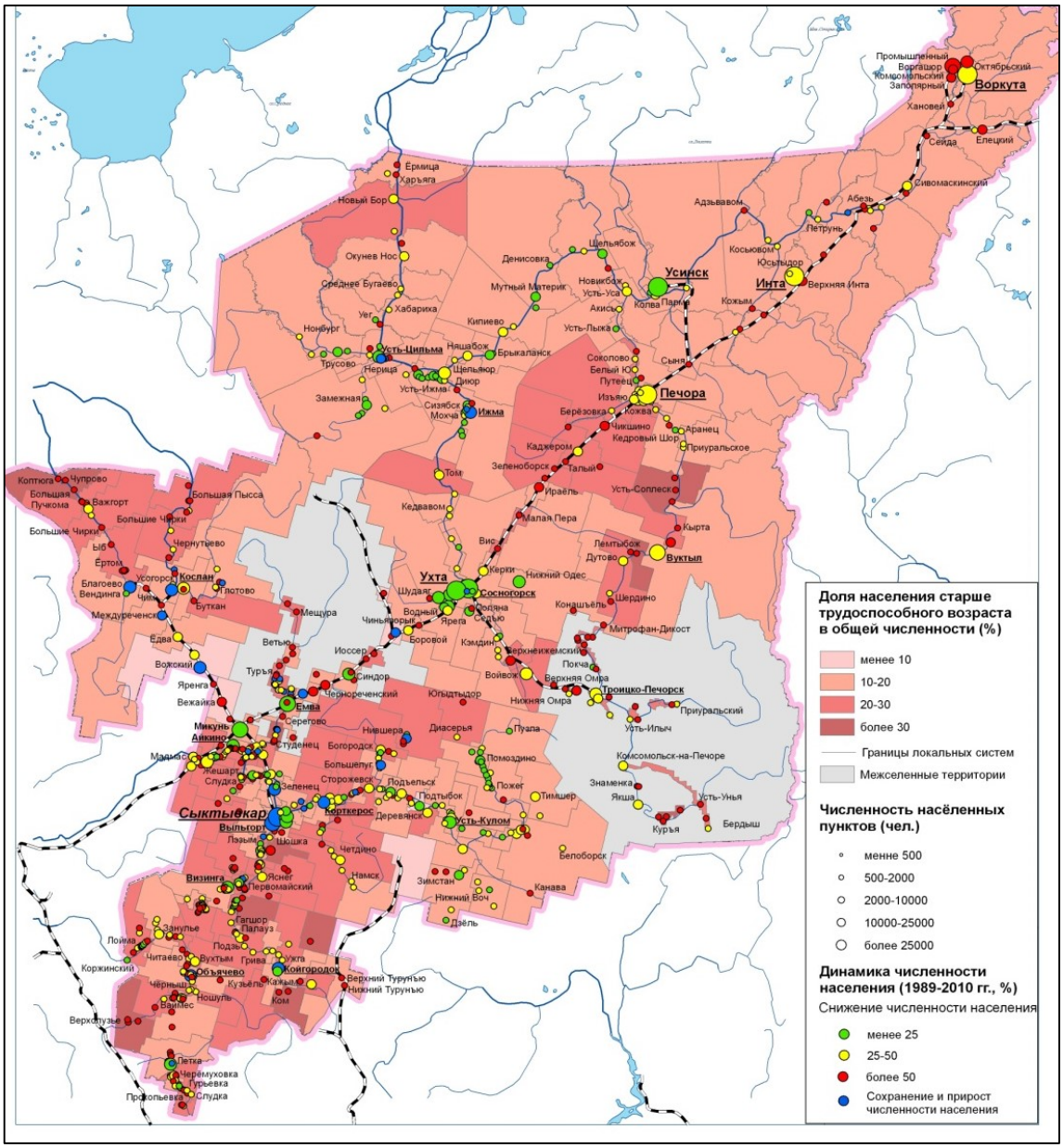


Рис. 1. Динамика расселения населения Республики Коми за период 1989–2010 гг.
(содержание разработано автором, выполнено Д. А. Волковым)

Среди ограничений доступности врачебной медико-санитарной помощи выявлены транспортные, кадровые и материально-технические.

Критерием транспортной доступности определено время достижения ЦРБ. По данным 2021 г. в благоприятном секторе часовой доступности от центра находятся 115 тыс. чел. Или 59 % населения, проживающего вне центров в южных, более плотно освоенных муниципальных районах, а также в городских округах Сыктывкар, Ухта, Воркута. За пределами «золотого часа» экстренной медицинской помощи располагаются более 80 тыс. чел. (11 % населения республики), в том числе 17 тыс. чел. в пределах доступности центра в течение трех-четырех часов (в Троицко-Печорском, Усть-Цилемском районах, округах Усинск и Инта). Таким образом, в зоне повышенного риска находятся сельские жители половины муниципалитетов, расположенных не только по окраинам удаленных районов, но и вдоль железной дороги.

Вне ближнего доступа к любым медицинским учреждениям, определенного расстоянием до 12 км по автодороге, находятся, по предварительной оценке, 49 населенных пунктов с населением почти 700 чел., расположенных на территории округов Инта и Усинск, Удорского и Усть-Цилемского районов.

© Дмитриева Т. Е., 2023

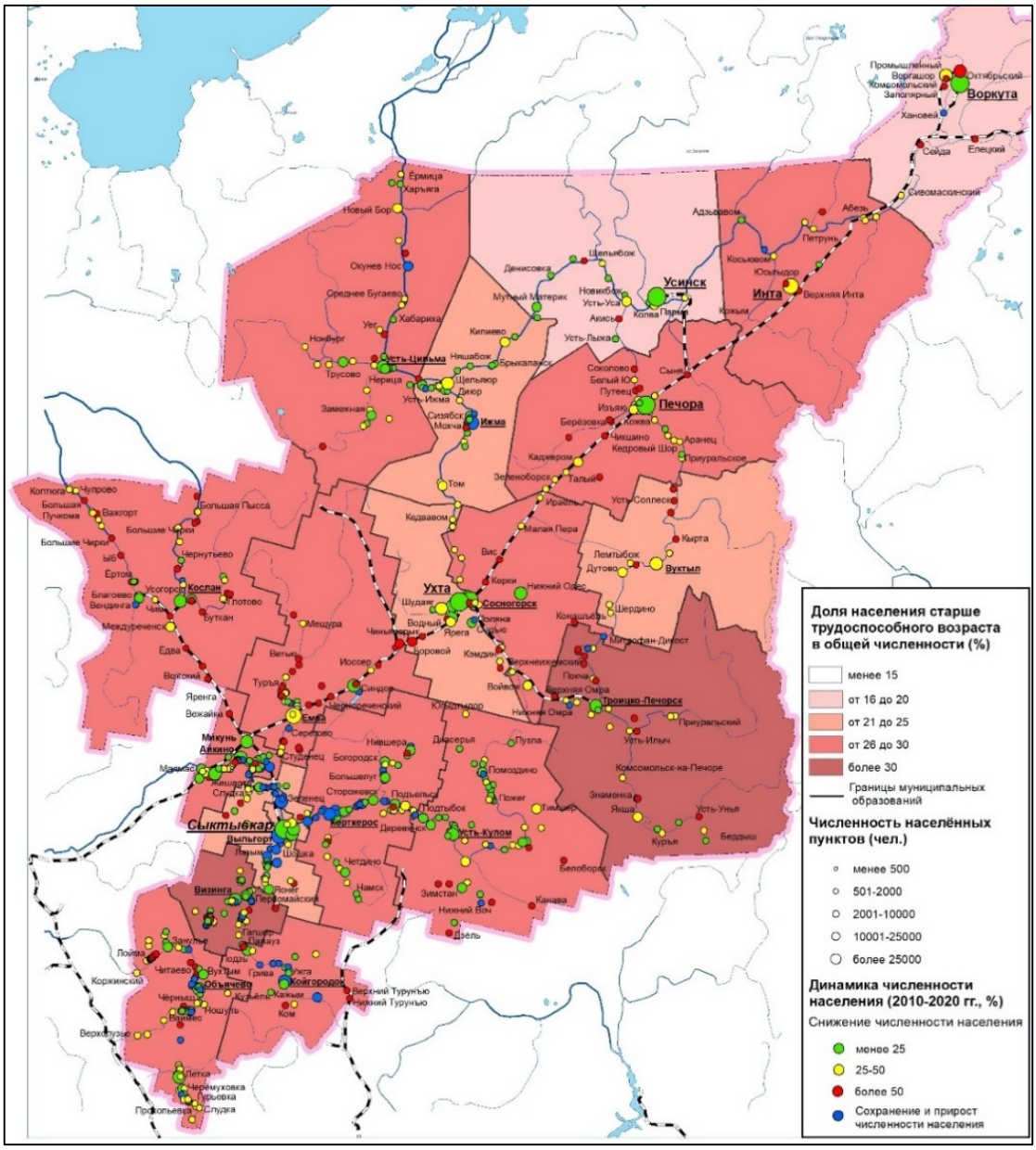


Рис. 2. Динамика расселения населения Республики Коми за период 2010–2020 гг.
(содержание разработано автором, выполнено В. А. Носковым)

Транспортные ограничения в доступности услуг здравоохранения в сельской местности усиливаются низкой обеспеченностью медицинским персоналом. Если в городских муниципалитетах на одного врача приходится 200–250 чел., то в сельских районах — от 272 до 738 чел., причем этот разрыв усиливается[6]. Укомплектованность кадрами, особенно узкими специалистами, составляет 50–80 %. Не хватает стационарного и передвижного оборудования, которое в арктических муниципалитетах в последние два года начало восполняться за счет средств «Единой арктической субсидии» на развитие социальной инфраструктуры[7].

[6] Городские округа и муниципальные районы Республики Коми. Социально-экономические показатели. 2021: Стат. сб. / Комистат. Сыктывкар, 2022. 293 с.

[7] Приложение к распоряжению Правительства Республики Коми от 26 декабря 2022 г. № 640-р [О внесении изменений в распоряжение Правительства Республики Коми от 29.11.2022 № 575-р «Об утверждении Плана социального развития центров экономического роста Республики Коми»].

© Дмитриева Т. Е., 2023

Кадровый дефицит и недостаток оборудования частично компенсируют использование мобильных установок и выездные формы работы. Активны выездная бригада Центра медицины катастроф, выездные бригады ЦРБ, диагностическая выездная поликлиника с дообследованием в комплексном диагностическом центре г. Сыктывкара. Цифровые формы работы демонстрирует пока единичный, но внушительный 20-летний опыт дистанционного обслуживания населения Детской республиканской больницы[8].

В свете быстрого старения населения приоритетом социальной политики в Европе в отношении благополучия пожилых людей (“*in later life*”) с ограниченными возможностями здоровья становится доступность коек длительного ухода [18]. Эта тема актуальна и для северных российских регионов с высокой долей такого населения в сельской местности и размещением коек длительного ухода преимущественно в удаленных ЦРБ.

Депопуляция и уплотнение системы расселения особенно заметно проявляются в территориальной организации образования: 1) со снижением численности населения в группе 0–17 лет сокращается количество детских общеобразовательных организаций, закрываются детсады и малокомплектные школы; 2) сеть объектов общего образования трансформируется, приобретает динамичный и мобильный характер; 3) формы обучения на селе комбинируются — детские сады заменяют дошкольные группы при средних и основных школах, популярна «начальная школа — детсад»; 4) активизируется перевозка учащихся от места жительства к месту обучения.

В настоящее время ежедневным подвозом школьными автобусами к месту учебы охвачено более 5,9 тыс. школьников. Подвоз организован в 154 школы на 225 автобусах по 235 маршрутам протяженностью 3,6 тыс. км. По данным ГИБДД, примерно 20 % школьных маршрутов вообще не пригодны для перевозки детей и требуют ремонта[9].

Предварительная оценка географии и потоков перевозки позволила выделить моно- и полицентричные сети разного типа. К типу I относятся моноцентричные сети с мощным центром и потоками от 19 до 167 чел. II тип характеризует сети со вторым малым центром, но почти весь поток 200 и 400 человек аккумулируют райцентры. Сети III типа — полицентричные, с главным и малыми центрами. В райцентрах и крупных пунктах оседает от 40 до 80 % потоков в 300–400–700 учащихся. IV тип объединяет полицентричные сети с двумя главными и малыми центрами, половина наиболее мощных потоков (540 и 1016 человек) распределяется в райцентр и центр крупного поселения, а остальная часть — в малые центры. В тип V входят полицентричные сети с двумя-тремя равными центрами. В них поток (100–200–300 человек) распределяется сравнительно равномерно. Типы мобильных школьных сетей представлены на рис. 3.

Задачи трансформации трансфера школьников характерны не только для северных регионов России, но и для редконаселенных районов других стран [19].

Сопоставление каркасов расселения и социальной инфраструктуры в контексте ограничений, обусловленных неразвитостью транспортного каркаса, позволяет сделать следующие выводы относительно сопряженности слоёв пространства социального развития: 1) «дефицит» транспортных сетей вызывает географическое несовпадение с местами проживания населения, образует в социосервисном пространстве рубежи сезонной недоступности и опасно продолжительного времени получения врачебной помощи; 2) выездные формы медико-врачебной помощи не могут в полной мере закрыть пространственные лакуны ее получения в полном объеме; 3) снижение демографического потенциала малонаселенных пунктов входит в конфликт с доступностью услуг общего образования, но инициирует новую коммуникацию, «простраивающую» сопряжение транспортного и социосервисного слоёв в виде мобильных школьных сетей; 4) мобильные школьные сети имеют двоякую природу — стратегического ресурса сохранения школьного образования и «разрушителя» системы расселения, поскольку «нет школы — нет села».

Таким образом, имеют место несоразмерность и несогласованность расселенческого и социосервисного пространства, но предпринимаются попытки обеспечить их когерентность за счет мобильных форм взаимодействия. И здесь есть мощный резерв в виде развития инфраструктуры информационно-коммуникационных услуг Республики Коми, которую в настоящее время характеризует цифровое неравенство сельского и городского населения, проявляющееся в «урбанистическом» характере размещения базовых сетей, дискриминации доступа к современным форматам (4G, 5G), ограниченном выборе услуг в удаленных и труднодоступных пунктах [20].

[8] Власова Л. Центр на связи // Газета «Республика». 18.06.2022. URL: http://respublika11.ru/2022/06/18/tsentr-na-svyazi/ (дата обращения: 22.06.2023).

[9] Муниципалитетам Коми помогут с ремонтом школьных маршрутов. 25.02.2022. URL: https://www.bnkomi.ru/data/news/140886/ (дата обращения: 19.03.2022).

© Дмитриева Т. Е., 2023

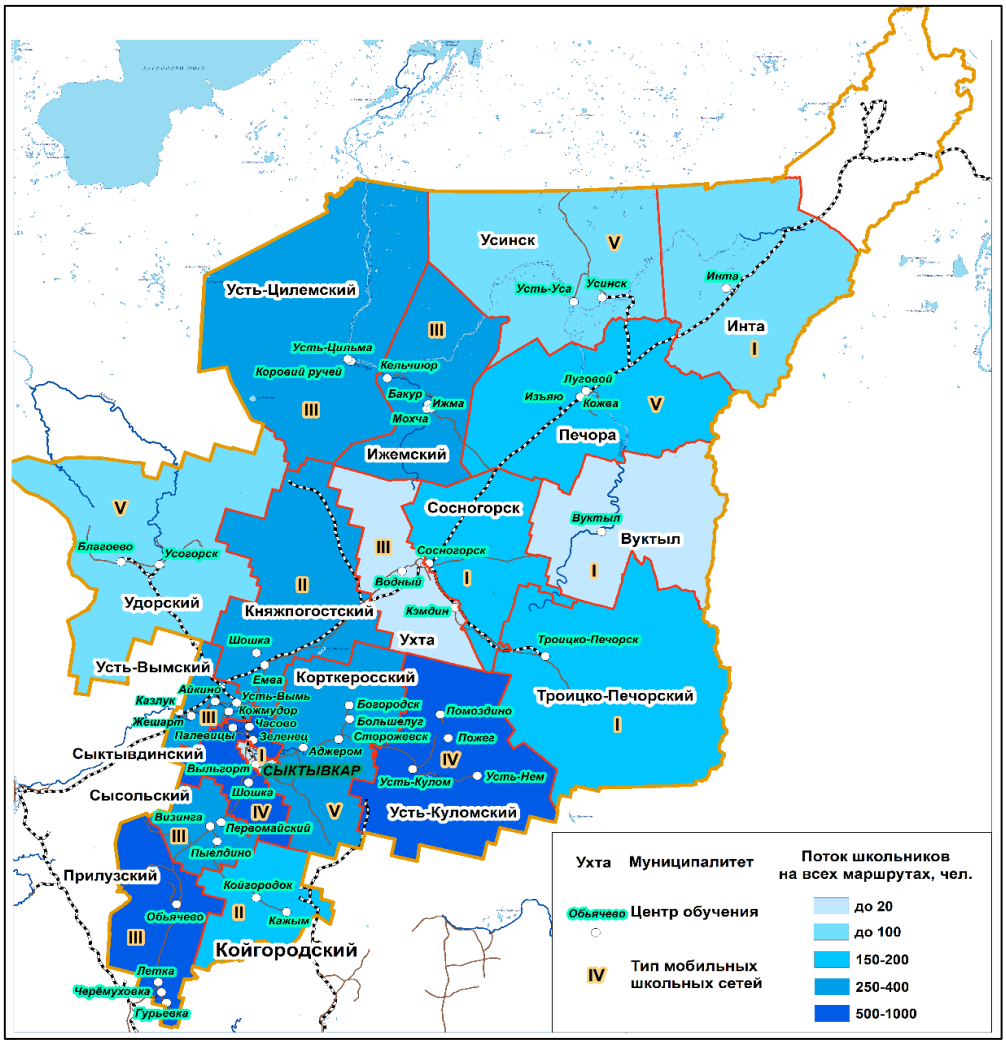


Рис. 3. Типы мобильных школьных сетей Республики Коми, 2022 г. (содержание разработано автором, выполнено В. А. Носковым)

Производственный каркас

В пространстве социального развития региона производственный слой, выполняя градообразующую функцию, отражает ситуацию с занятостью и доходами населения. В связи с недоступностью данных по численности занятых, объему продукции в натуральном и стоимостном выражении на уровне предприятий и населенных пунктов, оценки размещения производства возможны только на муниципальном уровне.

Элементы производственного каркаса региона выделены по профилю специализации с учетом распределения хозяйственных единиц по видам экономической деятельности. Производственные районы, группы муниципалитетов под условными названиями, отражающими ключевую особенность хозяйства, представлены в табл. 2.

Характер размещения производства отражает территориальную специфику ресурсной основы и на Севере проявляется, как правило, в монопрофильном варианте. На территории «Топливной Арктики» получило развитие узловое размещение. На базе очагов освоения угля и нефти возникли Воркутинский, Интинский, Усинский промышленные узлы, сформировались три города и при них 8 поселков городского типа (пгт).

На территории «Энергоперерабатывающего Центра» имеет место смешанное размещение производства. Узловое на основе добычи и переработки нефти и газа образовало 4 города (Ухту и Сосногорск как единый промышленный узел, Вуктыл и Печору с дополнительной транспортной функцией) и несколько пгт при городах. Дисперсное размещение связано с лесозаготовками и сельским хозяйством.

Дисперсное размещение производства характерно для «Лесопромышленного Юга» и «Традиционного Севера», получивших свое развитие за счет освоения лесных и аграрных ресурсов. В лесопромышленном районе базовыми элементами производственного каркаса являются три города: Сыктывкар — лесопромышленный центр

© Дмитриева Т. Е., 2023

федерального значения (70 % объема отгруженных промышленных товаров по району); Емва (территория опережающего развития) и Микунь с транспортной функцией. Центрами второго порядка выступают 9 пгт, сёла-райцентры и населенные пункты с предприятиями по заготовке древесины и лесопилению. В двух муниципалитетах «Традиционного Севера» производство продукции сельского хозяйства играет гораздо большую роль, уступая по стоимости промышленным товарам всего в два раза, а не в 20 раз, как в лесопромышленном районе.

Таблица 2

Производственные районы Республики Коми, 2021 г.

Городские округа (ГО), муниципальные районы (МР)	Объем отгруженных промышленных товаров, млрд руб.	Профиль специализации и отрасли хозяйства	Хозяйствующие субъекты, ед.
«Топливная Арктика»			
ГО Воркута ГО Инта МО Усинск	353	Добыча угля, нефти Сельское хозяйство Оленеводство	2070
«Энергоперерабатывающий Центр»			
ГО Ухта МР Вуктыл МР Сосногорск МР Печора	207	Добыча нефти и газа, производство химических и нефтепродуктов Электроэнергетика Лесозаготовка Сельское хозяйство	2688
«Лесопромышленный Юг»			
ГО Сыктывкар, муниципальные районы (10 ед.)	189	Заготовка и обработка древесины, производство бумаги Металлообработка Пищевая, легкая Сельское хозяйство Добыча полезных ископаемых	8548
«Традиционный Север»			
МР Усть-Цилемский, МР Ижемский	1,4	Сельское, лесное хозяйство Рыболовство Пищевая	262

Примечание. МО — муниципальный округ. Источник: Городские округа и муниципальные районы Республики Коми. Социально-экономические показатели. 2021: Стат. сборник / Комистат. Сыктывкар, 2022. 293 с.

Конфигурацию каркаса производственных районов демонстрирует картосхема, отражающая населенные пункты с относительно устойчивым демографическим потенциалом, способным обеспечить функционирование производства (рис. 4).

Динамика производственного каркаса прослеживается по изменению градообразующей и пространственной функций.

Градообразующая функция зависит от состояния профилирующей отрасли. В последние годы произошло ослабление угольной промышленности Республики Коми, выраженное в закрытии угольных шахт в Инте и туманной перспективе добычи в Воркуте, без альтернативы соразмерной экономической основы, способной обеспечить устойчивое социально-экономическое функционирование заполярных моногородов с населением 20 и 57 тыс. чел. Нефтегазодобыча и переработка углеводородов сохраняют стабильность и удерживают налоговую базу и занятость Усинска, Вуктыла, Ухты и Сосногорска. Социальная функция производства в значительной степени обеспечивается в рамках соглашений о сотрудничестве власти и градообразующих предприятий.

В лесной промышленности якорное предприятие АО «Сыктывкарский ЛПК» (АО «СЛПК») сохраняет параметры производственной, социальной деятельности и сотрудничества с Республикой Коми. Потенциал лесопромышленных населенных пунктов в ряде муниципальных районов растет за счет реализации приоритетных инвестиционных проектов.

© Дмитриева Т. Е., 2023

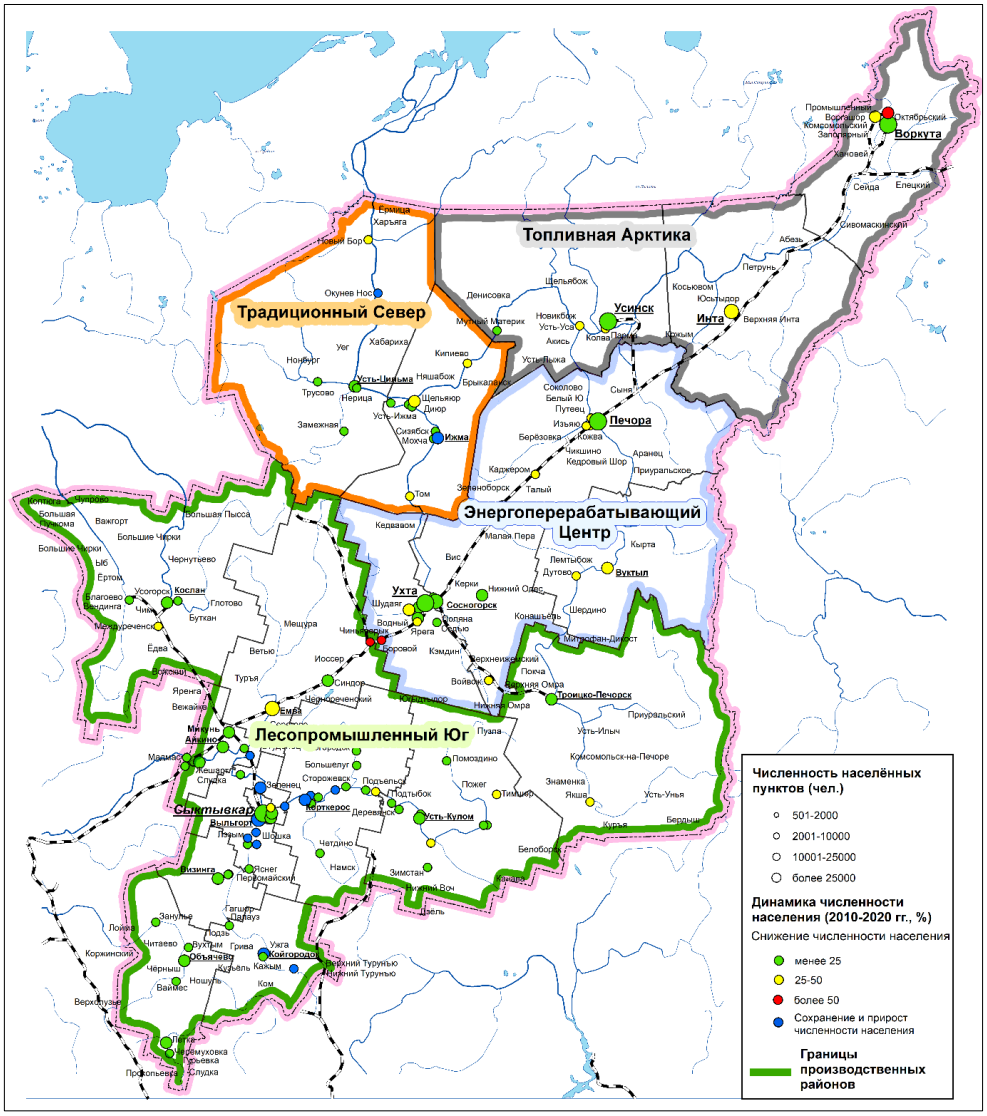


Рис. 4. Производственные районы Республики Коми (содержание разработано автором, выполнено В. А. Носковым)

Пространственная функция отражается в рисунке производственной деятельности. Территориальная организация АО «СЛПК» «дублирует» каркас «Лесопромышленного Юга» на обширных площадях арендованных лесов своими заготовительными участками и транспортными путями доставки древесины к центру переработки в Сыктывкаре. В меньших масштабах лесосырьевой базы, но по такой же территориальной схеме активно развивается ООО «Лузалес». На долю компании приходится 22 % заготовки древесины и 30 % производства пиломатериалов. Она ориентирована на глубокую переработку древесины и диверсификацию товарной структуры, включая производство мебели и домокомплектов, инвестирует в аграрный комплекс и спорт, финансирует реализацию социально значимых проектов республики. С приобретением мебельных предприятий «Икеа» в городах Тихвин и Вятка ООО «Лузалес» становится межрегиональной компанией.

Таким образом, для дисперсного размещения профильной деятельности «Лесопромышленного Юга», в отличие от жесткого узлового каркаса добычных районов, характерна более подвижная сетевая организация заготовки древесины с переработкой в центрах разного масштаба. При этом усилиями компании-лидера, объединяющей отдельные подсистемы в единое целое, происходит «интеграция пространства».

Анализируя исторический контекст формирования элементов производственного каркаса Республики Коми, отметим следующие особенности: 1) все крупные градообразующие предприятия региона входят в состав корпораций

© Дмитриева Т. Е., 2023

(транснациональных или федеральных); 2) такие предприятия подчинены внешним стратегиям, не учитывающим местные интересы, не имеют инициативы регионального развития и ограничены деятельностью в рамках социального партнерства; 3) на примере ООО «Лузалес» можно видеть процесс формирования местной межрегиональной, ориентированной на интересы региона компании, претендующей на роль интегратора пространства.

Сопряженность производственного каркаса с расселенческим носит прямой характер: наличие трудового потенциала, его количество и качество непосредственно влияет на появление и успешное функционирование производства. В последнее время возрастает роль социосервисного фактора. Комфортность среды проживания, доступность медицинских услуг, в том числе высокотехнологичных, получение качественного образования для детей становятся все более важными условиями закрепления квалифицированных кадров и развития производства.

Заключение

Обобщая полученные результаты исследования, обозначим основные теоретические, методологические и эмпирические положения.

Пространство социального развития отражает материальные условия, обеспечивающие развитие человеческого потенциала и качество жизни, измеряемые такими компонентами, как доходы, занятость, образование, здоровье и долголетие, доступность основных благ и услуг. Изменение условий через корректировку размещения соответствующих материальных объектов обеспечивает, в свою очередь, качественное и количественное изменение указанных компонентов. Морфологически пространственное развитие реализуется через линейно-узловые и сетевые конструкции — каркасы процессов и систем.

Эффективное пространство социального развития раскрывается через идею коммуникационной сопряженности многомерного пространства — согласованности (конгруэнтности) конфигурации каркасов расселения населения, инфраструктуры, производства, обеспечивающей «правильный» опорный каркас.

Эмпирический анализ каркасов Республики Коми, нацеленный на синтез информации по многослойному пространству, позволил выявить тенденции их изменения и дефекты коммуникационной сопряженности пространства социального развития.

«Зонтичный» транспортный каркас задает «графику» других слоёв и обеспечивает связность внутри слоев и друг с другом. Его корректировка в интересах расселенческого и социосервисного каркасов предполагает сокращение транспортно-дефицитной зоны, обеспечение круглогодичной доступности многих пунктов для получения базовых медицинских услуг, а также приведение в нормативное состояние автодорог школьных маршрутов.

Расселенческий каркас фиксирует снижение численности населенных пунктов, северный отток и постарение населения. Пространственно-демографические изменения ограничивают развитие производства, ухудшают доступность социальных услуг. Вызовы расселения трансформируют объекты образования через комбинирование учреждений и организацию мобильных школьных сетей. Неудовлетворительное качество дорог вызывает «конфликт» транспортного и социосервисного слоёв и требует корректировки их сопряжения.

Отрицательные изменения в производственном каркасе, вызванные ослаблением градообразующей основы угольных моногородов, неблагоприятно воздействуют и на расселение. В то же время сравнительно устойчивая местная экономика традиционного жизнеобеспечения (агропромышленный и рыбохозяйственный комплексы) позволяет сохранить демографический потенциал. Реализация приоритетных инвестиционных проектов, активная деятельность местной компании ООО «Лузалес» развивают лесопромышленный сегмент производственного каркаса, укрепляя градообразующую основу населенных пунктов.

Полученные результаты — необходимый шаг к разработке мероприятий и механизмов по формированию эффективного пространства социального развития региона через целенаправленное конструирование его опорного каркаса в виде инфраструктурных полисетей и пунктов, имеющих потенциал развития, что вносит вклад в территориальное планирование региона и разработку муниципальных стратегий.

Научная новизна исследования связана с развитием социальной теории пространства. Новыми в постановке и реализации цели «раскрыть и эмпирически объективировать содержание эффективного пространства социального развития региона через конструктивный потенциал опорного каркаса» являются как предмет исследования — эффективность пространства социального развития, так и подход, поскольку опорный каркас в данном аспекте еще не использовался.

Связка эффективности пространства и каркасного подхода обеспечена трактовкой коммуникационной сопряженности как согласованности территориальной структуры слоёв стратифицированного пространственного объекта, обеспечивающей эффективность его деятельности. Это методологическое положение является новым в концепции коммуникационной сопряженности и вносит вклад в её развитие.

© Дмитриева Т. Е., 2023

Применение каркасного подхода, впервые использованного для комплексного исследования сопряженности территориальной структуры населения, доступности услуг здравоохранения и образования, производства, «отвечающего» за занятость и доходы населения, позволило выявить несогласованность расселенческого, социосервисного и производственного пространства, снижающую эффективность социального развития Республики Коми.

Ближняя перспектива дальнейших исследований связана с оценкой пространственных эффектов цифровой трансформации здравоохранения и образования, развитием информационно-коммуникационного слоя социального развития. Дальняя перспектива — с изучением территориальной структуры социальной сплоченности, которая находится в причинно-следственной цепочке с равенством и качеством жизни [21] и развивается более медленно в обществах с высокой стратификацией [22].

Список источников

1. Социальная устойчивость регионов российского Севера и Арктики: оценка и пути достижения / коллектив авторов; под науч. редакцией Л. А. Рябовой. Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2018. 169 с.
2. Shiklomanov N., Streletskiy D., Suter L., Orttung R., Zamyatina N. Dealing with the bust in Vorkuta, Russia. Land Use Policy, 2020, Vol. 93, April 2020, 103908. URL: https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.03.021.
3. Berman M., Orttung R. Measuring Progress toward Urban Sustainability: Do Global Measures Work for Arctic Cities? Sustainability, 2020, 12, 3708. http://dx.doi.org/10.3390/su12093708.
4. Зубаревич Н. В. Социальное развитие регионов России: Проблемы и тенденции переходного периода. М.: URSS, 2022. 264 с.
5. Jackson, R. W., Hewings, G. J. D., Rey, S. & Lozano-Gracio, N. (2019). Regional Development: Challenges, Methods, and Models. WVU Research Repository, 2020. URL: https://researchrepository.wvu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=rri-web-book.
6. Вызовы и политика пространственного развития России в XXI веке / ред. В. М. Котляков, А. Н. Швецов, О. Б. Глезер. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2020. 365 с.
7. Дмитриева Т. Е. Пространство и развитие северного региона // Пространственные и временные тенденции социально-экономических процессов на российском Севере. Москва ; Сыктывкар, 2012. С. 8–72.
8. Дмитриева Т. Е. Эффективное пространство — фактор развития Республики Коми // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2016. № 3 (27). С. 111–120.
9. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. М.: ГУ-ВШ, 2000. 608 с.
10. Лаппо Г. М. Концепция опорного каркаса территориальной структуры народного хозяйства: развитие, теоретическое и практическое значение // Известия АН СССР. Серия географическая. 1983. № 5. С. 16–28.
11. Luchnikov A. S. and Nikolaev R. S. Economic framework optimization as an instrument for regional development. R-Economy, 2017, vol. 3, issue 4, 213–230. URL: https://www.researchgate.net/publication/327613308_Economic_framework_optimization_as_an_instrument_for_regional_development. DOI: 10.15826/recon.2017.3.3.024.
12. Дергачев В. А. Цивилизационная геополитика (Большие многомерные пространства) : научная монография. Одесса: ИПРЭЭИ НАНУ, 2003. 262 с. URL: https://dergachev.org/book-5/index.html (дата обращения: 13.09.2023).
13. Дергачев В. А. Геополитика. Русская геополитическая энциклопедия. 2010–2014. URL: https://dergachev.org/book-geop/index.html (дата обращения: 13.09.2023).
14. Бакланов П. Я. Подходы и основные принципы структуризации географического пространства // Известия РАН. Серия географическая. 2013. № 5. С. 7–18.
15. Швецов А. Н. Российское пространство в процессе исторических переходов (к разработке и реализации теории постсоветских системных преобразований организации социоэкономического пространства) // Российский экономический журнал. 2021. № 6. С. 66–100. URL: https://doi.org/10.33983/0130-9757-2021-6-66-100.
16. Басов Н. В. Создание знания в социальной интеракции // Социологический журнал. 2012. № 1. С. 67–90.
17. Басов Н. В. Создание знания в сетевых коммуникативных структурах // Социологический журнал. 2014. № 1. С. 106–123.
18. Schmitz A., Brandt M. Health Limitations, Regional Care Infrastructure and Wellbeing in Later Life: A Multilevel Analysis of 96 European. Regions Social Indicators Research (2022) 164:693–709. URL: https://doi.org/10.1007/s11205-022-02967-w.
19. Bhatnagar A., Bolia N. B. A sustainable decision-making framework for school consolidation policy. Regional Science Policy & Practice, March 2022, 15 (5), 1037–1064. URL: http://dx.doi.org/10.1111/rsp3.12530.

© Дмитриева Т. Е., 2023

20. Куратова Л. А. Оценка развития цифровой инфраструктуры пространства северных регионов России // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. Т. 26, № 3. С. 36–55. doi:10.37614/2220-802X.3.2022.77.003.
21. Schiefer, D. & van der Noll, J. (2017). The essentials of social cohesion: A literature review. Social Indicators Research, 132 (2), 579–603. URL: https://doi.org/10.1007/s11205-016-1314-5.
22. Aruqaj B. An Integrated Approach to the Conceptualisation and Measurement of Social Cohesion. Social Indicators Research (2023) 168:227–263. URL: https://doi.org/10.1007/s11205-023-03110-z.

References

1. *Sotsial'naya ustoichivost' regionov rossiiskogo Severa i Arktiki: otsenka i puti dostizheniya* [Social sustainability of the regions of the Russian North and the Arctic: An assessment and ways to achieve it. Apatity, KNC RAN, 2018, 169 p. (In Russ.).
2. Shiklomanov N., Streletskiy D., Suter L., Orttung R., Zamyatina N. Dealing with the bust in Vorkuta, Russia. *Land Use Policy*, 2020, vol. 93, April 2020, 103908. Available at: https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.03.021.
3. Berman M., Orttung R. Measuring Progress toward Urban Sustainability: Do Global Measures Work for Arctic Cities? *Sustainability*, 2020, 12, 3708. Available at: http://dx.doi.org/10.3390/su12093708.
4. Zubarevich N. V. *Sotsial'noe razvitie regionov Rossii: Problemy i tendentsii perekhodnogo perioda* [Social development of Russian regions: Problems and trends in the transition period]. Moscow, URSS, 2022, 264 p. (In Russ.).
5. Jackson, R. W., Hewings, G. J. D., Rey, S. & Lozano-Gracio, N. (2019). Regional Development: Challenges, Methods, and Models. WVU Research Repository, 2020. Available at: https://researchrepository.wvu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=rri-web-book.
6. *Vyzovy i politika prostranstvennogo razvitiya Rossii v XXI veke* [Challenges and policy of spatial development of Russia in the 21st century]. Moscow, Tovarishchestvo nauchnykh izdanii [Association of Scientific Publications KMK], 2020, 365 p. (In Russ.).
7. Dmitrieva T. E. Prostranstvo i razvitie severnogo regiona [Space and development of the northern region]. *Prostranstvennye i vremennye tendentsii sotsial'no-ekonomicheskikh protsessov na rossiiskom Severe* [Spatial and temporal trends of socio-economic processes in the Russian North]. Moscow, Syktyvkar, 2012, pp. 8–72. (In Russ.).
8. Dmitrieva T. E. Effektivnoe prostranstvo — faktor razvitiya Respubliki Komi [Efficient space as a factor in the development of the Komi Republic]. *Izvestiya Komi nauchnogo centra UrO RAN* [Proceedings of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences], 2016, no. 3 (27), pp. 111–120. (In Russ.).
9. Kastel's M. *Informatsionnaya epokha: ekonomika, obshchestvo i kul'tura* [Information Age: Economy, Society and Culture]. Moscow, GU-VSH, 2000, 608 p. (In Russ.).
10. Lappo G. M. Kontseptsiya opornogo karkasa territorial'noi struktury narodnogo khozyaistva: razvitie, teoreticheskoe i prakticheskoe znachenie [The concept of settlement patterns as a framework of the national economy: development, theoretical and practical significance]. *Izvestiya AN SSSR. Seriya geograficheskaya* [Proceedings of the Academy of Sciences of the USSR. Geographic series], 1983, no. 5, pp. 16–28. (In Russ.).
11. Luchnikov A. S. and Nikolaev R. S. Economic framework optimization as an instrument for regional development. *R-Economy*, 2017, vol. 3, issue 4, 213–230. Available at: https://www.researchgate.net/publication/327613308_Economic_framework_optimization_as_an_instrument_for_regional_development. DOI: 10.15826/recon.2017.3.3.024.
12. Dergachev V. A. *Tsivilizatsionnaya geopolitika (Bol'shie mnogomernye prostranstva)* [Civilizational geopolitics (Large multidimensional spaces]. Odessa, IPREEI NANU [IPREEI NASU], 2003, 262 p. (In Russ.). Available at: dergachev.ru/book-5/index.html (accessed 15.09.2023).
13. Dergachev V. A. Geopolitika. Russkaya geopoliticheskaya entsiklopediya [Geopolitics. A Russian geopolitical encyclopedia], 2010–2014. (In Russ.). Available at: http://dergachev.ru/Russian-encyclopaedia/25/index.html (accessed 15.09.2023).
14. Baklanov P. Ya. Podkhody i osnovnye printsipy strukturizatsii geograficheskogo prostranstva [Approaches and basic principles of structuring a geographical space]. *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya* [Izvestiya RAN. Geographic series], 2013, no. 5, pp. 7–18. (In Russ.).
15. Shvetsov A. N. Rossiiskoe prostranstvo v protsesse istoricheskikh perekhodov (k razrabotke i realizatsii teorii postsovetskikh sistemnykh preobrazovanii organizatsii sotsioekonomicheskogo prostranstva) [Russian Space in the Process of Historical Transitions (Towards the Development and Implementation of the Theory of Post-Soviet System Transformations of the Organization of the Socio-Economic Space)]. *Rossiiskii ekonomicheskii zhurnal* [Russian economic journal], 2021, no. 6, pp. 66–100. (In Russ.). Available at: https://doi.org/10.33983/0130-9757-2021-6-66-100.

© Дмитриева Т. Е., 2023

16. Basov N. V. Sozdanie znaniya v social'noj interakcii [Creation of knowledge in social interaction]. *Sociologicheskij zhurnal* [Sociological journal], 2012, no. 1, pp. 67–90. (In Russ.).
17. Basov N. V. Sozdanie znaniya v sotsial'noi interaktsii [Creation of knowledge in network communication structures]. *Sotsiologicheskii zhurnal* [Sociological journal], 2014, no. 1, pp. 106–123. (In Russ.).
18. Schmitz A., Brandt M. Health Limitations, Regional Care Infrastructure and Wellbeing in Later Life: A Multilevel Analysis of 96 European. *Regions Social Indicators Research*, 2022, 164, 693–709. Available at: https://doi.org/10.1007/s11205-022-02967-w.
19. Bhatnagar A., Bolia N. B. A sustainable decision-making framework for school consolidation policy. *Regional Science Policy & Practice*, March 2022, 15 (5), 1037–1064. Available at: http://dx.doi.org/10.1111/rsp3.12530.
20. Kuratova L. A. Otsenka razvitiya tsifrovoi infrastruktury prostranstva severnykh regionov Rossi [Development assessment of the digital infrastructure of Russia's northern regions]. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2022, vol. 26, no. 3, pp. 36–55. (In Russ.). DOI 10.37614/2220-802X.3.2022.77.003.
21. Schiefer, D. & van der Noll, J. The essentials of social cohesion: A literature review. *Social Indicators Research*, 2017, 132 (2), 579–603. Available at: https://doi.org/10.1007/s11205-016-1314-5.
22. Aruqaj B. An Integrated Approach to the Conceptualisation and Measurement of Social Cohesion. *Social Indicators Research*, 2023, 168, 227–263. Available at: https://doi.org/10.1007/s11205-023-03110-z.

Об авторе:
Т. Е. Дмитриева — канд. геогр. наук, старший научный сотрудник.

About the author:
T. E. Dmitrieva — PhD (Geography), Senior Researcher.

Статья поступила в редакцию 1 августа 2023 года.
Статья принята к публикации 4 октября 2023 года.
The article was submitted on August 1, 2023.
Accepted for publication on October 4, 2023.

© Дмитриева Т. Е., 2023

Научная статья
УДК 330.322.14
doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.004

УПРАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫМИ ФОНДАМИ В КОНТЕКСТЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНОВ СЕВЕРА И АРКТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дмитрий Сергеевич Крапивин
Институт экономических проблем имени Г. П. Лузина Кольского научного центра Российской академии наук, Апатиты, Россия, krapivin_dmitry@mail.ru, ORCID 0000-0003-2703-9119

Аннотация. Целью данного исследования является изучение некоторых вопросов, связанных с управлением основными фондами в регионах Севера и Арктики Российской Федерации в контексте обеспечения финансовой безопасности устойчивого развития. Полученные результаты могут быть использованы как региональными властями, так и хозяйствующими субъектами для формирования эффективной политики по управлению основными фондами. Исследуется один из основных показателей, характеризующих состояние основных фондов на предприятиях Севера и Арктики Российской Федерации, — степень износа. Установлено, что с точки зрения наличия угроз экономической безопасности региональному развитию на сегодняшний день существует долгосрочная системная проблема, а также возникают современные вызовы. Динамический анализ показателя износа основных фондов с 2010 г. показал, что значения износа основных фондов большинства регионов Севера и Арктики Российской Федерации уже длительное время колеблятся у критических значений. При получении более достоверных данных путем анализа показателя износа основных фондов только ключевых отраслей для экономики исследуемых регионов было установлено, что ситуация имеет даже более сложный характер, чем предполагалось. Текущее положение также осложняется возникновением современных угроз — логистических проблем, связанных с пандемией коронавируса (COVID-19) и возрастанием противоречий между Российской Федерацией и странами Запада, приведших к санкционному противостоянию, из-за которого отечественные предприятия потеряли доступ к ряду рынков и технологий. Рекомендуется создание проработанной политики управления основными фондами на предприятиях, а также разработка программ стимулирования хозяйствующих субъектов на проведение своевременной модернизации и обновления существующих основных фондов, а также новых программ в рамках политики импортозамещения. Подобный подход позволит в значительной степени раскрыть имеющийся финансово-экономический потенциал регионов Севера и Арктики Российской Федерации и обеспечить высокий уровень экономической безопасности в аспекте управления основными фондами.
Ключевые слова: региональная экономика, основные фонды, управление, импортозамещение, Арктика РФ
Благодарности: исследование выполнено в рамках темы научно-исследовательских разработок Института экономических проблем Кольского научного центра Российской академии наук FMEZ-2023-0011 «Стратегические подходы к управлению финансово-инвестиционным потенциалом для обеспечения финансовой безопасности устойчивого развития арктических регионов РФ в условиях новой геополитической реальности».
Для цитирования: Крапивин Д. С. Управление основными фондами в контексте обеспечения финансовой безопасности регионов Севера и Арктики Российской Федерации // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 4. С. 49–59. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.004.

Original article

ENSURING FINANCIAL SECURITY IN RUSSIA'S NORTH AND ARCTIC REGIONS THROUGH FIXED ASSETS MANAGEMENT

Dmitriy S. Krapivin
Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre, Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia, krapivin_dmitry@mail.ru, ORCID 0000-0003-2703-9119

Abstract. This study explores the management of fixed assets in the context of ensuring financial security for sustainable development in the North and Arctic regions of Russia. Its findings can be used by both regional authorities and business entities to formulate effective policies for managing fixed assets. Focusing on the degree of wear as a key indicator of the state of fixed assets in the North and Arctic regions of Russia, the article establishes that there are both longstanding systemic issues and emerging threats to economic security in this domain. An analysis of fixed assets depreciation since 2010 shows that many of Russia's North and Arctic regions have long been demonstrating critical depreciation values. Further examination uncovers a more complex situation than anticipated. Modern threats, such as the global challenges arising from the COVID-19 pandemic and the geopolitical tensions leading to sanctioning practices and loss of market access

© Крапивин Д. С., 2023

to technologies, add another layer of complexity. To mitigate these threats, the study recommends implementing a comprehensive fixed assets management policy, developing incentive programs for timely fixed assets modernization and renewal, and designing import substitution policies. This approach aims to unlock the financial and economic potential of Russia's North and Arctic regions, ensuring a high level of economic security in fixed assets management.
Keywords: regional economy, fixed assets, management, import substitution, Russian Arctic
Acknowledgments: this research was conducted at the Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre under the research and development project FMEZ-2023-0011 titled "Strategic Approaches to Managing Financial and Investment Potential to Ensure the Financial Security of Sustainable Development in Russia's Arctic Regions in the New Geopolitical Reality".
For citation: Krapivin D. S. Ensuring financial security in Russia's North and Arctic regions through fixed assets management. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2023, no. 4, pp. 49–59. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.004.

Введение

Вопросы обеспечения безопасности на любом уровне и в каждом своем аспекте являются крайне важными для существования любой страны, поэтому множество специалистов различных отраслей задействованы в их изучении, раскрытии и обосновании. Комплексность вопросов, связанных с безопасностью, требует заранее определить понятийный аппарат и условия, в которых будет вестись исследование. Наиболее крупной категорией в вопросе безопасности как законодателями, так и исследователями традиционно принимается национальная безопасность [1], причем это характерно как для Российской Федерации [1; 2], так и для зарубежных стран [3; 4]. В общем виде национальная безопасность включает в себя: информационную безопасность в бизнесе и технической сфере, контроль государства над стратегическими отраслями, конкурентоспособность страны на мировой арене, экономическую самодостаточность и независимость, безопасность логистики в отношении наиболее значимых ресурсов [5]. Но с течением времени и усложнением международных отношений, сменой приоритетов и интересов различных сил появляются теории, которые ставят экономическую безопасность на один уровень с национальной [6], хотя и продолжают считать первую составной частью второй. Объясняется это тем, что как угрозы, критерии оценки, так и ориентиры обеспечения национальной безопасности носят экономический характер. С этой точки зрения затрагиваются процессы структурных изменений в экономике, которые играют важнейшую роль в обеспечении экономического роста и определяют устойчивость экономических систем к внешним вызовам [7; 8]. Показательным примером современной экономической проблематики обеспечения национальной безопасности является усиление конфронтации США, Европы и Японии с Российской Федерацией и Китайской Народной Республикой на фоне усиления экономик вторых и появления возможности напрямую конкурировать на различных мировых площадках [9]. Таким образом, первичной угрозой для себя каждая из стран считает именно экономические факторы, хотя реакция может носить и неэкономический характер. Именно большое влияние политических мотивов определяет большую сложность проведения исследований в области национальной безопасности на глобальном уровне, особенно в части составления прогнозов. Кроме того, наличие некоторого запоздания в появлении статистических данных в базах данных и прочих открытых источниках зачастую приводит к низкой актуальности и практической значимости полученных результатов.

Для устранения данных недостатков при проведении исследований вопросов экономической безопасности наиболее целесообразно, по мнению автора, будет использовать региональный подход, то есть опуститься на один уровень ниже национального. Это, в первую очередь, позволяет в значительной степени избавиться от влияния «политической воли» [10] как отечественных, так и зарубежных политиков. Поскольку причины и последствия принятия тех или иных политических решений не всегда могут быть очевидно обоснованы с точки зрения экономики, из-за чего они очень сложно поддаются измерению, что является серьезным фактором неопределённости для исследования. Конечно, полностью избежать этого не получится, и некоторое внешнее влияние всегда будет проявляться на любом уровне, но чем ниже будет находиться уровень, тем меньше будет искажений из-за политических вопросов. Другим положительным моментом является то, что традиционно различные территории, особенно в такой обширной стране, как Российская Федерация, имеют собственную специализацию в той или иной отрасли. Это определяет экономическую близость различных регионов в рамках данных территорий, что позволяет исследовать различные вопросы, в том числе обеспечения экономической безопасности, с наличием значительной статистической, правовой и практической базы для проведения анализа и получения результата. Можно сразу отметить, что в данном исследовании субъектом являются регионы, территории которых входят в состав северной и Арктической зоны Российской

© Крапивин Д. С., 2023

Федерации. Акцент будет делаться именно на Арктическую зону, поскольку в различных исследованиях уже неоднократно было доказано, что они обладают наиболее выраженными общими характеристиками [11], представляют повышенный интерес с точки зрения обеспечения национальной безопасности из-за своего пограничного географического положения [12] и важной для экономики страны отраслевой составляющей [13]. Важность регионов российского Севера и Арктики в особенности для экономики Российской Федерации заключается в сосредоточении значительного количества природных ресурсов, которые добываются и/или обрабатываются на территории данных регионов [14], что является их главной специализацией на протяжении уже длительного времени. Поскольку налоговые поступления от использования твердых и жидких полезных ископаемых являются одним из крупнейших доходов бюджета Российской Федерации, сложно переоценить их значимость для экономики страны[1]: налоги, сборы и регулярные платежи за пользование природными ресурсами — 4134,56 млрд руб. (32,7 %); платежи при пользовании природными ресурсами — 267,78 млрд руб. (2,12 %).

Таким образом, все экономические угрозы, возникающие на уровне регионов Севера и Арктической зоны Российской Федерации, имеют большое значение для национальной безопасности, и существует потребность в исследованиях для облегчения прогнозирования их появления, выявления уже существующих и адекватной реакции для их предотвращения или устранения. Одним из ключевых слабых мест при подобной специализации является высокая фондоемкость [15] добывающей и обрабатывающей промышленности, поэтому предметом данного исследования были выбраны основные фонды предприятий регионов Севера и Арктики Российской Федерации.

Материалы и методы

Основной целью исследования является изучение некоторых вопросов, связанных с управлением основными фондами в регионах Севера и Арктики Российской Федерации в контексте обеспечения финансовой безопасности устойчивого развития. Для достижения поставленной цели будет изучен один из основных параметров, характеризующих состояние основных фондов, — степень износа. Изучение проводилось как в динамическом срезе, так и в разбивке по отраслям, что позволило определить существующие и потенциальные угрозы региональной экономической безопасности и дать рекомендации по их смягчению или устранению.

Использовался комплекс научных методов, который включает табличный метод представления статистических данных, метод анализа отечественной и зарубежной научной литературы, методы экономической статистики при оценке текущего состояния основных фондов в регионах, в том числе по некоторым отраслям для регионов Арктической зоны Российской Федерации, методы классификации, анализа, обобщения, сравнения аналогий при определении основных угроз региональной экономической безопасности при управлении основными фондами.

Информационная база исследования составлена из данных, представленных в официальных сборниках и открытых интернет-источниках: сайт Единого портала бюджетной системы Российской Федерации (https://budget.gov.ru/), сайт Федеральной службы государственной статистики (https://rosstat.gov.ru/), Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) (https://www.fedstat.ru/) и ряд профильных информационных интернет-изданий.

Результаты

Как уже отмечалось ранее, регионы Севера и Арктической зоны Российской Федерации имеют огромное значение для экономики страны. Именно на этих территориях находится ряд стратегических запасов жидких и твердых полезных ископаемых, которые не один десяток лет обеспечивают ресурсами внутренний рынок и продаются на мировых рынках [15]. Таким образом, ключевыми отраслями для этих территорий становятся добывающая и обрабатывающая, важную роль играют также транспортировка и хранение. Ключевой особенностью перечисленных отраслей является их фондоемкость: как для добычи и обработки полезных ископаемых, так и для их транспортировки в место назначения требуется большое количество основных фондов, к которым относятся специализированное оборудование, производственные здания и цеха, спецтехника. Естественно, что с течением времени любые основные фонды подвержены износу, что приводит к необходимости их замены. Также для предприятий, специализирующихся на добыче, характерно постепенное усложнение условий извлечения полезных ископаемых за счет полного или частичного истощения месторождений, увеличения глубины их залегания и т. д. Немаловажное значение

[1] Оперативная сводка по исполнению бюджета по доходам на 28.07.2023 // Электронный бюджет. Единый портал бюджетной системы Российской Федерации. URL: https://budget.gov.ru/%D0%91%D1%8E%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%82/%D0%94%D0%BE%D1%85%D0%BE%D0%B4%D1%8B (дата обращения: 07.08.2023).

© Крапивин Д. С., 2023

имеют вопросы рационального природопользования и необходимость снижения негативного воздействия на окружающую природную среду для сохранения благоприятной экологической обстановки для будущих поколений [16]. Этим определятся наличие морального износа основных фондов, то есть их устаревания и неприменимости в современных условиях ведения хозяйственной деятельности. Отсюда можно определить одну из угроз экономическому развитию данных регионов — высокая степень износа основных фондов. Причем данная проблема существует уже не первое десятилетие из-за того, что освоение ресурсов регионов Севера и Арктической зоны Российской Федерации было начато очень давно, что также является одной из причин, почему на сегодняшний день многие отечественные исследователи определяют эти территории как старопромышленные [17; 18]. Динамика изменения износа основных фондов с 2010 г. представлена в табл. 1.

Таблица 1

Степень износа основных фондов на конец года по полному кругу организаций Севера и Арктики Российской Федерации, %, значение показателя за год, всего

	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Изменение Δ	
									с 2010	с 2015
РФ	47,1	47,7	48,1	47,3	46,6	37,8	39	40,5	-6,6	-7,2
Республика Карелия	49,3	46,1	48	48,1	49,6	40,3	40	40	-9,3	-6,1
Республика Коми	60,3	49,6	48,4	48,8	50,6	49,3	51,1	**52,4**	*-7,9*	*2,8*
Архангельская обл.	41,4	46,8	45,3	44,9	47,6	44,6	45,9	48,6	*7,2*	*1,8*
Ненецкий АО	25,4	45,9	44,7	42,7	50,4	52,5	54,4	**58,3**	*32,9*	*12,4*
Мурманская обл.	50,3	51,3	52,2	49,6	49,9	46,8	46	44,4	*-5,9*	*-6,9*
ХМАО	54,9	65,9	68	68	68,1	65,1	65,5	**65,7**	*10,8*	*-0,2*
ЯНАО	53,3	60,7	60,4	56,3	50,5	50,8	52,2	**59,6**	*6,3*	*-1,1*
Республика Тыва	46,3	43,1	42,1	41,1	39,6	36,3	36,8	38,3	*-8,0*	*-4,8*
Красноярский край	46,9	46,1	46,4	46,3	46,9	46,8	46,2	46,5	*-0,4*	*0,4*
Иркутская обл.	40	49,4	49,2	46,4	46,4	42,3	45,4	46,3	*6,3*	*-3,1*
Республика Саха	43,7	42,9	42,2	44,3	43,5	37,1	37,9	38,7	*-5,0*	*-4,2*
Камчатский край	47,7	42,1	45,5	44,2	43,5	34,7	36,9	33,7	*-14,0*	*-8,4*
Хабаровский край	49,5	40,4	41,2	40,3	43,4	32,5	34,7	34,8	*-14,7*	*-5,6*
Магаданская обл.	57,2	44,9	42,9	44	39,9	37,7	40,6	41,8	*-15,4*	*-3,1*
Сахалинская обл.	27,7	41,4	45,1	47,9	55	52,2	56,2	**58,1**	*30,4*	*16,7*
Чукотский АО	56,9	50,5	15	44,6	49,3	50,7	48,5	48,5	*-8,4*	*-2,0*

Примечания: 1. Полужирным начертанием выделены регионы, полностью или частично относящиеся к Арктической зоне Российской Федерации. 2. Составлено автором на основе: Степень износа основных фондов на конец года по полному кругу организаций по 2016 г. // Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). URL: https://www.fedstat.ru/indicator/40440 (дата обращения: 24.07.2023); Степень износа основных фондов на конец года по полному кругу организаций с 2017 г. // Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) URL: https://www.fedstat.ru/indicator/58545 (дата обращения: 24.07.2023).

Избранная политика управления износом основных фондов оказывает значительное влияние на деятельность предприятия, а в случае если предприятие относится к ключевой для региона отрасли, то и на экономику как данного региона, так и страны в целом. Поэтому в международной практике можно встретить примеры, когда предприятия некоторых стран устанавливают лимиты на текущий износ основных фондов, например: 25 % — движимое оборудование, 12,5 % — недвижимое оборудование, 5 % — здания [19], в то время как законодательные органы других стран могут определять специальные налоговые режимы и особенности уплаты налогов в зависимости от износа основных фондов [20]. В Российской Федерации, к сожалению, подобные практики распространены крайне слабо, предприятия предпочитают максимизировать свой экономический результат путем максимально длительного использования основных фондов в производстве. На практике такой подход обеспечивает низкую эффективность не только из-за постоянных поломок оборудования, но и из-за его морального устаревания[2].

[2] Почти половина российской промышленности работает на устаревшем оборудовании // Научно-образовательный портал IQ. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». URL: https://iq.hse.ru/news/216184299.html (дата обращения: 14.08.2023).

© Крапивин Д. С., 2023

Данные табл. 1 подтверждают это утверждение. Фактически не только в регионах Севера и Арктики Российской Федерации присутствует высокий уровень износа основных фондов, но даже в целом по стране он достигает 40,5 % на конец 2021 г. На Север и Арктику это оказывает даже более негативное влияние по указанной выше причине: основные отрасли данных территорий относятся к фондоемким и напрямую зависят от состояния основных фондов на предприятиях. Особо стоит отметить, что в 5 из 16 (31,5 %) регионов совокупный износ основных фондов на предприятиях превышает 50-процентный порог, некоторые экспертные оценки определяют такое значение как «нежелательное» [21]. Используя более жесткие формулировки, можно говорить о достижении критического состояния основных фондов. Это серьезная угроза для экономической безопасности как региона, так и страны в целом, особенно с учетом того, что 6 регионов (37,5 %) показывают отрицательную динамику показателя износа основных фондов. Самым важным является то, что тяжелое промышленное оборудование в подобном состоянии может стать угрозой для человеческих жизней или причиной серьезной техногенной катастрофы. Даже если не рассматривать самый негативный сценарий, физически и морально устаревшее оборудование может в значительной степени сказаться на финансовом результате и производственных возможностях предприятия.

Положительным моментом является то, что с 2010 г. 10 из 16 (62,5 %) регионов Севера и Арктики Российской Федерации показывают положительную динамику по показателю износа основных фондов. При этом Камчатский край, Хабаровский край и Магаданская область показывают снижение на 14, 14,7 и 15,4 % соответственно, что можно назвать очень хорошим результатом. С другой стороны, эти регионы, как и еще 5 (всего 8, или 50 %), показывают замедление темпа обновления основных фондов с 2015 г. Единственные два региона, показывающие стабильный положительный результат обновления основных фондов при любом промежутке исследования, — Мурманская область и Чукотский автономный округ. К сожалению, результаты Мурманской области хоть и являются положительными, но их сложно назвать хоть сколько значительными, а Чукотский автономный округ всегда был особым случаем среди других регионов, и подобный результат был получен, скорее, из-за малого физического объема основных фондов, чем из-за значительных преобразований в политике управления на предприятиях.

Использование периодов с 2010 и 2015 г. объясняется тем, что 2015 стал первым годом, когда для Российской Федерации возникли новые серьезные угрозы как национальной, так и экономической безопасности, в то время как период с 2010 г. можно назвать базовым. После событий первой половины 2014 г. в Российской Федерации возникло два новых субъекта, что внесло значительные изменения во внутреннее распределение ресурсов, в том числе экономических. В то же время в связи с данными событиями серьезно обострилась ситуация на международной арене с постоянным усилением противостояния Российской Федерации и ряда западных стран, которое в конечном итоге достигло пика в 2022 г. На текущий момент из-за существующей задержки в публикации статистических данных и малого периода, прошедшего с 2022 г., исследования управления основными фондами в контексте обеспечения финансовой безопасности устойчивого развития регионов Севера и Арктики Российской Федерации будут проведены позже.

В целом, исходя из данных табл. 1, можно говорить о том, что состояние системы управления основными фондами находится в неудовлетворительном состоянии. Сама по себе проблема износа основных фондов уже длительное время является системной и практически не решается на каком-либо уровне. Поэтому не удивительно, что с возникновением новых угроз наблюдается значительное замедление процессов обновления основных фондов, поскольку нет какой-либо проработанной стратегии в решении данного вопроса, и изменения показателя в лучшую сторону достигается в основном за счет создания новых предприятий, в то время как уже существующие предприятия продолжают постепенно «устаревать», что является еще одним фактором, угрожающим экономической безопасности регионов Севера и Арктики Российской Федерации и страны в целом. Чтобы подтвердить сделанный вывод, необходимо углубиться в отраслевую структуру экономики регионов. Часто говорилось о высокой фондоемкости исследуемых регионов, но приведенная в табл. 1 статистика включает как напрямую зависящие от основных фондов отрасли, так и те, в которых основные фонды представлены исключительно в виде рабочих помещений для размещения персонала и вспомогательного инвентаря для создания рабочего места (столы, стулья, компьютерное оборудование и т. д.). Предлагается отделить важные для исследования отрасли и рассмотреть состояние основных фондов для них.

© Крапивин Д. С., 2023

Стоит отметить, что отрасли были отобраны в соответствии с методикой, разработанной автором [22], временной период начинается с 2017 г. из-за внедрения ОКВЕД 2[3] и некоторых изменений в структуре видов экономической деятельности, также для уменьшения размеров таблицы и удобства ее восприятия данные представлены только для регионов Арктической зоны Российской Федерации (табл. 2).

Таблица 2

Степень износа основных фондов в отраслях с повышенной фондоемкостью на конец года в регионах Арктической зоны Российской Федерации, %, значение показателя за год, всего

	2017	2018	2019	2020	2021	Δ Изменение
1	2	3	4	5	6	7
Российская Федерация						
A. Сельское, лесное, рыбное хозяйство, охота	38,2	38,2	40,5	41,7	43,9	5,7
B. Добыча полезных ископаемых	57,7	55,6	55,9	58,4	60,9	3,2
C. Обрабатывающие производства	49,6	50,6	51,5	51,8	52,2	2,6
H. Транспортировка и хранение	56,8	55,7	53,9	53,9	57,1	0,3
L. Операции с недвижимым имуществом	33	30,9	23,6	25	26	-7,0
Всего	*47,3*	*46,6*	*37,8*	*39*	*40,5*	*-6,8*
Республика Карелия						
A. Сельское, лесное, рыбное хозяйство, охота	55,3	55	53,2	53,9	53,7	-1,6
B. Добыча полезных ископаемых	68,2	68,8	69,1	70,3	71	2,8
C. Обрабатывающие производства	46,4	49,5	50	48,9	52,9	6,5
H. Транспортировка и хранение	42,4	45,6	45,9	46	45	2,6
L. Операции с недвижимым имуществом	32,9	36,1	26	25,9	26,8	-6,1
Всего	*48,1*	*49,6*	*40,3*	*40*	*40*	*-8,1*
Республика Коми						
A. Сельское, лесное, рыбное хозяйство, охота	52,9	53,6	51,9	53,9	45,9	-7,0
B. Добыча полезных ископаемых	47,2	48,5	48	53,4	45	-2,2
C. Обрабатывающие производства	80,2	78,8	79,2	53,8	57,5	-22,7
H. Транспортировка и хранение	41,3	44,4	45,7	52,8	55,9	14,6
L. Операции с недвижимым имуществом	42,9	43,5	38,8	42,4	45,1	2,2
Всего	*48,8*	*50,6*	*49,3*	*51,1*	*52,4*	*3,6*
Архангельская область						
A. Сельское, лесное, рыбное хозяйство, охота	39,2	43,8	47,5	47,4	47,4	8,2
B. Добыча полезных ископаемых	44,9	50,1	52	55,2	59,5	14,6
C. Обрабатывающие производства	51,4	54	46,9	48	49,3	-2,1
H. Транспортировка и хранение	51,7	53,9	54,5	57	65,5	13,8
L. Операции с недвижимым имуществом	27,6	27,4	31,1	31,5	31,6	4,0
Всего	*44,9*	*47,6*	*44,6*	*45,9*	*48,6*	*3,7*
Ненецкий автономный округ (Архангельская область)						
A. Сельское, лесное, рыбное хозяйство, охота	29,5	32,7	33,6	36,7	30,4	0,9
B. Добыча полезных ископаемых	45,5	50,6	52,1	55,2	59,5	14,0
C. Обрабатывающие производства	41,5	48	54	53,7	54,9	13,4
H. Транспортировка и хранение	53,2	56,8	60,8	64,9	69,5	16,3
L. Операции с недвижимым имуществом	23,1	19,4	66,3	32,7	34	10,9
Всего	*42,7*	*50,4*	*52,5*	*54,4*	*58,3*	*15,6*

[3] Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД 2) // Информационно-правовая система «Гарант». URL: https://base.garant.ru/70650726/ (дата обращения: 14.08.2023).

© Крапивин Д. С., 2023

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
Мурманская область						
A. Сельское, лесное, рыбное хозяйство, охота	42,4	43,8	43,5	44	43	0,6
B. Добыча полезных ископаемых	57,1	55,7	53,3	51,6	54,8	-2,3
C. Обрабатывающие производства	51,9	55,8	48,6	45,7	52	0,1
H. Транспортировка и хранение	46,6	47,5	48,5	47,5	42,7	-3,9
L. Операции с недвижимым имуществом	39,9	38,5	37,7	26,3	30	-9,9
Всего	49,6	49,9	46,8	46	44,4	-5,2
Ямало-Ненецкий автономный округ (Тюменская область)						
A. Сельское, лесное, рыбное хозяйство, охота	17,7	9,8	13,6	14,5	14,5	-3,2
B. Добыча полезных ископаемых	54,5	45,8	47,8	53,1	62,7	8,2
C. Обрабатывающие производства	51,1	37,5	25,3	25	21,4	-29,7
H. Транспортировка и хранение	65,3	66,6	66,5	63,3	68,1	2,8
L. Операции с недвижимым имуществом	20,5	17,4	24,2	21,4	26,3	5,8
Всего	56,3	50,5	50,8	52,2	59,6	3,3
Красноярский край						
A. Сельское, лесное, рыбное хозяйство, охота	40,4	40,2	44,6	46,9	48	7,6
B. Добыча полезных ископаемых	51,7	50,6	53,1	55	55,5	3,8
C. Обрабатывающие производства	52,4	55,1	51,2	53,5	54,1	1,7
H. Транспортировка и хранение	47,9	49,8	51,4	51,2	50,8	2,9
L. Операции с недвижимым имуществом	32	33,1	38,1	39,1	39,2	7,2
Всего	46,3	46,9	46,8	46,2	46,5	0,2
Республика Саха (Якутия)						
A. Сельское, лесное, рыбное хозяйство, охота	40,9	41,3	43,7	44,2	43,4	2,5
B. Добыча полезных ископаемых	47,4	47,1	39,8	38,5	37,7	-9,7
C. Обрабатывающие производства	59,9	55,9	57,5	56,8	59,3	-0,6
H. Транспортировка и хранение	40,4	41,4	30,8	33,9	38,3	-2,1
L. Операции с недвижимым имуществом	35,2	35,2	32,7	32,6	31,6	-3,6
Всего	44,3	43,5	37,1	37,9	38,7	-5,6
Чукотский автономный округ						
A. Сельское, лесное, рыбное хозяйство, охота	52,2	41,7	43,6	51,8	50,8	-1,4
B. Добыча полезных ископаемых	51,2	59,5	64,3	52,6	50	-1,2
C. Обрабатывающие производства	51,9	52,8	53,8	49,7	49,6	-2,3
H. Транспортировка и хранение	45,7	53,5	57,1	56,1	55	9,3
L. Операции с недвижимым имуществом	30,4	42,2	42,7	41,8	44,1	13,7
Всего	44,6	49,3	50,7	48,5	48,5	3,9

Примечание. Составлено автором на основе: Степень износа основных фондов на конец года по полному кругу организаций по 2016 г. // Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). URL: https://www.fedstat.ru/indicator/40440 (дата обращения: 25.07.2023); Степень износа основных фондов на конец года по полному кругу организаций с 2017 г. // Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). URL: https://www.fedstat.ru/indicator/58545 (дата обращения: 25.07.2023).

В первую очередь можно по аналогии с табл. 1 оценить динамику изменения износа основных фондов за исследуемый период. Только 3 региона из 9 (33,3 %) — Республика Карелия, Мурманская область и Республика Саха — показывают положительную динамику по данному показателю.

Целью разбивки по отраслевой составляющей было исключить влияние непрофильных для регионов Арктической зоны Российской Федерации направлений. Первичной гипотезой было предположение, что из-за меньшего участия в производственном процессе и влияния на него руководство чаще всего не будет задумываться об обновлении основных фондов, что в конечном итоге приведет к тому, что средний показатель окажется завышен, в то время как в фондоемких

© Крапивин Д. С., 2023

отраслях показатель будет несколько ниже среднего за счет большей заинтересованности в обновлении основных фондов. К сожалению, данные табл. 2 показывают, что ситуация диаметрально противоположная. Как минимум две из пяти исследуемых отраслей во всех регионах Арктической зоны Российской Федерации демонстрируют износ основных фондов выше, чем в среднем по всем отраслям соответствующего региона. При этом в 5 из 9 (55,5 %) количество таких отраслей уже достигает четырех, при этом в большинстве случаев наибольший износ имеет именно профильная для региона отрасль — добывающая или обрабатывающая.

Полученные в исследовании данные подтверждают наличие серьезной экономической угрозы регионам Севера и Арктической зоны Российской Федерации в виде пассивной стратегии управления обновлением основных фондов. Уже отмечалось, что с течением времени проблема будет только усугубляться, и без серьезной корректировки отношения предприятий к политике управления основными фондами может возникнуть крайне негативная ситуация, когда экономика регионов не сможет выполнять поставленные перед ней задачи. Кроме того, новые внешние факторы, влияющие на ведение хозяйственной деятельности, сами по себе требуют отхода от традиционных управленческих схем, даже если они ранее считались высокоэффективными. Например, пандемия коронавируса (COVID-19) нанесла серьезный удар по многим мировым логистическим цепочкам поставок товаров и ресурсов, что вынудило практически все страны подвергнуть корректировке собственные стратегии обеспечения экономической безопасности. Можно даже утверждать, что пандемия стала новым этапом в развитии мировой экономики и ознаменовала переход к постглобализации [23]. В случае Российской Федерации усложнение ведения международной деятельности дополнительно осложнилось санкционным противостоянием с западными странами. Для управления основными фондами это означает закрытие доступа к ряду иностранных технологий и расходных материалов, а также к привлечению специалистов и ремонтному обслуживанию. Таким образом, и без того сложная ситуация с износом основных фондов, ключевых для экономики регионов Севера и Арктической зоны Российской Федерации, значительно усугубилась. С другой стороны, в некоторой степени такую ситуацию можно считать возможностью для стимулирования экономики. Российская Федерация вполне способна заменить технологии и наладить производство собственных товаров, к которым был утрачен доступ из-за санкций. Естественным образом новые предприятия положительным образом повлияют как на состояние основных фондов в регионах, так и на повышение экономической безопасности страны. Но осуществление подобных преобразований потребует серьезных одновременных усилий со стороны законодательной власти и исполнительной власти на местах, а также значительного количества финансовых ресурсов.

Выводы и дискуссия

Исследование управления основными фондами в регионах Севера и Арктики Российской Федерации в контексте обеспечения финансовой безопасности устойчивого развития показало, что на сегодняшний день существуют как системные угрозы, которые уже не однократно обсуждались в различных исследованиях, так и совершенно новые угрозы, возникшие в связи с современной ситуацией в мире. Таким образом, теоретическая база для дальнейших исследований вопросов региональной экономической безопасности была дополнена новыми актуальными данными. В то же время управляющие органы власти на основании результатов работы могут получить представление о текущей ситуации и провести соответствующие мероприятия для снижения или устранения негативных последствий.

К системным угрозам региональной финансовой безопасности относится крайне пассивная и плохо проработанная политика управления обновлением основных фондов на предприятиях. У хозяйствующих субъектов отсутствует желание проводить мероприятия по обновлению или модернизации функционирующих основных фондов, а власти предлагают им слишком мало стимулов для этого. В большинстве случаев снижение показателя износа основных фондов в регионах Севера и Арктической зоны Российской Федерации происходит за счет реализации крупных инвестиционных проектов федерального уровня, что не решает проблему устаревания основных фондов на других предприятиях.

Современной угрозой экономической безопасности является усложнение ситуации на мировой арене и осложнение доступа предприятий Севера и Арктической зоны Российской Федерации к иностранным рынкам оборудования и ресурсов. На федеральном уровне данный вопрос решается поиском новых иностранных партнеров и переориентированием рынков, но региональным властям все равно следует очень внимательно проработать вопросы, связанные с обеспечением модернизации и обновления основных фондов, с предприятиями, чтобы иметь представление

© Крапивин Д. С., 2023

о возможностях импортозамещения. Так же как и в случае первой угрозы, необходимо иметь детально проработанный план по управлению основными фондами. Это позволит в полной мере задействовать весь имеющийся потенциал регионов Севера и Арктической зоны Российской Федерации и снизить риск угроз экономической безопасности на региональном уровне и страны в целом.

Список источников

1. Абалкин Л. Экономическая безопасность России: угрозы и их отражение // Вопросы экономики. 1994. № 12. С. 5.
2. Экономическая и национальная безопасность: учебник / под ред. Е. А. Олейникова. М.: Экзамен, 2004.
3. Murphy K. M., Topel R. H. Some Basic Economics of National Security // American Economic Review. 2013. Vol. 103, no. 3. P. 508–11. DOI:10.1257/aer.103.3.508.
4. Simanavičienė Ž., Stankevičius A. Economic security and national competitiveness // Public security and public order. 2015. № 15.
5. Маслова И. А. Основные факторы, воздействующие на экономическую безопасность государства // Управленческий учет. 2013. № 12.
6. Хлынин Э. В. Различия понятий «Экономическая безопасность» и «Национальная безопасность» // Учет и статистика. 2014. № 4 (36).
7. Stojcic N., Bezic H., Galovic T. Economic Structure and Regional Economic Performance in Advanced Eu Economies // South East European Journal of Economics and Business. 2016. No. 11 (1). P. 54–66. DOI: 10.1515/jeb-2016-0004.
8. Vu K. M. Structural change and economic growth: Empirical evidence and policy insights from Asian economies // Structural Change and Economic Dynamics. 2017. No. 41. P. 64–77.
9. Ghiretti F. From opportunity to risk: The changing economic security policies vis-à-vis China // MERICS. Mercator Institute for China Studies. 2023. URL: https://merics.org/en/report/opportunity-risk-changing-economic-security-policies-vis-vis-china (дата обращения: 03.08.2023).
10. Тульчинский Г. Л. Политическая воля: феномен и концепт // Наследие. 2017. № 1 (10). С. 31–49. EDN ZKAHTN.
11. Финансовое обеспечение развития северных регионов: монография / под науч. ред. Г. В. Кобылинской. Апатиты: КНЦ РАН, 2016. 193 с.
12. Ульченко М. В., Кондратович Д. Л., Крапивин Д. С. Особенности и проблемы обеспечения экономической безопасности прибрежных арктических регионов // Экономика и управление: проблемы, решения. 2019. Т. 11, № 2. С. 76–81. EDN KVIWLX.
13. Глобальные тенденции освоения энергетических ресурсов российской Арктики: 2 ч. Ч. I. Тенденции экономического развития российской Арктики / под ред. С. А. Агаркова, В. И. Богоявленского, С. Ю. Козьменко, В. А. Маслобоева, М. В. Ульченко. Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2019. 170 с.
14. Цукерман В. А., Горячевская Е. С. Оценка промышленного потенциала горнодобывающего сектора арктических регионов России // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. Т. 26, № 2 (80). С. 38–54. DOI 10.37614/2220-802X.2.2023.80.003. EDN YWSUSZ.
15. Крапивин Д. С. Формирование региональной экономической политики по снижению износа основных фондов. Апатиты: Кольский научный центр Российской академии наук, 2017. 101 с. ISBN 978-5-91137-352-8. EDN FMEMHG.
16. Формирование концепции рационального природопользования на арктических территориях, способствующей их устойчивому промышленному и социально-экономическому развитию / А. Е. Череповицын, Ф. Д. Ларичкин, А. А. Ильинова, В. М. Соловьева // Вопросы территориального развития. 2018. № 5 (45). С. 1. DOI 10.15838/tdi.2018.5.45.1. EDN YOYMHB.
17. Новые проблемы и перспективы социально-экономического развития российской Арктики / Е. А. Бажутова, Е. Е. Емельянова, Д. С. Крапивин [и др.]. М.: Общество с ограниченной ответственностью «Научный консультант», 2018. 190 с. ISBN 978-5-907084-61-2. EDN YSHMHB.
18. Замятина Н. Ю., Пилясов А. Н. Новая теория освоения (пространства) Арктики и Севера: полимасштабный междисциплинарный синтез // Арктика и Север. 2018. № 31. С. 5–27. DOI 10.17238/issn2221-2698.2018.31.5. EDN UUCECI.
19. Goni, Yuvita & Budiarso, Novi. (2018). Analysis Calculation of Depreciation Fixed Assets According to Financial Accounting Standards and Tax Laws as Well as Impact on Taxable Income in Pt. Massindo Sinar Pratama Manado. Accountability. 7. 11. DOI 10.32400/ja.19072.7.01.2018.11-20.
20. Hafis Hajiyev. Accounting and tax accounting for the accrual of depreciation of fixed assets and ways of convergence. SHS Web of Conf. 92 02020 (2021). DOI: 10.1051/shsconf/20219202020.

© Крапивин Д. С., 2023

21. Коренкова С. И., Шурганова Е. А. Высокая степень износа основных фондов как угроза экономической безопасности хозяйствующих субъектов // Наука сегодня: теоретические и практические аспекты : материалы международной научно-практической конференции: в 2 частях, Вологда, 28 декабря 2016 года / Научный центр «Диспут». Часть 2. Вологда: ООО «Маркер», 2017. С. 51–53. EDN XQQMPR.
22. Крапивин Д. С. Анализ видов экономической деятельности для формирования методологии использования регионального потенциала на основе фондоотдачи // Фундаментальные исследования. 2020. № 11. С. 114–118. DOI 10.17513/fr.42883. EDN MRHXVI.
23. Волобуев А. В. Постглобализация и грани фундаментализма // Век глобализации. 2021. № 3 (39). С. 33–44. EDN IOBUWP.

References

1. Abalkin L. Ekonomicheskaya bezopasnost' Rossii: ugrozy i ikh otrazhenie [Economic security of Russia: threats and their reflection]. *Voprosy ekonomiki* [Economic Questions], 1994, no. 12, p. 5. (In Russ.).
2. *Ekonomicheskaya i natsional'naya bezopasnost'* [Economic and national security]. Moscow, Ekzamen, 2004. (In Russ.).
3. Murphy K. M., Topel R. H. Some Basic Economics of National Security. *American Economic Review*, 2013, vol. 103, no. 3, pp. 508–11. DOI:10.1257/aer.103.3.508.
4. Simanavičienė Ž., Stankevičius A. Economic security and national competitiveness. *Public security and public order*, 2015, no. 15.
5. Maslova I. A. Osnovnye faktory, vozdejstvuyushchie na ekonomicheskuyu bezopasnost' gosudarstva [The main factors affecting the economic security of the state]. *Upravlencheskij uchet* [Managerial accounting], 2013, no. 12. (In Russ.).
6. Hlynin E. V. Razlichiya ponyatij “Ekonomicheskaya bezopasnost'” i “Nacional'naya bezopasnost'” [Differences between the concepts of "Economic security" and "National security"]. *Uchet i statistika* [Accounting and statistics], 2014, no. 4 (36). (In Russ.).
7. Stojcic N., Bezić H., Galović T. Economic Structure and Regional Economic Performance in Advanced Eu Economies. *South East European Journal of Economics and Business*, 2016, no. 11 (1), pp. 54–66. DOI: 10.1515/jeb-2016-0004.
8. Vu K. M. Structural change and economic growth: Empirical evidence and policy insights from Asian economies. *Structural Change and Economic Dynamics*, 2017, no. 41, pp. 64–77.
9. Ghiretti F. From opportunity to risk: The changing economic security policies vis-à-vis China. MERICS. Mercator Institute for China Studies, 2023. Available at: https://merics.org/en/report/opportunity-risk-changing-economic-security-policies-vis-vis-china.
10. Tul'chinskij G. L. Politicheskaya volya: fenomen i concept [Political will: phenomenon and concept]. *Nasledie* [Heritage], 2017, no. 1 (10), pp. 31–49. (In Russ.).
11. *Finansovoe obespechenie razvitiya severnykh regionov* [Financial support for the development of the northern regions]. Apatity, KSC RAS, 2016, 193 p. (In Russ.).
12. Ul'chenko M. V., Kondratovich D. L., Krapivin D. S. Osobennosti i problemy obespecheniya ekonomicheskoi bezopasnosti pribrezhnykh arkticheskikh regionov [Features and problems of ensuring economic security of coastal Arctic regions]. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya* [Economics and management: problems, solutions], 2019, no. 2, pp. 76–81. (In Russ.).
13. *Global'nye tendentsii osvoeniya energeticheskikh resursov rossiiskoi Arktiki: 2 ch. Ch. I. Tendentsii ekonomicheskogo razvitiya rossiiskoi Arktiki* [Global trends in the development of energy resources of the Russian Arctic: part 2. Trends in the economic development of the Russian Arctic]. Apatity, KSC RAS, 2019, 170 p. (In Russ.).
14. Tsukerman V. A., Goryachevskaya E. S. Otsenka promyshlennogo potentsiala gornodobyvayushchego sektora arkticheskikh regionov Rossii [The mining sector of the Russian Arctic: Industrial potential assessment]. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the market: Forming the economic order], 2023, no. 2 (80), pp. 38–54. (In Russ.). DOI 10.37614/2220-802X.2.2023.80.003.
15. Krapivin D. S. *Formirovanie regional'noi ekonomicheskoi politiki po snizheniyu iznosa osnovnykh fondov* [Formation of a regional economic policy to reduce depreciation of fixed assets]. Apatity, KSC RAS, 2017, 101 p. (In Russ.). ISBN 978-5-91137-352-8.
16. Cherepovitsyn A. E., Larichkin F. D., Il'inova A. A., Solov'eva V. M. Formirovanie kontseptsii ratsional'nogo prirodopol'zovaniya na arkticheskikh territoriyakh, sposobstvuyushchei ikh ustoichivomu promyshlennomu i sotsial'no-ekonomicheskomu razvitiyu [Formation of the concept of rational environmental management in the arctic territories, contributing to their sustainable industrial and socioeconomic development]. *Voprosy territorial'nogo razvitiya* [Territorial development issues], 2018, no. 5 (45), p. 1. (In Russ.). DOI 10.15838/tdi.2018.5.45.1.

© Крапивин Д. С., 2023

17. Bazhutova E. A., Emel'yanova E. E., Krapivin D. S. *Novye problemy i perspektivy sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya rossiiskoi Arktiki* [New problems and prospects of socio-economic development of the Russian Arctic]. Moscow, Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennost'yu "Nauchnyi konsul'tant", 2018, 190 p. (In Russ.). ISBN 978-5-907084-61-2.
18. Zamyatina N. Yu., Pilyasov A. N. Novaya teoriya osvoeniya (prostranstva) Arktiki i Severa: polimasshtabnyi mezhdistsiplinarnyi sintez [A new theory of the development of the Arctic and the North: a multi-scale interdisciplinary synthesis]. *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2018, no. 31, pp. 5–27. (In Russ.). DOI 10.17238/issn2221-2698.2018.31.5.
19. Goni, Yuvita & Budiarso, Novi. (2018). Analysis Calculation of Depreciation Fixed Assets According to Financial Accounting Standards and Tax Laws as Well as Impact on Taxable Income in Pt. Massindo Sinar Pratama Manado. *Accountability*, 7, 11. DOI 10.32400/ja.19072.7.01.2018.11-20.
20. Hafis Hajiyev. Accounting and tax accounting for the accrual of depreciation of fixed assets and ways of convergence. SHS Web of Conf. 92 02020 (2021). DOI: 10.1051/shsconf/20219202020.
21. Korenkova S. I., Shurganova E. A. Vysokaya stepen' iznosa osnovnykh fondov kak ugroza ekonomicheskoi bezopasnosti khozyaistvuyushchikh sub"ektov [A high degree of depreciation of fixed assets as a threat to the economic security of economic entities]. *Nauka segodnya: teoreticheskie i prakticheskie aspekty : materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii: v 2 chastyakh, Vologda, 28 dekabrya 2016 goda* [Science today: theoretical and practical aspects. Proceedings of the international research-to-practice conference: in 2 parts, Vologda, December 28, 2016]. Vologda, Marker, 2017, pp. 51–53. (In Russ.).
22. Krapivin D. S. Analiz vidov ekonomicheskoi deyatel'nosti dlya formirovaniya metodologii ispol'zovaniya regional'nogo potentsiala na osnove fondootdachi [Analysis of types of economic activities for the formation of a methodology for using regional potential based on capital productivity]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research], 2020, no. 11, pp. 114–118. (In Russ.). DOI 10.17513/fr.42883.
23. Volobuev A. V. Postglobalizatsiya i grani fundamentalizma [Postglobalization and the facets of fundamentalism]. *Vek globalizatsii* [The Century of Globalization], 2021, no. 3 (39). pp. 33–44. (In Russ.).

Об авторе:
Д. С. Крапивин — канд. экон. наук, старший научный сотрудник.

About the author:
D. S. Krapivin — PhD (Economics), Senior Researcher.

Статья поступила в редакцию 16 августа 2023 года.
Статья принята к публикации 30 октября 2023 года.
The article was submitted on August 16, 2023.
Accepted for publication on October 30, 2023.

© Крапивин Д. С., 2023

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Научная статья
УДК 332; 338.4; 550.8; 553.98
doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.005

ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЕСЕРВИСА ДЛЯ ОСВОЕНИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АРКТИЧЕСКОГО СЕВЕРА

Рустем Явдатович Адиев[1], Алексей Васильевич Белошицкий[2], Тимофей Алексеевич Белошицкий[3], Вера Витальевна Бирюкова[4]
[1, 3]АО «Башнефтегеофизика», Уфа, Россия
[2]Институт экономических проблем имени Г. П. Лузина Кольского научного центра Российской академии наук, Апатиты, Россия
[4]Бизнес-школа Уфимского государственного нефтяного технического университета, Уфа, Россия
[1]Rustem@bngf.ru, ORCID 0009-0003-2787-3223
[2]bel@bngf.ru, ORCID 0000-0001-6586-3884
[3]timofei@bngf.ru, ORCID 0009-0008-6590-8892
[4]v.birukova@yandex.ru, ORCID 0000-0002-0986-7087

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые проблемы экономического развития нефтесервисной отрасли в природно-климатических, геологических и инфраструктурных условиях Арктики. Оценка вклада месторождений арктического региона в совокупную добычу углеводородов в Российской Федерации является важной научной задачей, особенно актуальной в текущем периоде международного политического напряжения, что определяет цель исследования — раскрытие аспектов инновационно-технологических перспектив нефтесервиса на арктических и смежных территориях Российской Федерации. Выявлены характерные особенности развития экономики северных территорий, увеличивающие риски хозяйственной деятельности на современном этапе, среди которых: инфраструктурные и технологические ограничения, связанные с удаленностью федеральных научно-технических и промышленных центров; дефицит финансовых ресурсов и опыта для реализации крупных проектов у местных администраций; сложность и трудоемкость работ, а также отсутствие специалистов необходимой квалификации. Доказано, что сложность освоения арктических нефтегазовых месторождений с труднодоступными залежами в значительной мере нивелируется применением инновационных технологий, при этом установлена высокая зависимость отечественных компаний от импортных поставок, недоступных в настоящее время из-за санкционной политики западных стран. Полученные результаты дают ясную картину перспективных аспектов инновационно-технологического развития нефтесервисной отрасли в Арктике, а также предлагают конкретные мероприятия, направленные на повышение эффективности производства в нефтегазовой и нефтесервисной отраслях промышленности, для реализации государственными органами власти. Выводами, формирующими научную новизну, названы: 1) сложность работ, требующая значительных финансовых возможностей и высоких профессиональных компетенций привлекаемых работников, зачастую отсутствующих на рынке труда, а также применения инновационных технологий для снижения производственных затрат; 2) ограниченный набор участников нефтегазового рынка, снижающий уровень конкуренции на нефтесервисном рынке и приводящий к ценовому диктату вертикально интегрированных нефтяных компаний в отношении нефтесервисных организаций, что ограничивает возможности инновационно-технологического развития отрасли. Выводы исследования обладают значительным практическим потенциалом и рекомендуются к использованию при разработке территориальных, региональных и федеральных программ социально-экономического развития арктических регионов в части инновационно-технологического обновления нефтесервисной отрасли как неотъемлемого элемента освоения ресурсной базы северных территорий, а также открывают перспективы дальнейшей научной работы по детализации представленных положений при исследовании логистических, финансовых, технологических, корпоративных и других экономических особенностей конкретных участников предстоящих процессов развития.

Ключевые слова: арктические территории, нефтегазовые месторождения, нефтесервисная отрасль, инновационно-технологическое развитие, экономическая эффективность

Для цитирования: Перспективы технологического развития нефтесервиса для освоения нефтегазовых месторождений арктического Севера / Р. Я. Адиев [и др.] // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 4. С. 60–70. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.005.

© Адиев Р. Я., Белошицкий А. В., Белошицкий Т. А., Бирюкова В. В., 2023

PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF INDUSTRIES AND SECTORS OF THE ECONOMY IN THE NORTH AND IN THE ARCTIC

Original article

EXPLORING TECHNOLOGICAL ADVANCEMENTS IN OILFIELD SERVICES: PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ARCTIC OIL AND GAS FIELDS

Rustem J. Adiev[1], Alexey V. Beloshitskiy[2], Timofei A. Beloshitskiy[3], Vera V. Birukova[4]
[1, 3]Bashneftegeofizika JSC, Ufa, Russia
[2]Lusin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Science, Apatity, Russia
[4]Business School of Ufa State Petroleum Technical University (UGNTU), Ufa, Russia
[1]Rustem@bngf.ru, ORCID 0009-0003-2787-3223
[2]bel@bngf.ru, ORCID 0000-0001-6586-3884
[3]timofei@bngf.ru, ORCID 0009-0008-6590-8892
[4]v.birukova@yandex.ru, ORCID 0000-0002-0986-7087

Abstract. The article discusses the key challenges associated with the economic development of the oilfield service industry within the climatic, geological, and infrastructural conditions of the Arctic. The evaluation of the Arctic's contribution to the total hydrocarbon production in Russia is an important research problem, which is particularly relevant amidst the current international political tensions. The study aims to unveil aspects of research and development (R&D) prospects of oilfield services in Russia's Arctic regions and adjacent territories. The research identifies characteristic features of economic development associated with economic activity risks. These include infrastructure and technological constraints linked to the distance from federal R&D and industrial centers; insufficient financial resources and experience for large project implementation by local authorities; the intricacy and labor intensity of work, coupled with a shortage of specialists possessing the necessary skills. The study establishes that the complexity of developing Arctic oil and gas fields is mitigated by the application of innovations and highlights the vulnerability of domestic companies to import supplies, which are currently inaccessible due to Western sanctions. The results presented offer a comprehensive view of the promising facets of the innovation-driven and technological development of the oilfield services industry in the Arctic. They propose specific measures geared towards enhancing production efficiency in the oil and gas and oilfield services sectors for implementation by the government. The study's conclusions constitute its scientific novelty and affirm that the sector under consideration is characterized by the following aspects: 1) the demanding nature of work necessitating substantial financial assets and professional competencies of often scarce labor market participants, alongside the utilization of innovative technologies to curtail production costs; and 2) a constrained pool of oil and gas market participants diminishing competition in the oilfield services market and enabling vertically integrated oil companies to dictate prices to service organizations, thus limiting opportunities for the industry's innovation-driven and technological development. The study's conclusions hold significant practical potential and are recommended for incorporation into territorial, regional, and federal programs for the social and economic development of Arctic regions. These findings contribute to the innovation-driven and technological revitalization of the oilfield services industry, an integral element in developing the resource base of Northern territories. Additionally, they provide avenues for further scientific exploration, delving into logistic, financial, technological, corporate, and other economic aspects specific to participants in forthcoming development processes.

Keywords: Arctic territories, oil and gas fields, oilfield services, innovation-driven and technological development, economic efficiency

For citation: Adiev R. J., Beloshitskiy A. V., Beloshitskiy T. A., Birukova V. V. Exploring technological advancements in oilfield services: Prospects for the development of Arctic oil and gas fields. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2023, no. 4, pp. 60–70. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.005.

Введение

Современный этап развития энергетической индустрии, помимо высокого уровня турбулентности бизнес-среды, связанного с внешнеполитическими противоречиями ведущих мировых держав, характеризуется постоянным уменьшением объемов добычи углеводородных ресурсов из ранее открытых традиционных нефтегазовых месторождений Восточно-Европейской и Западно-Сибирской платформ вследствие длительных сроков их эксплуатации. В среднем названное падение добычи составляет 3—4 % в год, и стоящая перед государством задача поддержания ресурсной энергетической базы на уровне 520–550 млн тонн как для сохранения и усиления конкурентной позиции России на сырьевом рынке, так и для создания надлежащих условий стабильного и полномасштабного социально-экономического развития страны требует замещения выпадающих объемов путем выхода в ранее недоступные нефтегазовые регионы со сложными природно-

© Адиев Р. Я., Белошицкий А. В., Белошицкий Т. А., Бирюкова В. В., 2023

климатическими условиями и трудноизвлекаемыми запасами углеводородов (ТРИЗ). В значительной степени это касается разработки перспективного в нефтегазоносном отношении морского шельфа Северного Ледовитого океана и обширной береговой линии с прилегающими территориями, включая Ямальский, Гыданский и Таймырский полуострова, Ненецкий и Ямало-Ненецкий автономные округа (НАО и ЯНАО), север Красноярского края.

Соответственно, возрастает роль нефтесервисной отрасли в процессе производства углеводородов, которая начинается с организации и проведения геолого-разведочных геофизических работ, продолжается бурением и строительством разведочных и эксплуатационных скважин с завершением на стадии эксплуатации месторождений, где для повышения коэффициента нефтеотдачи (КИН) производится стимуляция перспективных пластов.

Особенностью текущего периода развития российской нефтесервисной отрасли, негативно влияющей на освоение привлекательных в эксплуатационном плане нефтегазоносных провинций, является санкционное давление передовых в технологическом отношении западных стран, что ограничивает возможности отечественных компаний. В этой связи, целью исследования будет определение перспектив инновационно-технологического развития нефтесервиса на арктических и смежных территориях Российской Федерации. Для достижения заявленной цели потребуется решение следующих взаимосвязанных задач: 1) оценить вклад северных территорий в совокупную добычу углеводородных энергоресурсов на современном этапе; 2) выявить особенности развития нефтесервисной отрасли в условиях экономики арктических территорий; 3) установить и раскрыть факторы влияния, определяющие развитие отрасли в арктических регионах на современном этапе.

Теоретические и методологические основы

В основу теоретико-методологической базы исследования положены общенаучные методы анализа, которые опираются на нормативно-правовые акты, регламенты и актуальные статистические данные, действительные для нефтегазовой и нефтесервисной отраслей промышленности. Был использован мониторинг профильных научных публикаций и интернет-источников, анализ, а также декомпозиция и обобщение современных инновационных нефтесервисных трендов, включая обзор общего состояния российского нефтесервиса.

Российская нефтесервисная отрасль — один из важнейших элементов энергетической индустрии, который обеспечивает технологическую основу добычи углеводородных ресурсов как стратегического природного потенциала нашей страны, эффективность использования которого во многом определяет независимость и субъектность Российской Федерации, а также внутреннюю социальную политику и благосостояние граждан, с учетом роли нефтегазовой промышленности в обеспечении государственного бюджета [1].

Экономическое развитие арктических территорий Российской Федерации, традиционно богатых полезными ископаемыми, исторически было связано с разработкой залежей минерального и углеводородного сырья. Несмотря на давление «зеленой повестки», нефть и газ по-прежнему остаются основным энергетическим ресурсом в мире, а учитывая потребность страны в продукции нефтехимического производственного комплекса, которое отличается глубиной переработки сырья и высокой добавленной стоимостью, эксперты прогнозируют сохранение высокого спроса на углеводороды [2]. В настоящее время на российских арктических территориях сосредоточено более 5 % общего фонда эксплуатационных нефтяных скважин и более 10 % вводимых в эксплуатацию (табл. 1).

Таблица 1

Доля арктических регионов в эксплуатационном фонде
и вводе новых нефтяных скважин в Российской Федерации в 2021 г., %

Регион	Эксплуатационные нефтяные скважины	Ввод новых нефтяных скважин
НАО	1,1	2,2
ЯНАО	5,6	7,3
Красноярский край	0,45	1,2
Арктика, *всего*	7,15	10,7

Примечание. Составлено авторами на основании статистических данных по материалам: Аналитический отчет Deloitte: Состояние и перспективы развития нефтесервисного рынка России — 2021 [Электронный ресурс]. URL: ttps://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/energy-resources/Russian/russia-oil-gas-survey-2021.pdf (дата обращения 16.08.23); REnergyCO. Strategy and Research view. Hydrocarbon production and the Russian oilfield services market. URL: https://renergyco.ca/ (accessed 16.08.2023).

© Адиев Р. Я., Белошицкий А. В., Белошицкий Т. А., Бирюкова В. В., 2023

По доступной информации авторами сделан вывод, что наблюдается рост бурения новых скважин в среднем на 8–9 % в год (исключение 2020 г., когда ввод новых скважин вырос незначительно — на 0,3 %), одновременно со значительным преобладанием круто наклонно-направленных и горизонтальных скважин, включая пробуренные по фишбон-технологии[1] (от англ. fish-bone — рыбья кость). Все названные виды бурения относятся к инновационным высокотехнологичным методам [3].

В то же время существуют региональные ограничения, связанные со спецификой хозяйственной деятельности в условиях арктического Севера, которые препятствуют устойчивому развитию энергетической индустрии и таким ее отраслевым элементам, как нефтесервисные компании.

Характерными особенностями территориального развития могут быть названы: 1) сложные природно-климатические и геологические условия, влияющие на риски осуществления хозяйственной деятельности и вызывающие рост издержек; 2) недостаточно развитая инфраструктура в сочетании со значительной удаленностью научно-технических и промышленных центров, что затрудняет производство работ и предоставление услуг; 3) необходимость создания новых или применения существующих передовых производственных научных технологий, что позволит обеспечить снижение затрат на осуществление промышленно-хозяйственной деятельности; 4) отсутствие финансовых возможностей и компетенций в сфере реализации крупных проектов у местных администраций, а также малого и среднего бизнеса, особенно при осуществлении капиталоемких и сложных проектов, в связи с чем добыча углеводородного сырья осуществляется преимущественно крупными вертикально интегрированными компаниями, что формирует более высокую концентрацию спроса относительно средних российских показателей; 5) сложность и трудоемкость работ, а также отсутствие кадров создают потребности в привлечении и обучении высококвалифицированных специалистов.

Устойчивое экономическое развитие нефтесервисных предприятий, осуществляющих свою деятельность на арктических территориях Российской Федерации, в настоящее время определяется политикой крупных вертикально интегрированных компаний (ВИНК), реализующих энергетические проекты [4; 5]. В их числе — крупнейшие российские операторы по добыче нефти и газа, такие как ПАО «Башнефть» и ПАО «ЛУКОЙЛ» в НАО (месторождение Требса и Титова), ПАО «Роснефть», ПАО «Газпром нефть» и ПАО «НОВАТЭК» в ЯНАО и Красноярском крае (множество месторождений на Гыданском полуострове, Таймыре и Ямале, включая прилегающие районы).

Высокий технологический уровень производственной деятельности, необходимый для обеспечения нефтесервисного обслуживания в условиях арктических территорий, в силу высокой стоимости оборудования (как правило, зарубежного производства), сегодня доступен небольшому числу сервисных предприятий, что существенно ограничивает возможности российских компаний по развитию конкуренции в регионе [6]. Фактически действующие и перспективные (на стадии разведки) месторождения обслуживаются ограниченным числом нефтесервисных организаций, большинство из которых полностью или частично зависимы от ВИНК. Более того, часть предприятий аффилирована либо встроена в систему корпоративной вертикали управления таким образом, что не способна к самостоятельному определению необходимых организационных, инновационных и других решений в своей операционной деятельности [7].

Наглядным примером служит ситуация с независимыми нефтесервисными подрядчиками в сегменте бурения. В настоящее время только 20 % компаний из общего числа, присутствующих на отраслевом рынке, можно назвать условно свободными. Порядка 40 % доступных буровых мощностей входят в структуру ВИНК, еще 40 % работают с одним-единственным заказчиком. Характерный пример взаимодействия монозаказчика и моноподрядчика — ПАО «ЛУКОЙЛ» и ООО «Буровая компания Евразия». Ситуация, где ограничена или отсутствует конкуренция, формирует существенные риски для нефтегазовых компаний, у которых нет своих сервисных подразделений либо аффилированных структур, оказывающих буровые и другие услуги нефтяного или газового сервисов. Основная причина — оказание услуг по так называемому «остаточному принципу», негативным следствием которого могут быть завышенные цены, потеря качества и длительные сроки выполнения работ.

Фактически это привело к состоянию, когда на арктической территории Российской Федерации сформирован приближенный к монопсонии рынок заказчика с соответствующими негативными последствиями как для поставщиков нефтесервиса, так и в конечном счете для самих ВИНК, вследствие отсутствия необходимого для развития уровня конкуренции и слабого интереса к освоению наукоемких технологий у зависимых нефтесервисных компаний, имеющих гарантированные объемы работ.

[1] Горизонтальный профиль пробуренной скважины напоминает скелет рыбы.

© Адиев Р. Я., Белошицкий А. В., Белошицкий Т. А., Бирюкова В. В., 2023

Проблемы развития нефтесервисной отрасли в условиях экономики арктических территорий связаны не только с высокой концентрацией рынка заказчика. Сложные характеристики объектов добычи углеводородного сырья, вовлекаемых в разработку на данной территории, повышают риски и издержки ВИНК [8]. Это приводит к тому, что крупные ВИНК стремятся снижать свои затраты за счет оптимизации расходов, связанных с сектором обслуживания, иными словами, за счет нефтесервисных организаций [9].

Суммируя вышеизложенное, можно сформулировать следующий набор ключевых факторов, влияющих на развитие нефтесервисного бизнеса в Арктике и прилегающих северных регионах: 1) ограниченное число участников энергетического рынка, осуществляющих деятельность по освоению перспективных нефтегазоносных провинций (ПАО «Газпром», ПАО «НК Роснефть», ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «НОВАТЭК») — небольшие компании, планирующие или осуществляющие добычу, зачастую поглощаются крупными вертикально интегрированными компаниями; 2) работа в условиях экономики арктических территорий сопряжена с существенными издержками на всех технологических этапах освоения ресурсов, что обуславливает повышение роли эффекта масштаба; 3) ограничение конкуренции приводит к ценовому диктату со стороны ВИНК в стремлении последних к сокращению издержек и препятствует инновационно-технологическому развитию нефтесервиса; 4) политика крупных ВИНК, направленная на сдерживание тарифов нефтесервисных компаний, приводит к снижению прибыли организаций-подрядчиков в большинстве нефтесервисных сегментов (бурение и ремонт скважин, геологоразведка и промысловая геофизика) и ограничивает их возможности в повышении технологического уровня и обновления оборудования.

Еще одной особенностью нефтесервисного производства, которую, строго говоря, нельзя отнести к региональным, является высокорисковый в отношении аварий, происшествий и инцидентов характер работ, особенно на этапе проведения геолого-разведочных исследований по поиску перспективных залежей углеводородов, связанный с использованием опасных материалов и потенциально травмоопасного оборудования. Поэтому одним из основных разделов в стандартных подрядных договорах на нефтесервисное обслуживание является детальное описание правил безопасности организации и ведения работ, а также перечень санкций за нарушение таких правил. Тем не менее в условиях уже упомянутых логистических сложностей ресурсного обеспечения нефтесервиса значение фактора рисков производственной безопасности кратно усиливается, что позволяет отнести названную характерную черту отраслевого бизнеса к территориальной специфике.

Легитимность отнесения фактора безопасности к региональным особенностям подтверждается также частым стремлением заказчика переложить существенную часть рисков на компанию-подрядчика, у которой мало реальных возможностей оспаривать подобные пункты контрактов ввиду ограниченного рынка и ценового доминирования условного «Покупателя». В подобных случаях ответственность за возникновение рисков аварийных ситуаций даже на производственных этапах, строго контролируемых супервайзерской службой заказчика, например при бурении и геологоразведке, перекладывается на подрядчика.

Формальное распределение рисков между добывающей компанией и сервисным подрядчиком, как уже отмечено, обуславливается условиями контракта. Существуют два основных типа контрактов. Первый тип можно условно обозначить как «проекты под ключ», а второй — «проекты раздельного сервиса» (оплата по суточной ставке). В первом случае подрядчик заинтересован в выполнении работ в максимально сжатые сроки. При применении суточной ставки такая мотивация отсутствует. При организации работ в рамках «проектов под ключ» этапы работ зафиксированы, а объемы сервиса строго оговорены. В случае выполнения работ по «суточной ставке» заказчиком может оплачиваться только какой-то конкретный этап (например, мобилизация сейсмопартии при геологоразведке). Нефтесервисным компаниям при применении «суточной ставки» в ряде случаев выгоднее производить бурение в рамках заключенного контракта даже в тех случаях, когда работы можно выполнить в более сжатые сроки. В рамках контрактов, оплачиваемых по «суточной ставке», время на выполнение работ, связанных с организацией технического обслуживания буровых установок, не оговаривается.

Например, при организации эксплуатационных буровых работ заказчик стремится снизить свои издержки в краткосрочном периоде за счет заключения контрактов с подрядчиком по «суточной ставке», что не позволяет увеличить производственные возможности в долгосрочном периоде. Такая практика не способствует повышению технологического потенциала подрядчиков, на которых перекладывается основная часть производственных рисков [10].

© Адиев Р. Я., Белошицкий А. В., Белошицкий Т. А., Бирюкова В. В., 2023

Поэтому существует необходимость формирования новых и развития существующих точек роста энергетической сферы в целом и нефтесервисной отрасли в частности как ключевого технологически инновационного драйвера нефтегазовой промышленности, что может быть реализовано путем создания условий для их развития на основе поддержки со стороны региональных органов власти. Особое значение это имеет для арктических территорий Российской Федерации, где эффективность добычи углеводородного сырья сопряжена с решением задач социально-экономического развития и реализацией масштабных инфраструктурных проектов в Арктике [11; 12].

Наиболее распространенными видами нефтесервисной деятельности в Российской Федерации, формирующими более 90 % отраслевой выручки, являются: бурение и строительство разведочных и эксплуатационных скважин; производство их текущего и капитального ремонта; инфраструктурное обустройство месторождений; мероприятия по повышению нефтеотдачи продуктивных горизонтов (включая ГРП — гидроразрыв пластов); геофизические исследования при сопровождении процессов бурения и добычи, а также при геологоразведке (в подавляющем большинстве, 2Д- и 3Д-сейсмические методы) [13].

Состояние нефтесервисной отрасли в условиях экономики арктических территорий определяется спросом со стороны нефтегазового промышленного сектора, который зависит от количества и структуры действующего скважинного фонда, имеющихся ресурсов и запасов углеводородного сырья, а также от степени выработанности участков недропользования [14]. Например, необходимость ввода в разработку новых перспективных месторождений углеводородов требует значительного объема геолого-разведочных работ, а эксплуатация действующих месторождений формирует потребность в мероприятиях по повышению коэффициента нефтеотдачи и услугах, связанных с ремонтом скважин [15]. Названные виды нефтесервисного производства требуют применения современных наукоемких и технологичных методов, а также использования персонала и специалистов высокой квалификации. Оба названных фактора служат естественным (и высоким) ограничителем входа на исследуемый рынок малых и средних нефтесервисных производств вследствие значительного объема финансовых ресурсов на данные цели. Действительно, как иначе привлечь уникального специалиста работать в, прямо скажем, не очень привлекательных условиях Крайнего Севера? Только заработной платой с высокой премией за суровые условия труда и быта. Что же касается высокотехнологичных методов производства, то современное оборудование, даже отечественного производства, очень дорогое и сегодня доступно для приобретения только достаточно крупным нефтесервисным компаниям, обладающим необходимыми финансовыми возможностями, прежде всего разумным по цене доступом к заемному капиталу. Понятно, что стоимость подобного рода нефтесервисных услуг будет высока и с прибылью обеспечит расходы специализированной сервисной организации, но конкурсные процедуры для определения подрядчика организованы таким образом, что к моменту выхода на тендер нефтесервисная компания уже должна иметь необходимое оборудование и персонал, а также обладать опытом, подтверждающим квалификацию.

Существенное повышение сложности характеристик осваиваемых объектов природопользования в целом на территории России корректирует в сторону увеличения инвестиционные планы крупных вертикально интегрированных компаний, занимающихся добычей нефти и газа, вследствие изменения спроса на нефтесервисные услуги в пользу компаний-подрядчиков, обладающих высокотехнологичным и, как уже отмечено, дорогим сервисом. Сложившаяся ситуация особенно актуальна при освоении арктических регионов, где требования к применению высокотехнологичных методов строительства скважин особенно высоки [16].

Кроме очевидного факта, что подобные скважины способны обеспечивать добычу из трудноизвлекаемых залежей со сложным геологическим строением, применение современных инновационных технологий, прежде всего на этапе буровых работ, позволяет эффективно увеличивать продуктивность нефтегазоносных горизонтов. Например, рассматривая доступные для анализа показатели такого подразделения ПАО «Газпром нефть», как ООО «Газпромнефть-Ямал», видно, что средний дебит высокий на протяжении всего исследуемого периода, а в 2017 г. были достигнуты значения в 220,9 т/сут, что выше общероссийского уровня почти в 20 раз. Кроме того, если проанализировать работу еще одной компании — ООО «Газпромнефть шельф», то можно обратить внимание, что на арктическом шельфе средний дебит новых скважин еще выше, особенно на начальном этапе добычи: в 2015 г. — 1647,2 т/сут (табл. 2).

© Адиев Р. Я., Белошицкий А. В., Белошицкий Т. А., Бирюкова В. В., 2023

Таблица 2

Активы ПАО «Газпром нефть» в Арктической зоне РФ, средние дебиты по действующим и новым скважинам в 2014–2019 гг., т/сут

Компания	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Средний дебит скважин						
ООО «Газпромнефть-Ямал»	140,4	165,3	217,8	220,9	193,1	135,3
АО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз»	9,5	8,6	8,3	8,4	8,2	8,9
ООО «Газпромнефть шельф»	–	1671,0	1478,6	1323,0	1091,0	902,6
АО «Мессояханефтегаз»	–	–	106,4	76,9	57,0	49,3
Средний дебит новых скважин						
ООО «Газпромнефть-Ямал»	35,7	298,5	487,6	316,4	271,2	174,3
АО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз»	39,2	37,5	35,1	43,4	67,9	166,8
ООО «Газпромнефть шельф»	–	1647,2	1483,0	1391,0	779,0	1050,5
АО «Мессояханефтегаз»	–	–	112,2	96,0	65,0	63,1

Примечание. Составлено авторами по доступным данным отчетов ПАО «Газпром нефть»: Отчет ПАО Газпром нефть. URL: https://www.GAZPROM-NEFT annual report 2020.pdf (дата обращения: 24.08.2023).

Результаты и дискуссия

Как видно, сложность освоения арктических территорий с их уникальной спецификой, выраженной суровыми природно-климатическими и геологическими условиями, в значительной мере нивелируется применением инновационных технологий на всех этапах освоения нефтегазовых месторождений. Необходимо отметить, что уровень собственных нефтесервисных технологий в России развит хуже в сравнении с лучшими мировыми практиками и зависимость отечественных компаний от импорта в процессах эксплуатации месторождений со сложными залеганиями велика, несмотря на серьезное внимание к прикладным исследованиям — по оценкам специалистов, российские инновационные вложения в нефтесервис, наряду с США и Китаем, остаются самыми высокими в мире [13; 17]. Особенно высокая зависимость в нефтесервисе наблюдается по специализированному оборудованию для исследований морского шельфа, такого, например, как роторные управляемые системы бурения, системы геонавигации и каротажа в процессе бурения, оборудование для сложных заканчиваний при строительстве скважин [18]. При эксплуатации месторождений один из наиболее востребованных методов (многостадийный гидроразрыв пласта) для повышения нефтеотдачи более чем на 90 % обеспечивается импортными поставками.

Все названные типы нефтесервисного оборудования и методики их применения попали под введенные в 2014 г. санкции, что обеспечило отрасли давно необходимый импульс к импортозамещению и развитию собственных технологий, а также привлекло внимание государства к внутренним проблемам нефтесервисного бизнеса. Понимание ситуации также демонстрируют отечественные ВИНК, подавляющее большинство которых сегодня уделяют большое внимание развитию НИОКР, направленных на создание новых российских продуктов для разработки, в том числе, арктических месторождений [19].

В числе лидеров программ инновационного импортозамещения и технологического развития уже названная ПАО «Газпром нефть», а также ПАО «Роснефть», ПАО «Газпром» и АО «Зарубежнефть», которые уделяют большое внимание возможностям разработки различных типов нетрадиционных ТРИЗ, включая месторождения арктических территорий и северного морского шельфа.

В программах инновационного развития нефтяные компании используют различные классификации приоритетных для них технологий: 1) по типам и регионам разработки месторождений; 2) по приоритетным технологическим проектам; 3) по ключевым технологиям, разрабатываемым в рамках приоритетных технологических проектов [20].

Важность разработки отечественных нефтесервисных технологий для арктических территорий объясняется их значительным вкладом в эффективность энергетической индустрии. Так, например, на ЯНАО приходится более 81 % всего добываемого в стране природного газа. Совместно с месторождениями северной части Красноярского края (Байкаловское, Ванкорское, Пайяхское, Сузунское и др.) и НАО (Тимано-Печерская нефтяная провинция), Арктика вносит весомый вклад в добычу нефти и газового конденсата — около 19 % российского производства (табл. 3).

© Адиев Р. Я., Белошицкий А. В., Белошицкий Т. А., Бирюкова В. В., 2023

Таблица 3

Добыча нефти и газа на арктических территориях Российской Федерации в 2019–2021 гг.

Регион	Нефть						Газ					
	млн тонн			доля в России, %			млрд м^3			доля в России, %		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
НАО	18,6	16,6	17,0	3,3	3,2	3,2	1,1	1,4	1,4	0,15	0,2	0,2
ЯНАО	61,5	63,2	65,8	11,0	12,3	12,6	590,8	555,2	612,9	80,05	80,2	80,4
Красноярский край	21,5	17,8	16,4	3,8	3,5	3,1	9,6	9,0	9,2	1,3	1,3	1,2
Арктика, *всего*	101,6	97,6	99,2	18,1	19,0	18,9	601,5	565,6	623,6	81,5	81,7	81,8

Примечание. Составлено авторами на основании доступных статистических данных: Обзор мировых энергетических рынков: рынок нефти. Январь 2021 года / Научно-исследовательский финансовый институт Министерства финансов РФ. URL: https://www.nifi.ru/images/FILES/energo 2021/oilmarket _january_2021.pdf (дата обращения: 10.08.2023); REnergyCO. Strategy and Research view. Hydrocarbon production and the Russian oilfield services market. URL: https://renergyco.ca/ (accessed 16.08.2023).

В отношении текущего и среднесрочного технологического развития нефтесервисных подрядчиков наибольший интерес представляют Харьягинское (НАО) и Харасавэйское (Ямальский полуостров) месторождения, а также Мессояхская группа на Гыданском полуострове. Разработка этих месторождений, открытых еще в 1980-х гг., из-за сложного геологического строения и полного отсутствия транспортной инфраструктуры началась менее десяти лет назад, с появлением в России передовых методов нефтесервисного производства: высокопроизводительной детальной 3Д-сейсморазведки и уже упомянутых технологий наклонно-направленного и горизонтального бурения с боковыми ответвлениями-фишбонами. Устойчивый рост объемов добычи здесь обеспечивается увеличением количества эксплуатационных скважин и повышением дебитов за счет применения современных методов интенсификации продуктивных пластов: различных видов гидроразрыва пластов (ГРП), включая многостадийные варианты, кислотной стимуляции, ПАВ-полимерного заводнения и др.

Оператор Мессояхского проекта — дочернее предприятие ПАО «Газпром нефть» — ООО «Мессояханефтегаз», постоянно повышает сложность конструктивных решений эксплуатации месторождений для эффективного вовлечения в разработку пластов малой мощности и линзовидных терригенных залежей, осложненных газовыми «шапками» и подстилающей водой. ПАО «Газпром нефть» — признанный лидер инновационного технологического развития в Российской Федерации, обеспечивающий инновационные технологические решения при производстве повторных ГРП в горизонтальных скважинах, бурении на депрессии и увеличении длин стволов горизонтальных скважин — достижения, которые в полной мере используются и при эксплуатации Харасавэйского месторождения.

Гидроразрыв пласта (ГРП) на сегодняшний день является одним из самых эффективных методов увеличения нефтеотдачи продуктивных пластов, прежде всего на месторождениях с ТРИЗ. Начавшись с пилотных проектов в середине 1990-х гг., к 2000 г. число операций было уже более двух тысяч, после чего наблюдался быстрый прогресс: через 15 лет российский рынок ГРП вырос до 14–15 тысяч операций[2]. Одновременно произошло значительное усложнение процессов производства ГРП — с 2011 г. отечественные ВИНК начали активно использовать технологию многостадийного ГРП, что было связано, прежде всего, со взрывным ростом объемов горизонтального бурения, где ГРП чрезвычайно эффективно при заканчивании скважин. Особенно быстро спрос на операции ГРП для стимуляции роста добычи рос в кризисные периоды, когда нефтегазовые компании для уменьшения расходов были вынуждены сокращать бурение и уровни добычи поддерживались за счет стимуляции притока с помощью гидроразрыва, что часто превосходило эффект от бурения новой эксплуатационной скважины, при том что расходы на операции гидроразрыва вдвое меньше [20].

Помимо ПАО «Газпром нефть», активные инновационные разработки проектов по гидрометеорологии и концептуальному проектированию объектов освоения арктического шельфа, а также ледовым и сопутствующим инженерно-геологическим исследованиям ведет ПАО «Роснефть».

ПАО «Газпром» финансирует разработку технологий бурения скважин на континентальном шельфе с помощью передвижных ледостойких установок для круглогодичной добычи углеводородов и связанных инновационных процессов эксплуатации

[2] Российский рынок услуг по сопровождению наклонно-направленного и горизонтального бурения: текущее состояние и сценарии его развития в 2020–2030 гг. Аналитический доклад RPI.

© Адиев Р. Я., Белошицкий А. В., Белошицкий Т. А., Бирюкова В. В., 2023

нефтепромыслового оборудования в условиях Крайнего Севера. При этом большое внимание уделяется экологическим аспектам — разработке высокотехнологичных способов ликвидации морских разливов нефти, нефтепродуктов и газового конденсата на шельфе Арктики.

Другие крупные отечественные ВИНК, такие как ПАО «Лукойл», ПАО «Татнефть», ПАО «Сургутнефтегаз», ПАО «Новатэк», не представляют инновационные проекты разработки технологических приоритетов в публичных документах, что не означает отсутствие внимания к финансированию и разработке новых перспективных нефтедобывающих и нефтесервисных технологий.

Представленные результаты дают достаточно ясную картину перспектив инновационно-технологического развития нефтесервисной отрасли на арктических и смежных территориях Российской Федерации. Одновременно необходимо отметить, что среди названных нефтегазодобывающих компаний присутствуют как представители частного капитала, так и госкомпании — рыночные игроки, которые вместе с нефтесервисными компаниями несут самостоятельные расходы по финансированию инновационно-технологического развития отрасли. Поэтому в качестве дискуссии будет уместно обсудить возможности реализации конкретных мероприятий со стороны государственных органов власти, направленных на повышение эффективности производства в сфере энергетики и формирование условий для развития конкурентных преимуществ в нефтегазовой и нефтесервисной отраслях промышленности. Здесь можно рассматривать возможности частно-государственного партнерства, налоговые преференции и льготы, другие экономические инструменты, учитывающие выявленные особенности развития экономики арктических территорий и стимулирующие инновационную активность, что требует дополнительного анализа и оценки.

Выводы и заключение

Установлено, что, несмотря на значительный вклад северных территорий в нефтегазодобывающую отрасль России, особенно актуальный в настоящее время из-за истощения традиционных материковых месторождений, региональное развитие существенно осложняется вследствие экономических рисков из-за сложных природно-геологических условий и инфраструктурных издержек. Перспективные направления развития нефтесервиса в арктическом регионе в целом соответствуют общемировым технологическим трендам, характерным для транзитных и морских регионов с ТРИЗ, имея при этом ярко выраженную специфику и отличия, связанные с суровыми геолого-климатическими и инфраструктурными условиями региона.

Выводами и положениями проведенного исследования, обладающими признаками научной новизны, следует считать: во-первых, сложность и трудоемкость работ, требующие значительных финансовых возможностей и высоких профессиональных компетенций привлекаемых работников, зачастую отсутствующих на рынке труда, а также применения инновационных технологий для снижения производственных затрат; во-вторых, ограниченный набор участников нефтегазового рынка, снижающий уровень конкуренции на нефтесервисном рынке и приводящий к ценовому диктату со стороны ВИНК в отношении нефтесервисных компаний, который уменьшает их прибыль в большинстве сегментов бизнеса и ограничивает возможности инновационно-технологического развития отрасли.

Представленные положения рекомендуются к обязательному учету при разработке территориальных, региональных и федеральных программ социально-экономического развития арктических регионов в части инновационно-технологического обновления нефтесервисной отрасли как неотъемлемого элемента освоения ресурсной базы северных территорий. Детализация сделанных выводов путем исследования экономических возможностей конкретных участников предстоящих процессов развития, а именно: логистических, финансовых, технологических, кадровых, корпоративных и других аспектов, характеризующих нефтесервисную компанию — предоставляет широкие возможности и открывает направления последующих научных изысканий в данной области.

Список источников

1. Назмутдинов Р. Ф., Батталова А. А. Анализ нефтесервисной отрасли // Молодой ученый. 2020. № 27 (317). С. 205–206. URL: https://moluch.ru/archive/317/72377/ (дата обращения: 24.08.2023).
2. Burenina I., Evtushenko E., Kotov D., Battalova A., Gaifullina M., Gamilova D. Integral Assessment of the Development of Russia's Chemical Industry // Journal of Environmental Management and Tourism. 2017. V. 8, № 5. P. 1075–1085.
3. Филимонова И. В., Немов В. В., Комарова А. С., Кожевина С. Н. Факторы развития нефтесервисного рынка России // Нефтегазовая вертикаль. М., 2020. №№ 21–22.

© Адиев Р. Я., Белошицкий А. В., Белошицкий Т. А., Бирюкова В. В., 2023

4. Cherepovitsyn A., Evseeva O. Parameters of Sustainable Development: Case of Arctic Liquefied Natural Gas Project. // Resources. 2021. 10. 1. URL: https://doi.org/10/3390/resourses10010001 (accessed 17.08.2023).
5. Якунина О. Г., Иванова А. С. Нефтесервис: особенности реализации на современном этапе // Геология и нефтегазоносность западносибирского мегабассейна (опыт, инновации). Материалы Девятой Международной научно-технической конференции (посвященной 100-летию со дня рождения Протозанова Александра Константиновича). 2014. С. 106–111.
6. Kryukov, V. A., Tokarev, A. N. (2018). Spatial Dynamics of the Oil and Gas Field Services Sector: Global Trends and Lessons for Russia. Regional Research of Russia. Vol. 8, No. 3. Pp. 248–257. DOI: 10.1134/S2079970518030036.
7. The ROGTEC Interview: Kamil Zakirov, CEO of Bashneft Oilfield Services / ROGTEC Oil and Gas Magazine, 2014. (Какое будущее ждет нефтесервис?).
8. Cherepovitsyn A., Tsvetkova A., Komendantova N. Approaches to Assessing the Strategic Sustainability of High-Risk Offshore Oil and Gas Projects. J. Mar. Sci. Eng. 2020. № 8. P. 995. URL: https://doi.org/10.3390/jmse8120995 (accessed 11.09.2023).
9. Шарипова А. Е., Волынская Н. А. Стратегия нефтедобывающей компании в области управления нефтесервисом // Экономика и предпринимательство. 2014. № 5–1 (46). С. 455–461.
10. Буренина И. В., Котов Д. В., Бирюкова В. В. Формирование модели оценки рисков проектов внедрения технологий индустрии 4.0 в условиях действующего производства // Евразийский юридический журнал. 2018. № 11 (126). С. 381–382.
11. Сафонова Т. Ю. Перспективы российской нефтегазодобыче в Арктике: от обвала до развития // Креативная экономика. 2020. Т. 14, № 1. С. 2569–2590. doi: 10/18334/ce.14.10.111085.
12. Якунина О. Г., Иванова А. С. Формы организации нефтесервиса в условиях экономической нестабильности // Проблемы устойчивого развития российских регионов. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2015. С. 171–173.
13. Белошицкий А. В. Технологические тренды развития нефтесервисной отрасли // Нефтегазовое дело. 2019. Т. 17, № 2. С. 50–55.
14. Gong B. Total-Factor Spillovers, Similarities, and Competitions in the Petroleum Industry // Shale Energy Revolution. Springer, Singapore, 2020, pp. 151–217. https://doi.org/10.1007/978-981-15-4855-0_8.
15. Perrons R. How innovation and R & D happen in the upstream oil & gas industry: Insights from a global survey // Journal of Petroleum Science and Engineering. 2014. Vol. 124. P. 301–312.
16. Закиров К. Ф. Инновации в нефтесервисной индустрии России // Труды ИСА РАН. 2009. Т. 49. С. 102–108.
17. Кутузова М. США, Китай и Россия лидируют по объемам вложений на рынке нефтесервисных услуг. Аналитический материал портала «Нефть и Капитал». URL: https://oilcapital.ru/article/general/24-03-2021/ssha-kitay-i-rossiya-lidiruyut-po-ob-emam-vlozheniy-na-rynke-nefteservisnyh-uslug (дата обращения: 10.09.2023).
18. The Norwegian oilfield services analysis 2014 / EY, 2014. 40 p.
19. Лаптев В. В. Новые тенденции развития российского геофизического сервиса. 2018 [Электронный ресурс]. URL: https://ppt-online.org/363859 (дата обращения: 24.08.2023).
20. Белошицкий А. В. Экономическая устойчивость нефтесервисной компании на основании построения адаптивных бизнес-моделей: дис. ... д-ра экон. наук. Апатиты: Кольский научный центр РАН, 202. 330 с.

References

1. Nazmutdinov R. F., Battalova A. A. Analiz nefteservisnoi otrasli [An analysis of the oil and gas industry]. Molodoj uchenyj [Young Scientist], 2020, no. 27 (317), pp. 205–206. (In Russ.). Available at: https://moluch.ru/archive/317/72377/ (accessed 24.08.2023).
2. Burenina I., Evtushenko E., Kotov D., Battalova A., Gaifullina M., Gamilova D. Integral Assessment of the Development of Russia's Chemical Industry. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 2017, vol. 8, no. 5, pp. 1075–1085.
3. Filimonova I. V., Nemov V. V., Komarova A. S., Kozhevina S. N. Faktory razvitiya nefteservisnogo rynka Rossii [Factors influencing the development of the oil and gas services market in Russia]. Neftegazovaya vertikal' [Oil and Gas Vertical Magazine]. Moscow, 2020, no. 21–22. (In Russ.).
4. Cherepovitsyn A., Evseeva O. Parameters of Sustainable Development: Case of Arctic Liquefied Natural Gas Project. *Resources*, 2021, 10, 1. Available at: https://doi.org/10/3390/resourses10010001 (accessed 17.08.2023).
5. Yakunina O. G., Ivanova A. S. Nefteservis: osobennosti realizatsii na sovremennom etape [Oilfield services: Features of implementation at the present stage]. *Geologiya i neftegazonosnost' zapadnosibirskogo megabasseina (opyt, innovatsii). Materialy Devyatoi Mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii (posvyashchennoi 100-letiyu so dnya rozhdeniya Protozanova Aleksandra Konstantinovicha)* [Proceedings of the Ninth International Science and Technology Conference (dedicated to the 100th birth anniversary of Alexander Protozanov)], 2014, pp. 106–111. (In Russ.).

© Адиев Р. Я., Белошицкий А. В., Белошицкий Т. А., Бирюкова В. В., 2023

6. Kryukov V. A., Tokarev A. N. Spatial Dynamics of the Oil and Gas Field Services Sector: Global Trends and Lessons for Russia. *Regional Research of Russia*, 2018, vol. 8, no. 3, pp. 248–257. DOI: 10.1134/S2079970518030036.
7. The ROGTEC Interview: Kamil Zakirov, CEO of Bashneft Oilfield Services. ROGTEC Oil and Gas Magazine, 2014. (Kakoe budushchee zhdet nefteservis?) [What is in store for oilfield services?].
8. Cherepovitsyn A., Tsvetkova A., Komendantova N. Approaches to Assessing the Strategic Sustainability of High-Risk Offshore Oil and Gas Projects. *J. Mar. Sci. Eng*., 2020, no. 8, pp. 995. Available at: https://doi.org/10.3390/jmse8120995 (accessed 11.09.2023).
9. Sharipova A. E., Volynskaya N. A. S Strategiya neftedobyvayushchei kompanii v oblasti upravleniya nefteservisom [A strategy of an oil producer in the domain of oilfield service management]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economics and Entrepreneurship], 2014, no. 5–1 (46), pp. 455–461. (In Russ.).
10. Burenina I. V., Kotov D. V., Birukova V. V. Formirovanie modeli otsenki riskov proektov vnedreniya tekhnologii industrii 4.0 v usloviyakh deistvuyushchego proizvodstva [Creating a model to assess risks of projects for implementation of Industry 4.0 technologies under conditions of current production]. *Evraziiskii yuridicheskii zhurnal* [Eurasian Law Journal], 2018, no. 11 (126), pp. 381–382. (In Russ.).
11. Safonova T. Ju. Perspektivy rossiiskoi neftegazodobyche v Arktike: ot obvala do razvitiya [Prospects for Russian oil and gas production in the Arctic: from collapse to development]. *Kreativnaya ekonomika* [Creative economy], 2020, vol. 14, no. 10, pp. 2569–2590. (In Russ.). doi: 10/18334/ce.14.10.111085.
12. Yakunina O. G., Ivanova A. S. Formy organizatsii nefteservisa v usloviyakh ekonomicheskoi nestabil'nosti [Organizational forms in oilfield servicing in the context of economic instability]. *Problemy ustoichivogo razvitiya rossiiskikh regionov. Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [Sustainable development issues in Russian regions: Proceedings of the All-Russian research-to-practice conference with international participation], 2015, pp. 171–173 (In Russ.).
13. Beloshitskiy A. V. Tekhnologicheskie trendy razvitiya nefteservisnoi otrasli [Technological trends of oil service industry development]. *Neftegazovoe delo* [Petroleum Engineering], 2019, vol. 17, no. 2, pp. 50–55 (In Russ.).
14. Gong B. Total-Factor Spillovers, Similarities, and Competitions in the Petroleum Industry. *Shale Energy Revolution*. Springer, Singapore, 2020, pp. 151–217. Available at: https://doi.org/10.1007/978-981-15-4855-0_8.
15. Perrons R. How innovation and R&D happen in the upstream oil & gas industry: Insights from a global survey. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 2014, vol. 124, pp. 301–312.
16. Zakirov K. F. Innovatsii v nefteservisnoi industrii Rossii [Innovations in the oilfield service industry of Russia]. *Trudy ISA RAN* [Proceedings of ISA RAS], 2009, vol. 49, pp. 102–108. (In Russ.).
17. Kutuzova M. *SShA, Kitai i Rossiya lidiruyut po ob"emam vlozhenii na rynke nefteservisnykh uslug. Analiticheskii material portala "Neft' i Kapital"* [USA, China, and Russia are top investors in the oilfield services market]. (In Russ.). Available at: https://oilcapital.ru/article/general/24-03-2021/ssha-kitay-i-rossiya-lidiruyut-po-ob-emam-vlozheniy-na-rynke-nefteservisnyh-uslug (accessed 10.09.2023).
18. The Norwegian oilfield services analysis 2014. EY, 2014, 40 p.
19. Laptev V. V. *Novye tendentsii razvitiya rossiiskogo geofizicheskogo servisa. 2018* [Latest trends in the development of the Russian geophysical services sector]. (In Russ.). Available at: https://ppt-online.org/363859 (accessed 24.08.2023).
20. Beloshitskiy A. V. *Ekonomicheskaya ustoichivost' nefteservisnoi kompanii na osnovanii postroeniya adaptivnykh biznes-modelei: dis. ... d-ra ekon. nauk* [Economic sustainability of an oilfield service company based on the design of adaptive business models: A DSC thesis in Economics]. Apatity, KSC RAS, 2022, 330 p. (In Russ.).

Об авторах:
Р. Я. Адиев — канд. тех. наук;
А. В. Белошицкий — докт. экон. наук;
Т. А. Белошицкий — аспирант;
В. В. Бирюкова — докт. экон. наук.

About the authors:
R. J. Adiev — PhD (Engineering);
A. V. Beloshitskiy — DSc (Economics);
T. A. Beloshitskiy — Postgraduate student;
V. V. Birukova — DSc (Economics).

Статья поступила в редакцию 5 октября 2023 года.
Статья принята к публикации 7 ноября 2023 года.
The article was submitted on October 5, 2023.
Accepted for publication on November 7, 2023.

© Адиев Р. Я., Белошицкий А. В., Белошицкий Т. А., Бирюкова В. В., 2023

Научная статья
УДК 338.24
doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.006

ЭФФЕКТЫ И МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Андрей Юрьевич Абрашитов[1], Владимир Сергеевич Жаров[2]
[1, 2]Институт экономических проблем имени Г. П. Лузина Кольского научного центра Российской академии наук, Апатиты, Россия
[1]abrashit@mail.ru
[2]zharov_vs@mail.ru, ORCID 0000-0002-1877-9214

Аннотация. В современных трендах устойчивого развития и становления низкоуглеродной экономики важно оценивать готовность горнопромышленных компаний к реализации широкомасштабных программ по технологической модернизации. Глубина модернизации, уровень активности самих компаний позволяют определить типы модернизационных преобразований. Кроме того, глубокая модернизация производства позволяет решать задачи повышения социальной и экологической ответственности бизнеса, включая вопросы промышленной безопасности на горнодобывающих предприятиях. Одновременно с реализацией программ по технологической модернизации важно не только повышать операционную эффективность производства, но и решать стратегические задачи эколого-ориентированного характера. В горной отрасли технологические решения могут быть уникальны, и, соответственно, комплекс мероприятий по модернизации может быть неординарным, требующим серьезных инвестиций в НИОКР. Разработка арктических месторождений, как правило, требует более высокого уровня технологического развития с применением цифровых технологий и автоматизированных систем управления. Цифровые решения, мероприятия по автоматизации и роботизации горного производства должны реализоваться в рамках программ модернизации. Методология исследования базируется на обобщении и синтезе теоретических и методических подходов к оценке эффективности программных мероприятий и формированию типологии моделей технологической модернизации. Целью исследования является уточнение концептуальных подходов к типологии организационно-экономических моделей технологической модернизации и оценке эффективности программ модернизации для условий арктических горнодобывающих производств. В статье уточнены базовые принципы технологической модернизации. Обоснованы виды эффектов, формируемых в рамках ее мероприятий, на примере горнодобывающего производства, функционирующего в арктической зоне хозяйствования. Предложена типология моделей технологической модернизации на основе авторских критериев, которые отражают технологический фокус, организационные эффекты, ключевые подходы к оценке эффективности. Передовые модели технологической модернизации должны всецело отражать не только экономические, но и социально-экологические эффекты.
Ключевые слова: технологическая модернизация, эффекты, эффективность, концептуальные модели, программы, горнодобывающая промышленность, Арктика
Для цитирования: Абрашитов А. Ю., Жаров В. С. Эффекты и модели технологической модернизации горнодобывающего производства // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 4. С. 71–84. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.006.

Original article

TECHNOLOGY MODERNIZATION IN THE MINING SECTOR: MODELS AND EFFECTS

Andrey Yu. Abrashitov[1], Vladimir S. Zharov[2]
[1, 2]Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia
[1]abrashit@mail.ru
[2]zharov_vs@mail.ru, ORCID 0000-0002-1877-9214

Abstract. Amidst the current shift towards sustainable development and a low-carbon economy, it is important to assess the preparedness of mining companies for implementing large-scale technology modernization programs. The extent of modernization and the level of the company's involvement are the factors determining the nature of modernization transformations. Major modernization of production makes it possible to address the challenges of improving corporate social and environmental responsibility, including industrial safety issues in mining operations. When implementing technology modernization programs, it is important to focus on environmentally-oriented objectives while improving operational efficiency. The mining industry, characterized by unique technological solutions, often necessitates unconventional modernization measures, entailing substantial investments in research and development (R & D). In Arctic deposit development, a higher level of technological advancement, including digital technologies and automated control systems, is imperative. Digital solutions, automation, and robotization should be integrated into modernization programs

© Абрашитов А. Ю., Жаров В. С., 2023

in the mining sector. Our research methodology is based on the summary and synthesis of theoretical and methodological approaches to assessing the effectiveness of modernization measures and developing a typology of technology modernization models. This study aims to refine conceptual approaches to the typology of organizational and economic models of technology modernization and to assess the effectiveness of modernization programs in the context of mining in the Arctic. The article delineates the fundamental principles of technology modernization and substantiates the effects arising from modernization measures, using mining companies functioning in the Arctic economic zone as an illustrative case study. The article proposes a typology of technology modernization models based on criteria developed by the authors, among which are key technology, management effects, and key approaches to efficiency assessment. It is emphasized that advanced technology modernization models should holistically reflect both economic and socio-ecological effects.
Keywords: technology modernization, effects, efficiency, conceptual models, programs, mining industry, Arctic
For citation: Abrashitov A. Yu., Zharov V. S. Technology modernization in the mining sector: Models and effects. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2023, no. 4, pp. 71–84. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.006.

Введение

Технологическую модернизацию можно охарактеризовать как процесс перевода изношенного и устаревшего оборудования на новое высокотехнологичное с целью роста эффективности производства, а также повышения конкурентоспособности промышленного предприятия. В современной экономике модернизация промышленности характеризуется использованием не только новой техники и технологий, но и масштабных цифровых решений, автоматизированных систем, робототехники. При этом технологическую модернизацию можно представить как улучшение существующего производственно-технологического уровня или внедрение новой техники и технологий [1–4].

При реализации программ модернизации можно получать разнообразные эффекты: отраслевые, экономические, социальные, экологические и др.

В условиях современных тенденций развития промышленности экономические эффекты технологической модернизации в горнодобывающей отрасли представляются определяющими, но не являются единственными целями ее программ и проектов. Высокую значимость в рамках проектов технологической модернизации приобретают социальные, эколого-климатические и инновационные эффекты. В рамках определения разнородных эффектов необходимо использовать большой объем информации, при этом часто анализ факторов, влияющих на эффективность, осуществляется экспертными методами с применением не только количественной, но и качественной оценки. Например, оценка эффективности цифровых решений и готовности внедрения автоматизированных систем на предприятиях горнодобывающей промышленности требует использования экспертных подходов и методов вероятностной оценки.

В горнодобывающей промышленности качественный скачок экономического развития достигается при использовании информационных технологий. Достижения компаний-лидеров подчеркивают необходимость интеллектуализации производства, приводящей к новым возможностям по созданию добавленной стоимости, в результате объединения виртуальной реальности и материальных активов, имеющихся в распоряжении предприятий. По оценкам компании McKincey, цифровая трансформация горных предприятий обеспечивает рост производства на 13 % и снижение затрат до 15 % [5].

Так, например, в Кировском филиале АО «Апатит», разрабатывающем месторождения апатит-нефелиновых руд, реализуется проект системы дистанционного бурения глубоких скважин, который позволит увеличить точность бурения на 15–20 %, провести оптимизацию численности машинистов буровых установок со снижением штатной численности на 40 %, повысить производительность труда одного работника на 39 %[1].

Программы модернизации подвержены влиянию не только внутренних, но и внешних факторов, таких как деятельность поставщиков и конкурентов, государственных органов управления, тенденции научно-технического прогресса и др. Тем самым при оценке эффектов модернизации устанавливается роль и степень влияния совокупности факторов макро- и микроокружения внешней среды, а также внутренней среды горнодобывающего предприятия. Влияние факторов существенно при выборе конкретных показателей для оценки эффективности, что необходимо учитывать при разработке и реализации соответствующих программ модернизации предприятий.

Для определения экономической эффективности модернизации необходимо учитывать способность новых технологий приносить прибыль с одновременным обеспечением надёжности, промышленной безопасности, экологичности и повышением конкурентоспособности предприятия [6].

[1] Интегрированный отчет ПАО «ФосАгро»–2021: Наука устойчивого плодородия [Электронный ресурс]. URL: https://rspp.ru/download/148f63c45d44e827ae38173e7add3c83 (дата обращения: 08.05.2023). Режим доступа: свободный. Текст: электронный.

© Абрашитов А. Ю., Жаров В. С., 2023

Факторы промышленной безопасности и экологичности горнодобывающих производств особенно остро стоят в условиях Арктики [7; 8]. Суровые климатические условия, чувствительность окружающей среды к техногенным воздействиям, тяжелые условия труда предъявляют все больше социально-экологических требований к программам технологической модернизации.

Ряд исследователей отмечают безусловную важность влияния технологической модернизации на устойчивое недропользование и развитие низкоуглеродных технологических систем [9–11]. Производство новой продукции, например в результате комплексного извлечения полезных компонентов при добыче руды, также является результатом проведения мероприятий модернизации.

Подходы к оценке эффективности определяются и моделями технологической модернизации промышленных предприятий, которые могут различаться радикальностью преобразований и степенью инновационности [12].

Целью настоящего исследования является уточнение концептуальных подходов к типологии организационно-экономических моделей технологической модернизации и оценке эффективности ее программ для условий арктических горнодобывающих производств.

Задачи исследования заключаются в следующем: 1) обосновать принципы технологической модернизации, позволяющие формировать более прозрачные подходы к оценке эффективности программных мероприятий; 2) уточнить виды эффектов, генерируемых в рамках мероприятий технологической модернизации на примере горнодобывающего производства; 3) сформировать типологию моделей технологической модернизации на основе выделенных критериев.

Методология

В исследовании применялись мыслительно-логические и эмпирические методы, включая наблюдение обобщение, сравнение, анализ, синтез.

При анализе особенностей объекта исследования важно учитывать многозначность и комплексность существующих нерешенных вопросов в контексте модернизации горнопромышленного комплекса.

В статье применятся декомпозиция проблемы технологической модернизации на горнодобывающем предприятии, которая позволяет разделить эффекты на экономические и социально-экологические составляющие.

Используя методы дивергенции, авторы обобщают существующую литературу и аналитическую информацию по проблеме реализации и оценки программ модернизации горнодобывающих производств. Также использование методов дивергенции позволяет визуализировать виды эффектов.

В статье использован метод типологии организационно-экономических моделей технологической модернизации на горнодобывающих предприятиях с выделением сравнительных критериев, идентифицирующих ту или иную модель.

Методология исследования базируется на необходимости выделения актуальных технологических и организационно-управленческих факторов влияния на экономическое развитие горнодобывающих предприятий в современных экономических условиях, которые должны приниматься во внимание при разработке типологии моделей модернизации и оценке ее эффективности. К таким факторам целесообразно отнести:

1. *Тенденции процессов технологического развития.* Нелинейность процесса технологического развития и скачкообразные во времени технологические изменения при определенной закономерности непрерывного роста научно-технического прогресса, происходящие в том числе и в сфере добычи минерального сырья [13]. Нелинейность во многом определяется спросом на тот или иной вид минерального сырья. Например, в связи с трансформацией энергетики и экономики требуется наращивать объемы добычи никеля, меди, кобальта, лития, редкоземельных металлов и др. [14; 15]. Соответственно, будут реализовываться инновационные проекты по разработке новых месторождений. Также предполагаются серьезные технологические изменения с целью повышения степени извлечения полезных компонентов на старых месторождениях. В том числе можно предположить масштабное развитие технологий более полного извлечения ценных компонентов из многокомпонентных руд. Технологическое развитие горнодобывающего производства сопряжено с более широким вовлечением в промышленное освоение бедных руд и техногенных образований, при этом разработка таких объектов в большинстве случаев в недавнем прошлом представлялась экономически нерентабельной, в том числе и по причине отсутствия рыночного спроса.

2. *Обязательный учет промышленной безопасности и экологических аспектов.* Вопросы промышленной безопасности и экологии особенно актуальны для горнодобывающих предприятий, функционирующих в Арктике. Суровые климатические условия диктуют необходимость масштабного внедрения «безлюдных» технологий, а вопросы окружающей среды связаны с экологической ориентацией технологической модернизации, рациональным недропользованием и повышением эффективности используемых ресурсов.

3. *Более полное использование управленческого потенциала.* Горнодобывающим предприятиям необходимо широко использовать новые

© Абрашитов А. Ю., Жаров В. С., 2023

организационные и управленческие возможности. Такого рода потенциал определяется способностью компаний внедрять различные формы проектного управления, широко использовать системы диспетчеризации и автоматизации на подземных рудниках и шахтах, тем самым повышая промышленную безопасность и эффективность использования трудовых ресурсов. Менеджмент компаний должен освобождаться от консервативности своих подходов и активнее использовать информационно-цифровые решения.

Результаты и дискуссия

Модернизацию с точки зрения системы управления можно определить как совокупность функциональных взаимосвязей, возникающих при реализации процессов обновления, замены технологий, построения принципиально новых технологических цепочек. Оценка эффективности программ модернизации может осуществляться с использованием классических показателей. Однако в каждом конкретном случае необходимо учитывать специфические факторы воздействия на горнодобывающее предприятие, которые позволят выявить особенности преобразований в компании, определять новые эффекты экономического, природоохранного, социального характера. Также нельзя не учитывать инновационный характер технологической модернизации. Ключевые принципы модернизации в контексте оценки ее эффективности в следующем:

1. Целеориентированность — данный принцип понимается как возможное изменение миссии, формулировка непротиворечивых целей и задач, получение целевых результатов, которые могут быть количественно измерены и связаны с укреплением конкурентоспособности и устойчивости бизнеса.

2. Динамичность ресурсного развития будет способствовать достижению новых результатов в повышении использования ресурсов и энергии. Для энергоемких предприятий горнопромышленного комплекса эффективность использования ресурсов приобретает все большее значение.

3. Комплексность — это охват функционала, связанного с технологическим развитием, а также обязательный учет при оценке эффективности социальных, природоохранных и климатических аспектов. Принцип комплексности особенно характерен для горнодобывающих предприятий Арктической зоны, поскольку вопросы социальной поддержки и снижение воздействия на арктические экосистемы должны решаться в комплексе с достижением экономической эффективности.

4. Релевантность показателей — выбор показателей, актуальных в условиях современных трендов модернизации горнодобывающей промышленности, в том числе и в условиях развития цифровизации и автоматизации технологических процессов, и всесторонне отражающих оценку результатов.

5. Прозрачность технико-экономического результата — способность определить долю вклада конкретной программы (проекта) модернизации в повышение общей эффективности производственно-хозяйственной деятельности горнодобывающего предприятия.

6. Необратимость процессов — отсутствие возможностей возвращения производственной системы в исходное состояние.

Экономическое развитие на основе технологической модернизации и инновационных изменений в бизнес-процессах считается одним из важнейших факторов обеспечения сбалансированности функционирования горнодобывающих предприятий в среднесрочных и долгосрочных периодах [16; 17]. Необходимо отметить, что оценка уровня и глубины технологической модернизации, а также ее экономической эффективности представляется весьма сложной задачей, при решении которой используется обширный методологический инструментарий [18].

В таблице 1 предложены основные этапы оценки эффективности модернизации производства.

Необходимо отметить, что в рамках сравнения альтернативных программ модернизации при одинаковой коммерческой эффективности принятие инвестиционного решения может быть основано на технологиях, повышающих экологическую или социальную эффективность.

Как уже отмечалось, эффекты программ технологической модернизации определяются не только коммерческими результатами. В исследовании декомпозированы возможные эффекты технологической модернизации, характеристика которых представлена на рисунке.

Как видно из рисунка, эффекты можно поделить на три группы: экономические, социально-экологические и технологические. При этом бюджетные эффекты можно отнести к социальной группе, поскольку они не являются прямым экономическим результатом компании, но увеличение доходов государства и региона может быть использовано для развития социальных программ.

© Абрашитов А. Ю., Жаров В. С., 2023

Таблица 1

Последовательность оценки эффективности модернизации горнодобывающего предприятия

Этап	Методы	Цели
Первичный анализ	Наблюдение: метод контент-анализа; опросы и интервью; литературный обзор; исследование правовых и нормативных документов; анализ корпоративных регламентов и документов	Обобщить собранную информацию и провести ее структуризацию для последующего анализа и формирования необходимых показателей, позволяющих оценить результативность модернизации с учетом специфики горнодобывающих предприятий, удельного веса открытых и подземных горных работ
Аналитическая обработка информации	Сравнительный анализ; стратегический анализ; структурный анализ; факторный анализ; параметрический анализ; применение абсолютных и относительных показателей, их группировка, определение средних величин	Исследовать потенциал модернизации горнодобывающей компании на основе выделения и структурирования факторов влияния. Определить степень влияния факторов макро- и микросреды на деятельность предприятий , а также перечень показателей, возможных для использования. Построить корреляционные зависимости влияния выбранного перечня показателей на результаты. Определить релевантные статистические и динамические показатели, необходимые для оценки мероприятий технологической модернизации
Оценка эффективности модернизации	Методы оценки инвестиционных и инновационных проектов; экономико-математические модели; экспертные методы	Выбрать конкретные программы и проекты технологической модернизации. Выбрать методы и инструменты оценки и уточнить критерии эффективности. Проанализировать результаты экономической оценки и провести анализ рисков возможных изменений эффективности в зависимости от степени влияния важнейших факторов внешней и внутренней экономической среды. В случае невозможности оценки количественными показателями, экспертно определить степень влияния горного предприятия на экологию и промышленную безопасность, а также определить влияние технологической модернизации на социальные аспекты (улучшение условий труда, появление новых рабочих мест). Выполнить оценку потенциала развития за счет технологической модернизации, в том числе и за счет цифровых решений

Примечание. Источник: составлено авторами.

Ресурсный эффект в большей степени связан с рациональным использованием ресурсов и отражает тенденции устойчивого развития и технологических совершенствований.

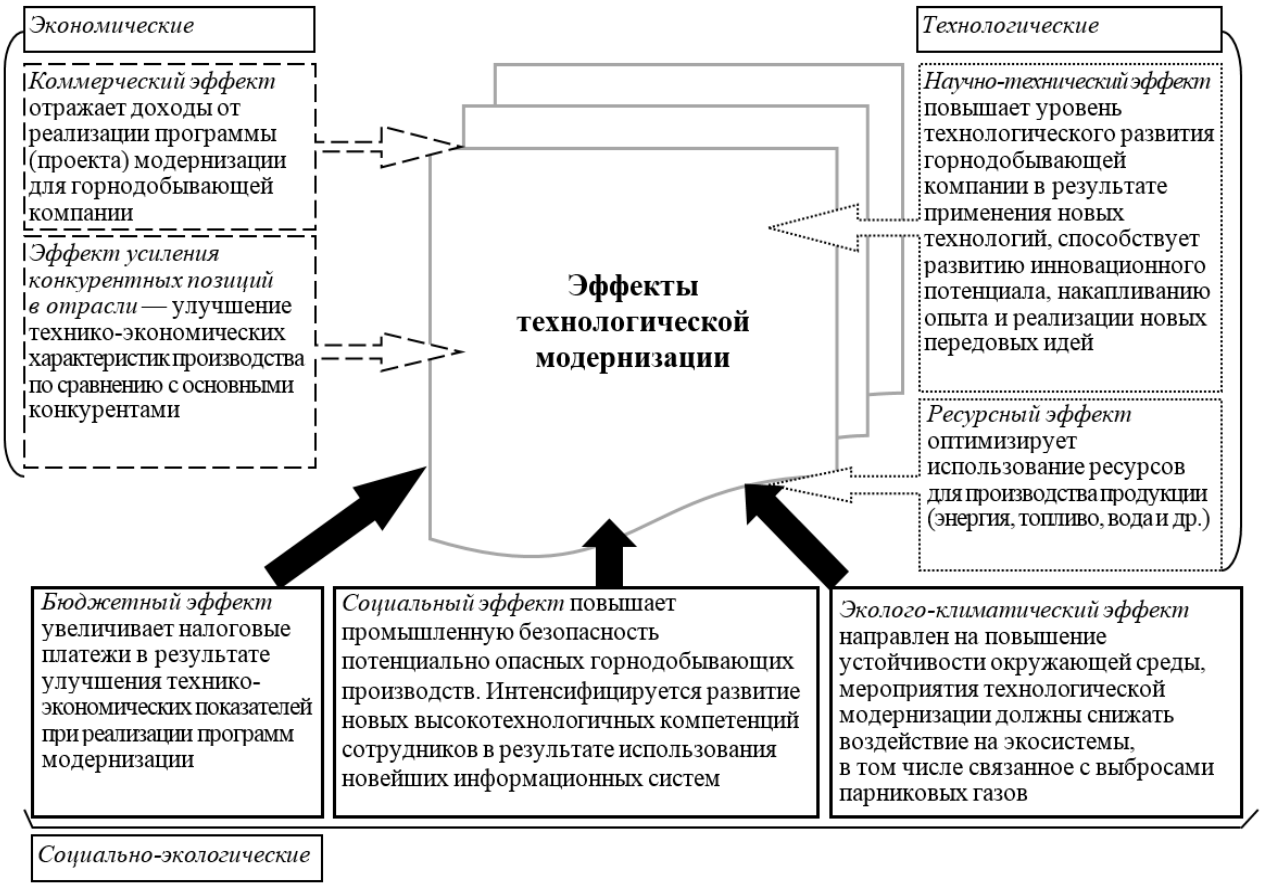
Безусловно, технологическая модернизация сопряжена со значительными инвестиционными и эксплуатационными затратами. При определении затрат на внедрение технологий нужно учитывать основные принципы оценки. Так, А. Э. Вайно с соавторами [19] предлагают принципы, которые способствуют повышению прозрачности оценки затрат и тем самым повышают точность оценки вариантов экономической эффективности модернизации при выборе вариантов технологического развития.

С использованием разработок, представленных в исследованиях [19–21], усовершенствованы принципы оценки специфических затрат в горнодобывающей отрасли. В статье [19] рассмотрены специфические факторы, влияющие на эффективность инновационных проектов в горной отрасли. В статье [21] рассмотрены основные факторы учета результатов и затрат проектов экологической модернизации промышленных предприятий на основе принципов устойчивого развития, в том числе социально ответственного инвестирования. В статье [20] А. Е. Закондырин обобщил затраты, которые необходимо принимать во внимание при выполнении экономической оценки проектов внедрения наилучших доступных технологий.

Авторы предлагают использовать бинарное дисконтирование с целью использования разных норм дисконтирования результатов и затрат. Также целесообразно широко использовать метод бенчмаркинга и более четко выделить необходимость учета природоохранных и социальных результатов в рамках программ технологической модернизации.

Данные принципы следует использовать и при оценке эффективности программ модернизации (табл. 2).

© Абрашитов А. Ю., Жаров В. С., 2023



Виды эффектов технологической модернизации

Таблица 2

Принципы оценки затрат на внедрение технологии

Принцип	Характеристика
Идентификация специфических затрат горнодобывающего производства	Определение состава и элементов затрат в зависимости от региональных, геологических, горнотехнических условий, а также вида минерального сырья
Использование бенчмаркинга	Сравнительный анализ затрат по аналогичным горнодобывающим производствам — нахождение эталонных значений
Прогнозирование уникальных затрат	Прогнозирование капитальных и эксплуатационных затрат при внедрении уникальных технологий и оборудования
Мониторинг цен и инфляции	Унификация учета и организация единой системы мониторинга за изменением: цен на услуги поставщиков и транспорт; биржевых курсов на сырьевые ресурсы; инфляции. Использование методов простого и бинарного дисконтирования и калькуляции ежегодных затрат
Идентификация природоохранных и социальных затрат	Научное обоснование отнесения затрат к природоохранным, например, в случае экологической модернизации и внедрения наилучших доступных технологий. Формирование перечня затрат, связанных с обеспечением промышленной безопасности и развитием социальной ответственности

Примечание. Источник: Составлено авторами на основе материалов [19–21].

© Абрашитов А. Ю., Жаров В. С., 2023

Учет особенностей горнодобывающего производства при оценке капитальных и эксплуатационных затрат связан не только с применением сложных технологий в условиях подземного производства и отработки открытых рудников и карьеров. Также важно понимать уровень затрат, которые связаны с обеспечением промышленной безопасности и поддержанием стабильности экосистем.

Далее рассмотрим организационно-экономические модели и специфику оценки эффективности технологической модернизации в рамках каждой модели.

М. Р. Галиахметова и А. А. Русинова в своем исследовании выделяют оптимизационную, имитационную, операционную, временную и функциональную модели технологической модернизации промышленных предприятий [12]. Также различные модели технологической модернизации представлены в работах [22–26]. Так, А. В. Брагина в работе [22] предложила авторскую классификацию видов технологической модернизации промышленных предприятий. А. А. Климашевская [25] обосновала инновационную модель для горнодобывающей промышленности. Технологическая модернизация может быть классифицирована и в зависимости от происхождения стимула к обновлению, так считает И. Ю. Бринк с соавторами в работе [23]. Ю. К. Сальникова в работе [26] выделила авторские классификационные признаки проектов модернизации по направлениям, целям, объемам инвестиций.

В настоящем исследовании представлена усовершенствованная типология дескриптивных моделей технологической модернизации (табл. 3).

Предлагается выделить четыре концептуальные модели: оптимизационную, адаптивную, поддерживающую, прогрессивную, которые будут отличаться друг от друга на основе выделенных критериев. Модели технологической модернизации целесообразно описать рядом критериев, связанных со стратегической направленностью, фокусом на технологическом развитии и инновациях, организационными аспектами, подходами к экономической эффективности мероприятий модернизации.

Стратегии предприятия в контексте модернизации определяют возможные стратегические ориентиры и видение долгосрочного развития. Критерий целевых задач отражает долгосрочные цели технологической модернизации, связанные с повышением устойчивости бизнеса, развитием его конкурентных преимуществ, поддержанием стабильности работы предприятия.

Вопросы совершенствования технологических производственных цепочек связаны с гибкостью и оперативностью принятия управленческих решений. Данный факт подчеркивает необходимость использования действенной организационной модели предприятия, осуществляющего модернизацию. Системы, основанные на использовании творческого потенциала и вовлечения сотрудников в процесс реализации проектов модернизации, необходимы в условиях активной деятельности по модернизации производства. В случаях меньшей инновационной активности менеджменту компании целесообразно использовать иерархические организационные модели с применением проектных подходов.

Технологическая модернизация включает много преобразований, направленных на обновление и замену оборудования, использование информационных систем, автоматизацию производства, внедрение робототехнических средств и др. Важно понять технологический фокус преобразований в рамках предложенных концептуальных моделей.

Технологический аспект может быть отражен в рамках перехода на новый уровень разработки внутри месторождения одного участка или рудного тела к другому. Также может измениться технология добычи. Кроме того, возможен переход на новый тип механизации, автоматизации производства, например переход на новые высокотехнологичные виды машин, дистанционное и роботизированное управление горной техникой [27].

Модернизация связана с инновационными преобразованиями, поэтому в рамках инициации и реализации программ модернизации важно определять инновационную активность предприятия и ее инновационный потенциал [28]. Инновационная активность связана с уровнем (скоростью) разработки и внедрения новой техники и технологий в рамках самой компании, в то время как инновационный потенциал можно оценить как способность и готовность горнодобывающей компании осуществлять модернизацию и техническое перевооружение.

Вопросы оценки эффективности программ модернизации должны отражать особенности горнопромышленного сектора, при этом, безусловно, определяется финансовая (коммерческая) эффективность проекта модернизации. В рамках определения эффективности нельзя не учитывать важные социальные, экологические, климатические параметры, достигнутые в рамках проектов технологической модернизации, отражающие современные принципы устойчивого развития и низкоуглеродной экономики. Адекватность экономической и других видов оценки эффективности должна базироваться на качественном стратегическом анализе, включающем анализ рынков, технологий, конкурентов. Также представляется важным акцентировать внимание на оценке специфических затрат, сопоставлении потенциально возможных и минимально достижимых инвестиций.

© Абрашитов А. Ю., Жаров В. С., 2023

Таблица 3

Концептуальные модели технологической модернизации

Стратегическая направленность	Целевые задачи	Организационный подход к управлению	Технико-технологические фокусы	Инновационный фактор	Основные подходы к оценке эффективности
Оптимизационная модель					
Стратегии поддержания и роста конкурентоспособности с одновременной оптимизацией эксплуатационных затрат. Поиск существующего высокотехнологичного оборудования на рынке	Сбалансированность развития, обеспечение долгосрочной экономической устойчивости	Функциональный подход – предметные департаменты и эффективное взаимодействие между ними. Возможно использование процессных и проектных подходов	Замена оборудования и использование новых технологий при нахождении оптимального соотношения между ценой — производительностью — качеством	Существует инновационный потенциал, умеренная инновационная активность	Уделять особое внимание эксплуатационным затратам и показателям производительности. Минимизировать инвестиционные затраты. Учитывать социально-экологические аспекты
Адаптивная модель					
Пошаговое стратегическое развитие за счет использования уже существующих технологических достижений, ориентация на лучшие используемые технологии	Обеспечение экономической устойчивости за счет ориентации на конкурента и высокотехнологичного производителя	Функциональный подход: маркетинговые службы, сметно-экономические отделы — мониторинг предложения на рынке и работы конкурентов	Технологическое обновление на уровне локальных конкурентов	Отсутствует инновационная активность, имеется возможность развития инновационного потенциала посредством накопленного опыта использования техники и технологий	Фокус на качественном маркетинговом анализе для формирования большой информационной базы по техники-экономическим характеристикам уже используемого оборудования
Поддерживающая модель					
Стратегия ограниченного роста или поддержание объемов производства	Замена физически изношенной техники на аналогичное оборудование. Поддержание текущей работоспособности предприятия	Линейно-функциональный подход — развитие закупочных служб	Выбор дешевого и простого в эксплуатации оборудования, апробированного и давно используемого	Полностью отсутствуют инновационная активность и инновационный потенциал	Минимизация эксплуатационных затрат, уменьшение количества ремонтных циклов
Прогрессивная модель					
Формирование стратегии инновационного развития — лидер высокотехнологичного производства	Развитие и формирование новых конкурентных преимуществ. Обеспечение стратегической устойчивости бизнеса. Развитие научно-исследовательских подразделений	Проектный и матричный подходы, активное использование кадрового и творческого потенциала компании	Передовые технологии и оборудование. Развитие автоматизации, цифровизации, компьютерного моделирования, роботизации	Высокая инновационная активность и реализация инновационного потенциала	Оценка экономической эффективности инновационных проектов с максимальным использованием моделей учета рисков. Полномасштабный учет социально-экологических эффектов

© Абрашитов А. Ю., Жаров В. С., 2023

Для оценки эффективности программ модернизации в горнопромышленном секторе существует целесообразность использования методов экономико-математического анализа и моделирования. Это обусловлено следующими аспектами:

1) происходит *усложнение* процесса управления горнодобывающим производством, связанное с высокой волатильностью рынков минерального сырья, неопределенностью макроэкономического окружения, усложнением производственных процессов, где развиваются необратимые тенденции по снижению содержания полезного компонента и ухудшению горнотехнических условий. Все это обусловливает важность анализа значительного объема структурированной информации рыночного, геологического, технико-технологического, социоэкологического характера, а также подчеркивает необходимость формирования алгоритмов оптимизации бизнес-процессов и решений, диктует важность повышения контроля с использованием управленческих решений;

2) увеличивается использование информационных и цифровых технологий, облегчающих формализацию существенно важных для горного производства экономических и управленческих данных, включая, например, обобщение уровня затрат и эксплуатационных характеристик оборудования на рудниках и в шахтах, похожих по горнотехническим условиям;

3) повышается важность учета значительного количества специфических факторов горного производства, начиная с геологии и заканчивая вопросами охраны окружающей среды, изменения климата, а также промышленной безопасности;

4) существует потребность количественного описания причинно-следственной связи в рамках сложных производственных процессов и организационных взаимодействий в процессе разработки многовариантных экономических и управленческих решений.

Моделирование можно идентифицировать как важный метод, используемый в экономике горного производства, для получения достоверных сведений о существующих зависимостях и взаимосвязях в рамках полного технологического цикла «геологоразведка — добыча — обогащение — получение товарной продукции». Экономико-математические модели создаются на основе теоретических и аналитических исследований сущности сложного производственного процесса в горном производстве и всестороннего учета факторов макроокружения.

Так, например, можно использовать оптимизационные экономико-математические модели, которые связывают объем производства, затраты на производство, время производства, а также извлекаемые ценности и риски в результате технологических преобразований. Потенциал модернизации важно рассматривать в системе «ресурсы — инновации — рынок», которая должна быть направлена на включение в разработку обедненных и забалансовых запасов руд [6].

Часто для оценки альтернативных видов технологий, а также для контроля отклонений во время производственного процесса (добычи полезных ископаемых) используют методы математического и аналогового моделирования, например метод Монте-Карло [29].

Как уже отмечалось, программы модернизации горнодобывающего сектора, особенно крупномасштабные инвестиционные проекты, должны учитывать интересы стейкхолдеров, что подтверждается в ряде исследований. В частности, Т. В. Пономаренко с соавторами [30] отмечают, что проекты в горнодобывающей отрасли связаны с трудностями в принятии сложных и уникальных технико-технологических решений, высокими капитальными вложениями и длительными сроками реализации и окупаемости, тесной взаимосвязью процессов организации производства и конечной эффективностью, возникновением большого спектра специфических рисков и неопределенностей влияния различных внешних и внутренних факторов. Исходя из данных утверждений, авторы предлагают свой подход к последовательности экономической оценки инвестиционного проекта в горнодобывающем секторе: 1) определение и анализ совокупности факторов (экономических, технологических, институциональных), влияющих на проект в настоящее время, а также в будущем; 2) выявление важнейших стейкхолдеров и определение их интересов в проекте; 3) развитие вариантов создания цепочек добавленной стоимости и формирование программ (проектов) на их основе; 4) определение эффектов для основных заинтересованных лиц; 5) выбор экономически наиболее выгодного варианта реализации программы; 6) выбор окончательного варианта реализации программы с учетом бюджетных и социальных аспектов; 7) разработка механизма и инструментария реализации инвестиционной программы.

Данная последовательность выглядит универсальной и может подойти для оценки проектов по технологической модернизации в горнодобывающей отрасли. Учет интересов стейкхолдеров подчеркивает важность принципов устойчивого развития, где менеджеры всех уровней и общественность могут оказывать влияние на реализацию сложных проектов в горнодобывающей отрасли с возможными негативными последствиями для социальной и природной среды, особенно это важно для условий Арктики.

© Абрашитов А. Ю., Жаров В. С., 2023

Программы модернизации зачастую связаны с высоким уровнем неопределенности эффективности их использования, поскольку необходимо внедрять новые технологии, а для горных предприятий такие технологии могут быть не апробированы и иметь узкое применение. Важно оценивать риски и понимать, каким образом изменятся применяемые показатели оценки эффективности в результате влияния тех или иных факторов. При этом риски изменения инвестиционных и эксплуатационных затрат могут быть учтены с помощью бинарного дисконтирования, которое предусматривает использование различных ставок дисконта к притокам и оттокам инвестиционного проекта.

При управлении рисками целесообразно выделить три этапа:

1) распознавание потенциальных рисков при внедрении программ технологической модернизации;

2) количественный анализ рисков, введение системы индикаторов риска;

3) обоснование и использование методов, способствующих снижению и предотвращению рисков.

При оценке эффективности программ модернизации горнодобывающего производства необходимо идентифицировать специфические риски для определения места каждого из них при оценке эффективности программ модернизации.

Среди специфических рисков, определяющих особенности проектов модернизации, и уже рассмотренных в настоящем исследовании особенностей горного производства можно выделить: 1) риски высокой капиталоемкости со сложно прогнозируемым уровнем отдачи на вложенный капитал; 2) риск неподтверждаемости запасов — геологический риск; 3) риски промышленной безопасности; 4) риски, связанные с испытанием новых уникальных и неапробированных технологий, часто не имеющих аналогов; 5) риски изменчивости мировых цен на сырье и их слабой контролируемости и прогнозируемости; 6) риски, отражающие значительное влияние недропользователей на экосистемы; 7) риски, связанные с реакцией на программы модернизации разнообразных стейкхолдеров и уровень их вовлеченности.

Все вышеперечисленное предполагает выбор организационно-экономических инструментов в системе управления горнодобывающим предприятием, связанных с оценкой и учетом всевозможных рисков при реализации программ модернизации.

Заключение

Технологическая модернизации направлена на экономическое развитие горнодобывающих производств и повышение их конкурентоспособности. В рамках программ модернизации решаются важные задачи по оптимизации затрат, уменьшению воздействия на экосистемы, повышению промышленной безопасности. Эффективность модернизации в современных условиях ассоциируется не только с экономической эффективностью, важными задачами являются вопросы повышения социальной и экологической устойчивости горнодобывающих предприятий, также необходимо решать климатические проблемы и обеспечивать инновационное развитие. Вопросы оценки эффективности программ технологической модернизации требуют дальнейшего развития.

Важно отметить, что преобразования, связанные с модернизацией, осуществляются в горнодобывающей отрасли недостаточно быстро по сравнению с другими секторами промышленности, поскольку присутствует инертность в отрасли в связи существенными геологическими и инвестиционными рисками, сложностью и уникальностью технологических цепочек, слабым взаимодействием с внешними заинтересованными сторонами. При этом ухудшение горно-геологических условий и углубление разработки месторождений являются фундаментальной проблемой для горнодобывающих предприятий. Эти проблемы требуется решать кардинальным образом — за счет новых технологий и техники, повышения уровня организации работ. Горнодобывающим компаниям, функционирующим в Арктике, важно развивать интеграционные механизмы взаимодействия с ключевыми стейкхолдерами.

В работе предложены ключевые принципы модернизации в контексте оценки ее эффективности, такие как: целеориентированность, динамичность ресурсного развития, релевантность показателей, прозрачность технико-экономического результата, необратимость процессов. Данные принципы отражают комплексность программ модернизации горнодобывающих производств в условиях освоения арктических минерально-сырьевых ресурсов.

Предложена типология дескриптивных моделей технологической модернизации. Рассмотрены четыре концептуальные модели: оптимизационная, адаптивная, поддерживающая и прогрессивная, которые будут отличаться друг от друга на основе выделенных критериев. В качестве критериев используются: стратегическая направленность; целевые задачи модернизации; организационный подход к управлению; технико-технологический фокус; инновационный фактор; аспекты, связанные с оценкой эффективности. В развитие настоящего исследования авторы рассматривают вопрос по расширению критериев в контексте влияния технологической модернизации на устойчивое развитие горнодобывающих компаний.

© Абрашитов А. Ю., Жаров В. С., 2023

Список источников

1. Абрашитов А. Ю. Барьеры и возможности технологической модернизации в горнопромышленной компании // Российский экономический интернет-журнал. 2022. № 4. EDN
2. Третьяков Н. А., Череповицын А. Е. Цифровая трансформация Арктического нефтегазового комплекса: новые вызовы и возможности // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. Т. 25, № 1 (75). С. 17–32. DOI 10.37614/2220-802X.1.2022.75.002. LZFZFW.
3. Aznar-Sánchez J. A. [etc.]. Innovation and technology for sustainable mining activity: A worldwide research assessment // Journal of Cleaner Production. 2019. (221). P. 38–54.
4. van der Voet E., van Oers L., Verboon M., Kuipers K. Environmental Implications of Demand Scenarios for Metals, Methodology and Application to Seven Major Metals [Text] // Journal of Industrial Ecology. 2019. Vol. 23 (1). P. 141–155.
5. Мелешко Ю. В. Цифровизация предприятия горной промышленности как фактор обеспечения его экономической безопасности // Технико-технологические проблемы сервиса. 2020. № 2 (52). С. 59–63.
6. Голик В. И., Хадонов З. М., Габараев О. З. Управление технологическими комплексами и экономическая эффективность разработки рудных месторождений. Владикавказ: Терек, 2001. 391 с.
7. Научные основы модернизации промышленного развития Севера и Арктики России / отв. ред. В. А. Цукерман. Апатиты: Изд-во ФИЦ КНЦ РАН, 2018. 224 с.
8. Цукерман В. А., Горячевская Е. С. Оценка промышленного потенциала горнодобывающего сектора арктических регионов России // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. Т. 26, № 2 (80). С. 38–54. DOI 10.37614/2220-802X.2.2023.80.003.
9. Прогноз технологического развития в горнодобывающих отраслях на основе модернизации техники и технологии горного производства / А. И. Татаркин, С. В. Корнилков, В. Л. Яковлев, Е. А. Орлова // Экономика региона. 2012. № 4 (32). С. 80–92. DOI 10.17059/2012-4-7.
10. Choi Y., Song J. Review of photovoltaic and wind power systems utilized in the mining industry // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2017. (75). P. 1386–1391.
11. Lodhia S., Hess N. Sustainability accounting and reporting in the mining industry: current literature and directions for future research // Journal of Cleaner Production. 2014. (84). P. 43–50.
12. Галиахметова М. Р., Русинова А. А. Основные модели модернизации промышленных предприятий // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2019. № 2 (37). С. 11–14.
13. Жаров В. С., Цукерман В. А. Обоснование перспектив инновационного развития горнопромышленных предприятий // Экономика в промышленности. 2012. № 4. С. 17–20.
14. Череповицын А. Е., Соловьева В. М. Концептуальные подходы к формированию промышленной политики развития отрасли редкоземельных металлов // Известия Уральского государственного горного университета. 2022. № 2 (66). С. 122–134. DOI 10.21440/2307-2091-2022-2-122-134.
15. Cherepovitsyn A., Solovyova V. Prospects for the Development of the Russian Rare-Earth Metal Industry in View of the Global Energy Transition-A Review // Energies. 2022. Vol. 15, No. 1. DOI 10.3390/en15010387.
16. Ивантер В. В., Комков Н. И. Состояние и перспективы инновационного развития экономики России // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2018. Т. 8, № 4. С. 5.
17. Golov R., Narezhnaya T., Voytolovskiy N., Mylnik V., Zubeeva E. Model management of innovative development of industrial enterprises, MATEC Web of Conferences, 2018, 193, 05080.
18. Жаров В. С. Эффект инновационного налогового рычага и «квазисамофинансирование» инновационной деятельности промышленных предприятий // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 5. С. 104–113.
19. Вайно А. Э., Кобяков А. А. Оценка влияния факторов на эффективность типовых вариантов инновационного развития горнопромышленного производства // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2012. (4–10). С. 14–19.
20. Закондырин А. Е. Совершенствование подходов к оценке эффективности наилучших доступных технологий // Друкеровский вестник. 2023. № 1 (51). С. 233–245. DOI 10.17213/2312-6469-2023-1-233-245.
21. Скобелев Д. О., Федосеев С. В. Устойчивое развитие и повышение конкурентоспособности промышленности в Баренцевом Евро-Арктическом регионе // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2021. Т. 24, № 2 (72). С. 7–19. DOI 10.37614/2220-802X.2.2021.72.001.
22. Брагина А. В. Технологическая модернизация промышленного предприятия с использованием технологии сквозного планирования: дис. ... канд. эконом. наук: 08.00.05. Курск, 2021. 153 с.
23. Бринк И. Ю., Колбачев Е. Б., Сироткин А. Ю. Управление модернизацией производственных систем промышленных предприятий // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Серия: Социально-экономические науки. 2010. № 4. С. 4–17.

© Абрашитов А. Ю., Жаров В. С., 2023

24. Дорошенко Ю. А., Климашевская А. А. Технологическая модернизация предприятия как фактор повышения его конкурентоспособности // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. 2016. № 4. С. 186–190. EDN VRRFSB.
25. Климашевская А. А. Оценка результативности технологической модернизации предприятий и отраслей промышленности: дис. ... канд. эконом. наук: 08.00.05. [Место защиты: Ур. федер. ун-т имени первого Президента России Б.Н. Ельцина]. Екатеринбург, 2019. 252 с.
26. Сальникова Ю. К. О некоторых аспектах формирования механизма управления модернизацией предприятий в рамках интегрированных бизнес-групп // Проблемы экономики и менеджмента. 2016. № 5 (57). С. 98–110.
27. Smirnov A. A., Nikitin I. V. Features of technological modernization at mining enterprises with underground method of ore extraction // Problemi nedropolzovania. 2020. (4).
28. Жаров В. С. Система стимулирования инновационной активности промышленных предприятий Арктической зоны Российской Федерации // Север и рынок: формирование экономического порядка, 2016. № 2. С. 105–114.
29. Ainbinder I. I. Modernization of underground mining of ores at deep depths // Gornyi Zhurnal. 2016. (12). P. 51–55.
30. Ponomarenko T., Larichkin F., Shchetinina K. Methodological Approach to Assessing the Value of the Project on the Development of a Deposit and the Creation of Value-Added Chains // Economic and social changes: facts, trends, forecast = Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2017. № 4 (52).

References

1. Abrashitov A. Yu. Bar'ery i vozmozhnosti tekhnologicheskoi modernizatsii v gornopromyshlennoi kompanii [Barriers and opportunities for technological modernization in a mining company]. *Rossiiskii ekonomicheskii internet-zhurnal* [Russian Economic Online Journal], 2022, no. 4. (In Russ.).
2. Tret'yakov N. A., Cherepovitsyn A. E. Tsifrovaya transformatsiya Arkticheskogo neftegazovogo kompleksa: novye vyzovy i vozmozhnosti [Digital transformation of the Arctic oil and gas complex: new challenges and opportunities]. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the market: Forming the economic order], 2022, vol. 25, no. 1 (75), pp. 17–32. (In Russ.). DOI: 10.37614/2220-802X.1.2022.75.002.
3. Aznar-Sánchez J. A., Velasco-Muñoz J. F., Belmonte-Ureña L. J., Manzano-Agugliaro F. Innovation and technology for sustainable mining activity: A worldwide research assessment. *Journal of Cleaner Production*, 2019, (221), pp. 38–54.
4. van der Voet E., van Oers L., Verboon M., Kuipers K. Environmental Implications of Demand Scenarios for Metals, Methodology and Application to Seven Major Metals. *Journal of Industrial Ecology*, 2019, vol. 23 (1), pp. 141–155.
5. Mialeshka Yu. V. Tsifrovizatsiya predpriyatiya gornoi promyshlennosti kak faktor obespecheniya ego ekonomicheskoi bezopasnosti [Digitalization of the mining enterprise as a factor of ensuring its economic security]. *Tekhniko-tekhnologicheskie problemy servisa* [Technical and technological issues in the service sector], 2020, no. 2 (52), pp. 59–63. (In Russ.).
6. Golik V. I., Hadonov Z. M., Gabaraev O. Z. *Upravlenie tekhnologicheskimi kompleksami i ekonomicheskaya effektivnost' razrabotki rudnykh mestorozhdenii* [Industrial equipment management and economic efficiency of mine development]. Vladikavkaz, Terek, 2001, 391 p. (In Russ.).
7. *Nauchnye osnovy modernizatsii promyshlennogo razvitiya Severa i Arktiki Rossii* [Scientific foundations of industrial modernization in the North and the Arctic of Russia]. Apatity, FIC KNC RAN, 2018, 224 p. (In Russ.).
8. Tsukerman V. A., Goryachevskaya E. S. Otsenka promyshlennogo potentsiala gornodobyvayushchego sektora arkticheskikh regionov Rossii [The mining sector of the Russian Arctic: Industrial potential assessment]. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the market: Forming the economic order], 2023, vol. 26, no. 2 (80), pp. 38–54. (In Russ.). DOI:10.37614/2220-802X.2.2023.80.003.
9. Tatarkin A. I., Kornilkov S. V., Yakovlev V. L., Orlova E. A. Prognoz tekhnologicheskogo razvitiya v gornodobyvayushchikh otraslyakh na osnove modernizatsii tekhniki i tekhnologii gornogo proizvodstva [Forecast of technological development in ore mining branches on basis of modernization of technique and technology of mining practice]. *Ekonomika regiona* [Economy of the region], 2012, no. 4 (32), pp. 80–92. (In Russ.). DOI 10.17059/2012-4-7.
10. Choi Y., Song J. Review of photovoltaic and wind power systems utilized in the mining industry. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2017, (75), pp. 1386–1391.
11. Lodhia S., Hess N. Sustainability accounting and reporting in the mining industry: current literature and directions for future research. Journal of Cleaner Production, 2014, (84), pp. 43–50.

© Абрашитов А. Ю., Жаров В. С., 2023

12. Galiakhmetova M. R., Rusinova A. A. Osnovnye modeli modernizatsii promyshlennykh predpriyatii [Main models of modernization of industrial enterprises]. *Sotsial'no-ekonomicheskoe upravlenie: teoriya i praktika* [Socio-economic management: theory and practice], 2019, no. 2 (37), pp. 11–14. (In Russ.).
13. Zharov V. S., Zukerman V. A. Obosnovanie perspektiv innovatsionnogo razvitiya gornopromyshlennykh predpriyatii [Justification prospects of innovative development of mining and industrial enterprises]. *Ekonomika v promyshlennosti* [Russian Journal of Industrial Economics], 2012, no. 4, pp. 17–20. (In Russ.).
14. Cherepovitsyn A. E., Solov'eva V. M. Kontseptual'nye podkhody k formirovaniyu promyshlennoi politiki razvitiya otrasli redkozemel'nykh metallov [Conceptual approaches to create the industrial policy for rare-earth metal sector's development]. *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo gornogo universiteta* [News of the Ural State Mining University], 2022, no. 2 (66), pp. 122–134. (In Russ.). DOI:10.21440/2307-2091-2022-2-122-134.
15. Cherepovitsyn A., Solovyova V. Prospects for the Development of the Russian Rare-Earth Metal Industry in View of the Global Energy Transition-A Review. *Energies*, 2022, vol. 15, no. 1. DOI: 10.3390/en15010387.
16. Ivanter V. V., Komkov N. I. Sostoyanie i perspektivy innovatsionnogo razvitiya ekonomiki Rossii [State and Prospects of Innovative Development of Economy of Russia]. *MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitie)* [MIR (Modernization. Innovation. Research)], 2018, vol. 8, no. 4, p. 5. (In Russ.).
17. Golov R., Narezhnaya T., Voytolovskiy N., Mylnik V., Zubeeva E. Model management of innovative development of industrial enterprises. *MATEC Web of Conferences*, 2018, 193, 05080.
18. Zharov V. S. Effekt innovatsionnogo nalogovogo rychaga i "kvazisamofinansirovanie" innovatsionnoi deyatel'nosti promyshlennykh predpriyatii [The effect of innovative tax lever and 'quasi' self-financing of innovative activities of industrial enterprises]. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskie nauki* [St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics], 2017, vol. 10, no. 5, pp. 104–113. (In Russ.).
19. Vaino A. E., Kobyakov A. A. Otsenka vliyaniya faktorov na effektivnost' tipovykh variantov innovatsionnogo razvitiya gornopromyshlennogo proizvodstva [An assessment of the influence of factors on the efficiency of standard scenarios of innovation-driven development in mining]. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten' (nauchno-tekhnicheskii zhurnal)* [Mining Information and Analytical Bulletin (scientific and technical journal)], 2012, (4–10), pp. 14–19. (In Russ.).
20. Zakondyrin A. E. Sovershenstvovanie podkhodov k otsenke effektivnosti nailuchshikh dostupnykh tekhnologii [Improving approaches to assessing the effectiveness of the best available techniques]. Drukerovskii vestnik [Drukerovskij Vestnik], 2023, no. 1 (51), pp. 233–245. (In Russ.). DOI 10.17213/2312-6469-2023-1-233-245.
21. Skobelev D. O., Fedoseev S. V. Ustoichivoe razvitie i povyshenie konkurentosposobnosti promyshlennosti v Barentsevom Evro-Arkticheskom regione [Sustainable development and industrial enterprises competitiveness increasing in the Barents Euro-Arctic region]. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the market: Forming the economic order], 2021, vol. 24, no. 2 (72), pp. 7–19. (In Russ.). DOI:10.37614/2220-802X.2.2021.72.001.
22. Bragina A. V. *Tekhnologicheskaya modernizatsiya promyshlennogo predpriyatiya s ispol'zovaniem tekhnologii skvoznogo planirovaniya: dis. ... kand. ekonom. nauk* [Technology modernization of an industrial enterprise with the use of the end-to-end planning technology. A PhD (Economics) thesis]. Kursk, 2021, 153 p. (In Russ.).
23. Brink I. Yu., Kolbachev E. B., Sirotkin A. Yu. Upravlenie modernizatsiei proizvodstvennykh sistem promyshlennykh predpriyatii [Management of production system modernization in industrial enterprises]. *Vestnik Yuzhno-Rossiiskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (Novocherkasskogo politekhnicheskogo instituta). Seriya: Sotsial'no-ekonomicheskie nauki* [Bulletin of the South Russian State Technical University (Novocherkassk Polytechnic Institute). Series: Socio-Economic Sciences], 2010, no. 4, pp. 4–17. (In Russ.).
24. Doroshenko Yu. A., Klimashevskaya A. A. Tekhnologicheskaya modernizatsiya predpriyatiya kak faktor povysheniya ego konkurentosposobnosti [Technological modernization of the enterprise as a factor of increase of its competitiveness]. *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V. G. Shukhova* [Bulletin of Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov], 2016, no. 4, pp. 186–190. (In Russ.).
25. Klimashevskaya A. A. *Otsenka rezul'tativnosti tekhnologicheskoi modernizatsii predpriyatii i otraslei promyshlennosti: dis. ... kand. ekonom. nauk* [An assessment of the efficiency of technology modernization in enterprises and industries. A PhD (Economics) thesis]. Ekaterinburg, 2019, 252 p. (In Russ.).
26. Sal'nikova Yu. K. O nekotorykh aspektakh formirovaniya mekhanizma upravleniya modernizatsiei predpriyatii v ramkakh integrirovannykh biznes-grupp [About some aspects of the development of enterprises modernization management tool within the integrated business-groups]. *Problemy ekonomiki i menedzhmenta* [Problems of economics and management], 2016, no. 5 (57), pp. 98–110. (In Russ.).

© Абрашитов А. Ю., Жаров В. С., 2023

27. Smirnov A. A., Nikitin I. V. Features of technological modernization at mining enterprises with underground method of ore extraction. *Problemi nedropolzovania* [Problems of subsurface use], 2020, (4).
28. Zharov V. S. Sistema stimulirovaniya innovatsionnoi aktivnosti promyshlennykh predpriyatii Arkticheskoi zony Rossiiskoi Federatsii [A system for stimulating innovation activity in industrial enterprises of the Arctic zone of the Russian Federation]. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the market: Forming the economic order], 2016, no. 2, pp. 105–114. (In Russ.).
29. Ainbinder I. I. Modernization of underground mining of ores at deep depths. *Gornyi Zhurnal* [Mining Magazine], 2016, (12), pp. 51–55.
30. Ponomarenko T., Larichkin F., Shchetinina K. Methodological Approach to Assessing the Value of the Project on the Development of a Deposit and the Creation of Value-Added Chains. *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz* [Economic and social changes: facts, trends, forecast], 2017, no. 4 (52).

Об авторах:
А. Ю. Абрашитов — стажер-исследователь;
В. С. Жаров — докт. экон. наук, главный научный сотрудник.

About the authors:
A. Yu. Abrashitov — Research Intern;
V. S. Zharov — DSc. (Economics), Chief Researcher.

Статья поступила в редакцию 24 августа 2023 года.
Статья принята к публикации 28 октября 2023 года.
The article was submitted on August 24, 2023.
Accepted for publication on October 28, 2023.

© Абрашитов А. Ю., Жаров В. С., 2023

Научная статья
УДК 339.564.2
doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.007

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО РЫНКА СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ РОССИЙСКИХ АРКТИЧЕСКИХ СПГ-ПРОЕКТОВ

Михаил Васильевич Ульченко
Институт экономических проблем имени Г. П. Лузина Кольского научного центра Российской академии наук, Апатиты, Россия, m.ulchenko@ksc.ru, ORCID 0000-0002-5227-1772

Аннотация. Переход с угля на природный газ и возобновляемые источники энергии — мировой тренд последнего десятилетия. Несмотря на прилагаемые ЕС, США, Японией и рядом других стран усилия, направленные на замещение ископаемого топлива альтернативными источниками, говорить о каких-либо серьезных успехах в этой сфере не приходится: углеводороды остаются основными источниками получения энергии. При этом доля сжиженного природного газа (СПГ), который еще 15 лет назад представлялся слабой альтернативой трубопроводному, в общем объеме мирового экспорта газа по итогам 2022 г. составила уже 56 %, а общее число стран-потребителей возросло до 47. Цель работы состоит в оценке потенциальных возможностей ключевых поставщиков в части увеличения объемов производства и экспорта СПГ для удовлетворения возросшего на глобальном рынке СПГ спроса. Важнейшей задачей представляется акцентирование внимания на возможностях и планах российских компаний по реализации крупнотоннажных СПГ-проектов. Исследование проводилось с применением методов системного и статистического анализов, а также экономического прогнозирования. В рамках статьи рассмотрены ключевые направления развития глобального рынка СПГ, а также выявлены факторы, которые оказывают наибольшее влияние на его развитие. Проведен анализ действующей долгосрочной программы поддержки развития производства СПГ в РФ и определены основные меры поддержки, на которые могут рассчитывать отечественные компании. Практическая значимость исследования заключается в том, что в результате проведенной оценки производственных возможностей ключевых экспортеров СПГ выделены страны, которые обладают потенциалом для увеличения объемов добычи, а также производства и экспорта СПГ на горизонте планирования 6–7 лет. Выделены ключевые крупнотоннажные отечественные СПГ-проекты, реализация которых позволит увеличить долю российского СПГ на мировом рынке с 8 до 15–17 %. Следующим этапом работы станет оценка перспектив реализации российского и американского СПГ на рынке стран Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР).
Ключевые слова: Арктика, сжиженный природный газ, производство, экспорт, импорт, рынок
Благодарности: исследование выполнено в рамках темы «Стратегическое планирование развития Арктики в новых геоэкономических и политических условиях» по государственному заданию Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук».
Для цитирования: Ульченко М. В. Современное состояние глобального рынка сжиженного природного газа и перспективы реализации российских арктических СПГ-проектов // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 4. С. 85–103. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.007.

Original article

THE GLOBAL LIQUEFIED NATURAL GAS MARKET: THE CURRENT STATUS AND PROSPECTS FOR THE IMPLEMENTATION OF ARCTIC LNG PROJECTS IN RUSSIA

Mikhail V. Ulchenko
Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia, m.ulchenko@ksc.ru, ORCID 0000-0002-5227-1772

Abstract. Transitioning from coal to natural gas and renewable energy sources has become a global trend over the past decade. Despite efforts made by the EU, USA, Japan, and several other nations to replace fossil fuels with alternative sources, significant success in this domain remains elusive, with hydrocarbons continuing to dominate the energy landscape. Notably, the share of liquefied natural gas (LNG), once perceived as a weak alternative to pipeline gas, constituted 56 % of the global gas exports by the end of 2022, with the number of consumer countries reaching 47. This study aims to assess the potential capabilities of key LNG suppliers in increasing production and export volumes to meet the growing demand in the global LNG market. A primary focus is placed on evaluating the capabilities and plans of Russian companies to execute large-scale LNG projects. The research employs methods of systems and statistical analysis, along with economic forecasting. The article discusses the key trends in the global LNG market's development and identifies the factors exerting the most

© Ульченко М. В., 2023

significant impact on its trajectory. An analysis of the current long-term program supporting LNG production in Russia is conducted, highlighting the key support measures available to domestic companies. The practical significance of this study lies in identifying countries poised to increase their production volumes and enter the LNG production and export arena within six to seven years. The research pinpoints key large-scale domestic LNG projects set to make the Russian LNG share in the world market grow from 8 % to 15–17 %. Subsequent steps of this research will involve assessing the prospects for selling Russian and American LNG in the Asia-Pacific (APAC) market.

Keywords: Arctic, liquefied natural gas, production, export, import, market

Acknowledgments: this study was conducted within the framework of the state-funded research project titled "Strategic Planning for the Development of the Arctic in New Geoeconomic and Political Conditions" at the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences.

For citation: Ulchenko M. V. The global liquefied natural gas market: The current status and prospects for the implementation of Arctic LNG projects in Russia. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2023, no. 4, pp. 85–103. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.007.

Введение

Постоянный рост численности населения Земли в условиях научно-технологического прогресса, которого достигло человечество, создает объективные предпосылки для увеличения объемов потребления энергии. При этом ключевыми источниками ее получения на протяжении уже многих десятилетий остаются нефть, уголь и природный газ [1]. Природный газ имеет ряд определяющих преимуществ по сравнению с нефтью и углем: во-первых, он выделяет больше энергии при сгорании; во-вторых, является экологически более «чистым» топливом, если судить по критериям выбросов парниковых газов [2; 3]. Вопросы экологии, учитывая постоянно возрастающую хозяйственную деятельность человека, сопровождающуюся усилением негативного влияния на окружающую среду, приобрели особую актуальность. В такой ситуации переход с мазута и угля на природный газ и возобновляемые источники энергии (ВИЭ) — это устоявшийся тренд последних 7–8 лет, которого придерживаются страны Европейского союза, США, Япония и ряд других государств. В данном случае к ВИЭ мы относим солнечную и ветряную энергию. Тем не менее, несмотря на все прилагаемые усилия, направленные на замещение ископаемого топлива альтернативными источниками, говорить о каких-либо серьезных успехах в этой сфере не приходится: углеводороды остаются основными источниками получения энергии (рис. 1).

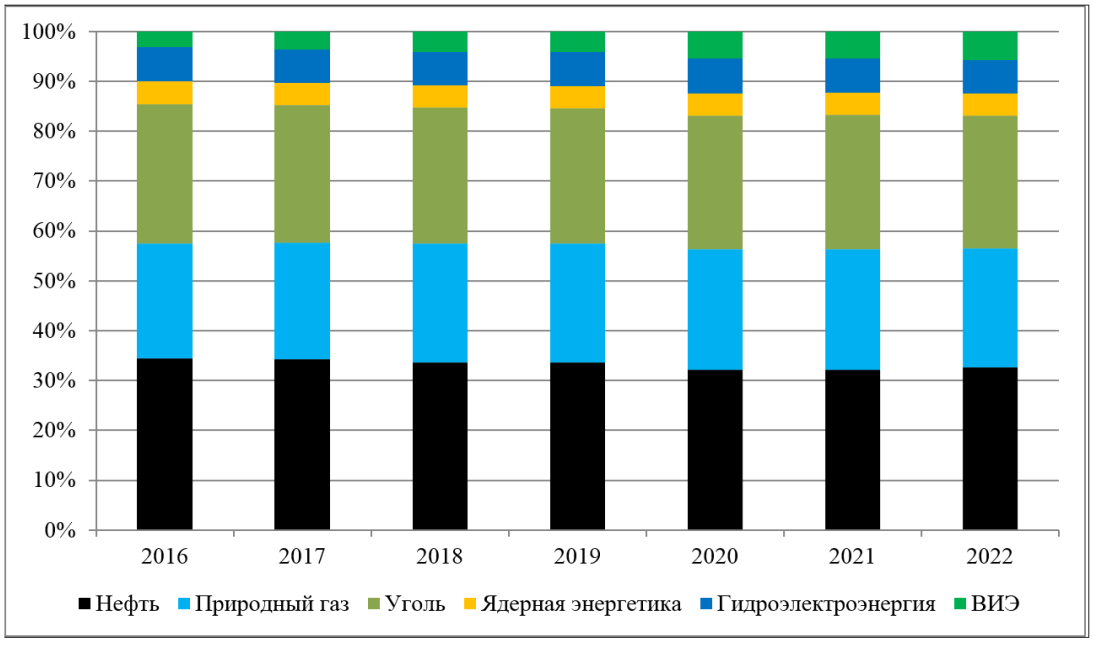


Рис. 1. Потребление первичной энергии. Составлено автором на основе данных Статистического обзора мировой энергетики. Сборник 2023 года // BP. URL: https://www.energy-transition-institute.com/article/-/insights/statistical-review-of-world-energy-2023 (дата обращения: 20.08.2023)

© Ульченко М. В., 2023

Согласно данным компании BP, рост объема общемирового потребления энергии по итогам 2022 г., по сравнению с 2021 г., составил 1,1 %, при этом доля возобновляемых источников возросла с 6,69 до 7,48 %, а сократилась, пусть и незначительно, на 0,35 и 1 % доля ядерной энергетики и природного газа[1].

Основными причинами снижения потребления природного газа в 2022 г. стали: во-первых, значительный рост цен на данный вид энергетических ресурсов; во-вторых, замедление темпов роста экономии Китая по сравнению с предыдущим годом; в-третьих, сокращение промышленного производства в странах Европейского союза и относительно теплый зимний период; в-четвертых, увеличение объемов производства ВИЭ.

Установлено, что по итогам 2022 г. на долю СПГ пришлось 56 % от общего объема экспортируемого в мире газа, тогда как в 2021 г. она составляла лишь 50,55 %. Основной причиной увеличения доли СПГ является сокращение объемов поставок трубопроводного газа в страны Европы. В такой ситуации, очевидно, встает вопрос о месте РФ на столь стремительно развивающемся рынке СПГ и перспективах усиления своих позиций.

Материалы и методы

В рамках исследования рассмотрены ключевые направления развития глобального рынка СПГ, а также выявлены факторы, которые оказывают на него наибольшее влияние. Проведен анализ действующей долгосрочной программы поддержки развития производства СПГ в РФ и определены основные меры государственной поддержки, на которые могут рассчитывать российские компании, занимающиеся его производством и экспортом. Исследование проводилось с применением методов системного и статистического анализов, а также экономического прогнозирования. Основными источниками статистической информации послужили официальные годовые отчеты Федеральной службы государственной статистики — Росстата, компаний ПАО «Газпром», ПАО «Роснефть», ПАО «Новатэк» и BP.

Проведенный в рамках исследования анализ позволил выделить группу стран, которые по итогам 2022 г. импортировали наибольшие объемы СПГ — страны АТР и ЕС. Системный анализ ретроспективной динамики экспортных поставок СПГ за 10-летний период позволил выявить его основных поставщиков. Логическим завершением исследования стало определение перспективных возможностей увеличения объемов производства и экспорта СПГ ключевыми поставщиками на горизонте планирования до 2030 г.

Результаты и обсуждение

Совершенствование технологий, предназначенных для сжижения природного газа, а также его транспортировки создали благоприятные условия для развития данного сегмента энергетического рынка. Так, за период с 1980 по 2022 г. объем международной торговли СПГ вырос более чем в 17 раз, с 34,5 до 542 млрд м³ (рис. 2)[2].



Рис. 2. Объемы международной торговли СПГ в период с 1980 по 2022 г., млрд м³. Составлено автором на основе данных Статистического обзора мировой энергетики. Сборник 2023 года // BP. URL: https://www.energy-transition-institute.com/article/-/insights/statistical-review-of-world-energy-2023 (дата обращения: 20.08.2023)

[1] Статистический обзор мировой энергетики 2022 года // «BP». URL: https://www.energyinst.org/statistical-review/resources-and-data-downloads (дата обращения: 20.08.2023).

[2] Там же.

© Ульченко М. В., 2023

Ключевым преимуществом природного газа, который переведен в жидкое состояние (СПГ), является то, что его объем уменьшается в 603 раза. Правда, для перевода в жидкое состояние его необходимо охладить до температуры минус 160 °С, процесс этот энергоемкий и довольно затратный, однако в сжиженном состоянии газ не горюч и не токсичен. СПГ гораздо проще, безопаснее и дешевле транспортировать из одной точки в другую [4; 5].

В современных геополитических условиях, когда государства — члены ЕС, Япония, Южная Корея и ряд других стран под давлением США вводят экономические санкции, основной целью которых является разрушение ключевых отраслей экономики РФ, в том числе и энергетической, успешная реализация уже действующих и создание новых проектов, призванных увеличить производство СПГ, перенаправление сырьевых потоков, поиск новых рынков сбыта становятся первостепенными задачами российских компаний, занимающихся добычей природного газа и производством СПГ [6; 7].

При этом российские компании, занимающиеся производством СПГ, согласно действующей Долгосрочной программе развития производства СПГ в РФ[3] и Энергетической стратегии РФ на период до 2035 года[4], могут рассчитывать на помощь со стороны государства. К основным мерам государственной поддержки, которые более подробно будут рассмотрены в рамках статьи, необходимо отнести: льготную ставку налога на добычу полезных ископаемых, понижение ставки на прибыль, отмену экспортной пошлины на СПГ и др. [8].

В настоящее время мировой энергетический рынок переживает непростые времена. Осознанное снижение инвестиций в разведку и разработку месторождений углеводородных видов топлива ожидаемо привело к существенному росту цен, в-первую очередь на природный газ. Процесс перехода к зеленой экономике[5] посредством использования зеленой энергетики пока себя не оправдал, а случившиеся в сентябре 2022 г. взрывы на «Северных потоках» только усилили опасную тенденцию. В такой ситуации спрос на СПГ в Европе вырос настолько, что многие экспортеры предпочли выплатить штраф за нарушение контрактных обязательств, но перенаправить газ в страны Европейского союза.

К числу благоприятных условий, способствующих развитию рынка СПГ, необходимо отнести: 1) увеличение общего числа потребителей СПГ за период с 2015 по 2022 г. с 26 до 47 стран; 2) постепенный переход стран АТР, таких как Китай, Южная Корея, Япония и др., в своем энергообеспечении с угля на природный газ; 3) высокие темпы развития экономики стран АТР относительно стран других макрорегионов; 4) замещение странами Европейского союза угля природным газом и ВИЭ.

Ключевой целью проводимого исследования становится анализ современного состояния мирового рынка СПГ, потенциальных возможностей его экспортеров и определение перспектив реализации российских СПГ-проектов.

В ходе исследования для достижения поставленной цели планируется решить следующие задачи: 1) выделить на основании проведенного анализа современных тенденций развития глобального рынка СПГ его основных потребителей и экспортеров; 2) оценить потенциальные возможности крупнейших экспортеров СПГ в части увеличения объемов его добычи, а также производства и экспорта; 3) выделить ключевые, реализуемые в Российской Федерации проекты по производству СПГ; 4) определить потребности глобального рынка СПГ на ближайшую перспективу, а также потенциальные возможности и планы российских компаний по реализации новых СПГ-проектов.

Научная новизна исследования состоит в определении возможностей крупнейших экспортеров СПГ в части увеличения объемов его добычи и экспорта на горизонте планирования 6–7 лет с помощью статистических и математико-экономических методов.

Основные тенденции развития глобального рынка СПГ

Общий объем потребления природного газа в мире в 2022 г. составил 3941 млрд м³ (рис. 3). С одной стороны, это на 3,2 % меньше, чем по итогам 2021 г. (4067 млрд м³), с другой — на 18,7 % больше, чем по итогам 2012 г. Лидерами по объемам потребления остаются страны Северной Америки — 1099,4 млрд м³ (27,90 % от общемирового объема потребления) и АТР — 907,1 млрд м³ (23,02 % от общемирового объема). При этом и в США (978,6 и 881,2 млрд м³), и в Канаде (185,0 и 96,6 млрд м³) объемы добычи природного газа значительно превосходят объемы потребления.

[3] Долгосрочная программа развития производства сжиженного природного газа в Российской Федерации // Правительство РФ [Электронный ресурс]. URL: http://static.government.ru/media/files/l6DePkb3cDKTgzxbb6sdFc2npEPAd7SE.pdf (дата обращения: 14.09.2023).

[4] Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года // Министерство энергетики Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: https://minenergo.gov.ru/node/1026 (дата обращения: 14.09.2023).

[5] Европейская экономика озеленилась // Коммерсантъ. URL: https://www.kommersant.ru/doc/4661999?ysclid=l7s566u9ob135187341 (дата обращения: 12.08.2023).

© Ульченко М. В., 2023

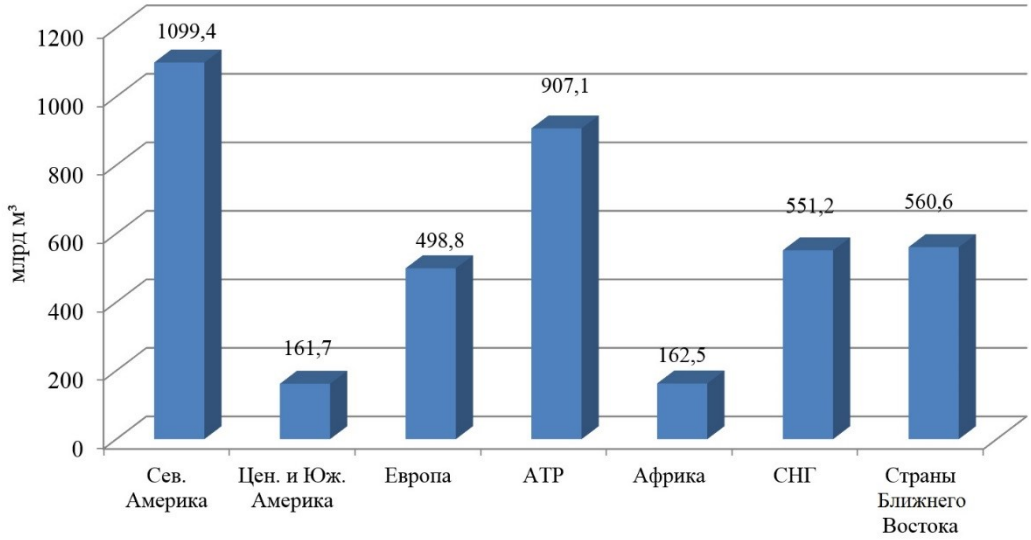


Рис. 3. Общий объем потребления природного газа в мире по итогам 2022 г., млрд м³. Составлено автором на основе данных Статистического обзора мировой энергетики. Сборник 2023 года // BP. URL: https://www.energy-transition-institute.com/article/-/insights/statistical-review-of-world-energy-2023 (дата обращения: 21.08.2023)

Страны Европы также выступают крупными потребителями природного газа — порядка 500 млрд м³ по итогам 2022 г., что практически на 14 % меньше, чем по итогам 2021 г. При этом большую часть своих потребностей в данном виде энергоресурсов они вынуждены удовлетворять с помощью закупок, причем как трубопроводного, так и сжиженного природного газа [9–11].

Сокращение потребления природного газа в странах Европы объясняется значительным повышением цен, что было достигнуто, в первую очередь, за счет снижения промышленного производства. Так, по данным компании Shell, спрос на данный вид энергетических ресурсов со стороны промышленных предприятий упал на 20,5 млрд м³. По этой же причине снизило свое потребление природного газа практически на 19,5 млрд м³ и население региона[6]. Вклад электроэнергетики и коммерческого сектора в снижение спроса составил 12,2 млрд м³.

Одной из причин повышения цен на природный газ стала диверсия, в результате которой были разрушены три из четырех веток «Северного потока», ежегодно обеспечивающие страны Европы 55 млрд м³ (на момент совершения диверсии в прокачке природного газа были задействованы две ветви газопровода). Частично возместить эти потери удалось за счет увеличения закупок СПГ, в том числе из США [12]. При этом сильно возросший спрос на СПГ со стороны стран ЕС вынудил другие страны, такие как Бангладеш и Пакистан, заместить газ углем и мазутом, и даже для поставщиков оказалось более выгодным заплатить штрафы по действующим долгосрочным контрактам, но перенаправить потоки СПГ в Европу.

В 2022 г. странам Европы удалось избежать проблемы нехватки природного газа после разрушения «Северных потоков», благодаря оперативной закупке СПГ и тому, что газохранилища были уже заполнены газом к середине сентября на 85 %[7] при пороговом значении в 80 % на 1 ноября. По итогам 2022 г. в страны Европы было поставлено 170,2 млрд м³ (123,31 млн тонн) СПГ, что на 62,8 млрд м³ (45,5 млн тонн) больше, чем по итогам 2021 г. Основными экспортерами стали: США — 69,8 млрд м³ (прирост 41 млрд м³); Катар — 26,4 млрд м³ (прирост 3,8 млрд м³); РФ — 21,8 млрд м³ (прирост 3,6 млрд м³) и Египет — 6,8 млрд м³ (прирост 4,4 млрд м³)[8].

Также необходимо отметить, что увеличение поставок СПГ привело к серьезной нагрузке на европейские регазификационные терминалы: так, если в 2021 г. они были загружены на 40 %, то в 2022 г. уже более чем на 60 % [12].

Германия осталась крупнейшим среди всех стран Европы потребителем и экспортером природного газа [13], даже несмотря на семнадцатипроцентное

[6] Европа в 2022 году сократила потребление газа на 10 % // Агентство Интерфакс. URL: https://www.interfax.ru/business/886488 (дата обращения: 20.08.2023).

[7] Европейским странам удалось заполнить подземные газохранилища на 85 % // Газета.ru. URL: https://www.gazeta.ru/business/news/2022/09/18/18591559.shtml (дата обращения: 20.08.2023).

[8] Статистический обзор мировой энергетики 2022 года // «BP». URL: https://www.energyinst.org/statistical-review/resources-and-data-downloads (дата обращения: 20.08.2023).

© Ульченко М. В., 2023

сокращение потребления по итогам 2022 г. Так, если в 2021 г. уровень потребления составил 91,7 млрд м³, то по итогам 2022 г. — 77,3 млрд м³. На втором месте остается Великобритания — 72,0 млрд м³ по итогам 2022 г. и 77,8 млрд м³ по итогам 2021 г. На третьем — Италия с потреблением на уровне 65,3 млрд м³ в 2022 г. и 72,4 млрд м³ в 2021 г.

Среди стран АТР следует выделить Китай с потреблением природного газа на уровне 375 млрд м³ по итогам 2022 г., из них 151,6 млрд м³ — экспорт, и Японию с потреблением в 100,5 млрд м³. Общий объем потребления природного газа странами АТР составил 907,1 млрд м³.

При этом, как видно из данных, представленных на рис. 4, именно страны АТР занимают первое место в мире по объему импорта СПГ — 64 % по итогам 2022 г. Вместе с тем нужно отметить, что в 2021 г. на их долю приходилось 72 % от общего объема импорта СПГ.

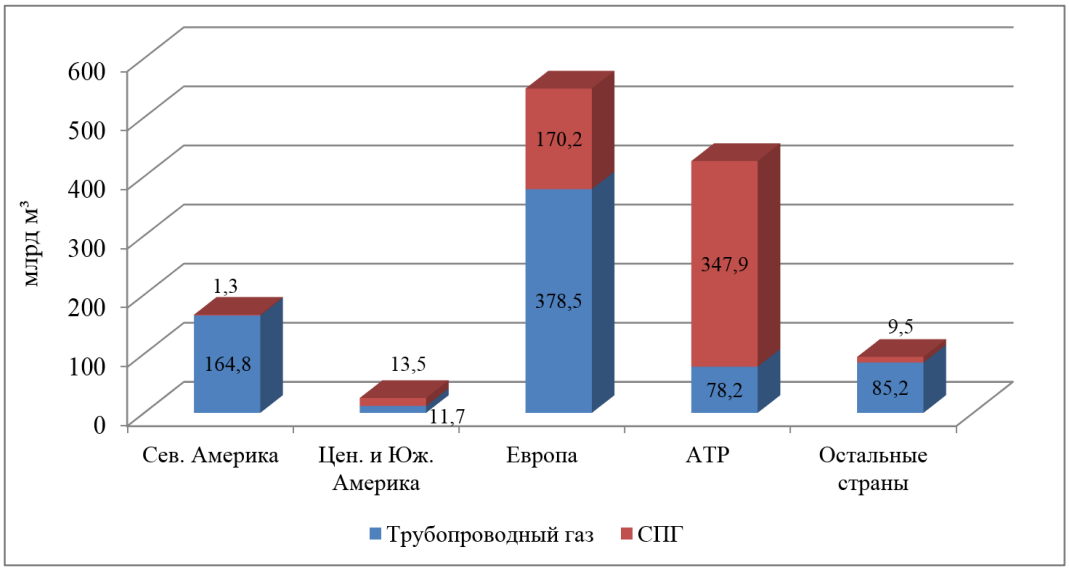


Рис. 4. Объем импорта СПГ и трубопроводного газа по итогам 2022 г.[9], млрд м³. Составлено автором на основании данных Статистического обзора мировой энергетики. Сборник 2023 года // BP. URL: https://www.energy-transition-institute.com/article/-/insights/statistical-review-of-world-energy-2023 (дата обращения: 20.08.2023)

Лидерами по объему импорта СПГ среди отдельно взятых стран являются: Япония — 98,3 млрд м³ (101,3 млрд м³ по итогам 2021 г.); Китай — 93,2 млрд м³ (109,9 млрд м³ по итогам 2021 г.); Южная Корея — 63,9 млрд м³ (64,1 млрд м³ по итогам 2021 г.); Индия — 28,4 млрд м³ (33,5 млрд м³ по итогам 2021 г.) и Тайвань — 27,4 млрд м³ (26,7 млрд м³ по итогам 2021 г.).

К середине 2023 г. Япония и Китай — это две страны, которые обладают значительными свободными мощностями по регазификации СПГ, то есть в случае необходимости они могут значительно нарастить объемы его закупок. Но если в случае с Японией это маловероятно: объем импорта СПГ в период с 2016 по 2022 г. колеблется в диапазоне от 98 до 105 млрд м³, а незадействованными остаются еще порядка 40 % мощностей, то увеличение закупок сжиженного газа Китаем вполне ожидаемо. При этом в КНР незадействованными остаются терминалы общей мощностью порядка 40 млрд м³ и активно ведутся работы по их расширению.

Основными экспортерами СПГ в Японию, страну, которая импортировала наибольший объем СПГ по итогам 2022 г., стали: Австралия — 41,9 млрд м³; Малайзия — 16,3 млрд м³; РФ — 9,2 млрд м³; Катар — 3,9 млрд м³; Оман — 3,4 млрд м³; США — 3,3 млрд м³. Основными поставщиками СПГ в Китай в 2022 г. выступили: Австралия — 35,0 млрд м³; Катар — 24,8 млрд м³; Малайзия — 10,2 млрд м³; РФ — 6,1 млрд м³; Индонезия — 5,1 млрд м³; США — 2,6 млрд м³. Южная Корея импортировала СПГ в 2022 г. из Австралии — 15,9 млрд м³; Катара — 13,4 млрд м³; США — 7,8 млрд м³; Малайзии — 7,5 млрд м³; Омана — 6,9 млрд м³; Индонезии — 4,4 млрд м³ и РФ — 2,7 млрд м³. Среди основных поставщиков СПГ в Тайвань можно выделить Австралию — 10,1 млрд м³; Катар — 7,2 млрд м³; США — 2,9 млрд м³; РФ — 1,5 млрд м³ и Индонезию — 1,5 млрд м³.

[9] Статистический обзор мировой энергетики 2022 года // «BP». URL: https://www.energyinst.org/statistical-review/resources-and-data-downloads (дата обращения: 20.08.2023).

© Ульченко М. В., 2023

Индия — еще один крупный импортер СПГ, объемы закупок по итогам 2021 и 2022 гг. составили 28,4 и 33,5 млрд м³ соответственно. На начало 2023 г. в стране работает шесть терминалов по регазификации общей мощностью чуть более 50 млрд м³, а в 2023 г. планируется увеличение мощности одного из них и завершение строительства еще пяти. В результате к концу 2023 г. общая мощность терминалов достигнет отметки в 90 млрд м³.

Основными поставщиками СПГ в последние 10 лет выступают Австралия, Катар, Россия, США, Малайзия, Нигерия, Индонезия, Алжир и Оман. На рис. 5 представлены данные об объемах экспорта СПГ в период с 2011 по 2022 г.

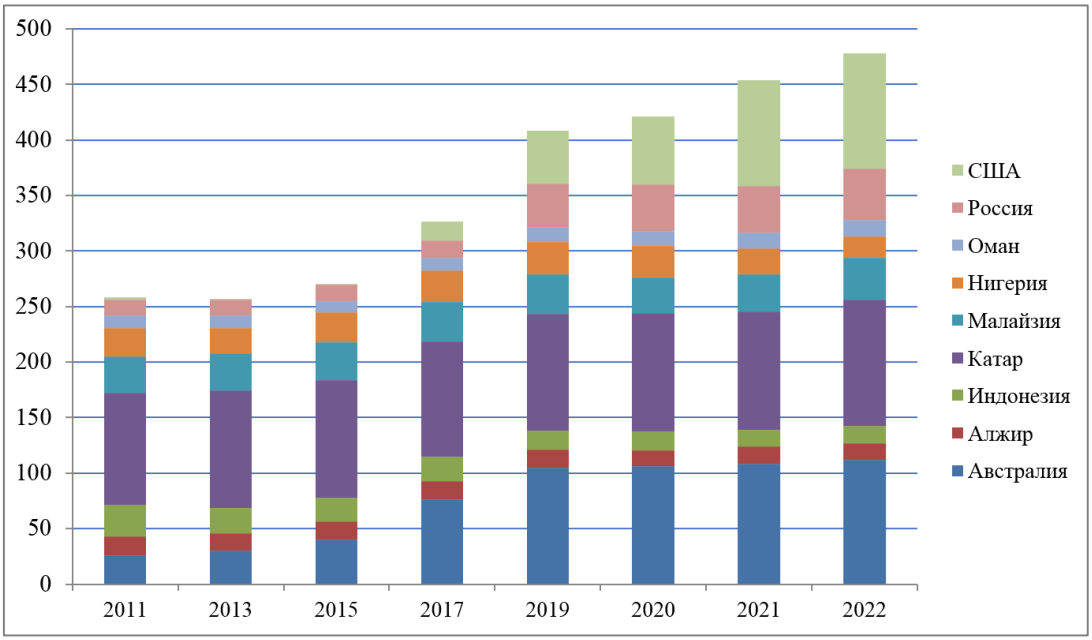


Рис. 5. Основные поставщики СПГ, млрд м³ (2011–2022 гг.). Составлено автором на основе данных: Статистического обзора мировой энергетики. Сборник 2023 года // BP. URL: https://www.energy-transition-institute.com/article/-/insights/statistical-review-of-world-energy-2023 (дата обращения: 22.08.2023); Федеральной службы государственной статистики // Внешняя торговля. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/11193 (дата обращения: 22.08.2023)

Значительно нарастить объемы поставок СПГ на мировой рынок в 2022 г. удалось США — с 95 до 104,3 млрд м³ (прирост 9 %); Австралии — со 108,1 до 112,3 млрд м³ (прирост 3,75 %); Катару — со 106,8 до 114,1 млрд м³ (прирост 6,4 %) и РФ — с 42,01 до 45,0 млрд м³. Все остальные поставщики либо незначительно увеличили объемы продаж, как в случае с Индонезией (прирост 0,9 млрд м³), либо сократили объемы поставок (Алжир, Оман). Тем не менее доля девяти крупнейших поставщиков в общем объеме торговли СПГ по итогам 2022 г. достигла отметки в 88,2 %, тогда как по итогам 2021 г. она составляла 85,9 %.

Основными потребителями американского СПГ в 2022 г. стали страны Европы: Нидерланды — 10,78 млрд м³; Испания — 12,02 млрд м³; Великобритания — 13,1 млрд м³; Франция — 16,5 млрд м³. Среди стран АТР главным импортером американского СПГ стала Южная Корея — 8,1 млрд м³. США, в отличие от остальных экспортеров, имеют реальные возможности для увеличения объемов экспорта уже в 2023 и 2024 гг. [14; 15]. Суммарная мощность всех семи заводов, действующих в стране, по состоянию на середину 2023 г. составляет порядка 86 млн тонн, или 118,5 млрд м³. На стадии строительства находится восьмой завод по сжижению — “Golden Pass LNG”, мощность которого должна составить 16 млн тонн (22,1 млрд м³). Ввод в эксплуатацию намечен на середину 2025 г. [8].

Уже начались работы по строительству третьей линии завода в рамках проекта “Corpus Christi Stage”, мощность которого должна составить 10,5 млн тонн (14,5 млрд м³). Напомним, что объем первых двух очередей завода в рамках проекта составляет 10 млн тонн (13,8 млрд м³) и 5 млн тонн (6,9 млрд м³) соответственно. Кроме того, в конце 2022 г. принято окончательное инвестиционное решение, согласно которому в 2023 г. начнется строительство нового завода по производству СПГ на побережье Мексиканского залива. Проект получил название “Plaqueminess LNG”, мощность первой очереди составит 13,3 млн тонн (10 млрд м³), а ее ввод

© Ульченко М. В., 2023

в эксплуатацию намечен на 2025 г. Сроки реализации второй и третьей очередей пока неопределенны, их совместная мощность должна составить 6,7 млн тонн (9,6 млрд м³). Еще по ряду проектов окончательные инвестиционные решения не приняты, и говорить о вероятности их реализации в ближайшие годы не приходится [14; 15].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в случае успешной реализации проектов “Golden Pass LNG”, “Plaqueminess LNG” и “Corpus Christi Stage” общий объем мощностей по производству СПГ в США к 2030 г. достигнет отметки 118–120 млн тонн (163–166,5 млрд м³). При этом объемы производства могут возрасти еще, если финансирование для расширения мощностей на уже действующих заводах будет одобрено. В этом случае, конечно, возникнет вопрос об увеличении объемов добычи или импорта газа из Канады для удовлетворения внутренних потребностей (881,2 млрд м³ по итогам 2022 г.) и выполнения взятых на себя обязательств по экспорту СПГ.

Австралия по итогам 2022 г. стала вторым по объему экспорта игроком на мировом рынке СПГ — 112,3 млрд м³ (по итогам 2021 г. — 108,1 млрд м³). Ключевыми потребителями австралийского СПГ стали страны АТР: Тайвань — 10,1 млрд м³; Южная Корея — 15,9 млрд м³; Китай — 35,0 млрд м³ и Япония — 41,9 млрд м³. При этом если говорить о перспективах Австралии в плане увеличения объемов экспорта СПГ, то их можно охарактеризовать как неопределенные. Несмотря на рост добычи природного газа на 4,6 млрд м³ по итогам 2022 г. (со 148,2 до 152,8 млрд м³), также отмечен и устойчивый рост внутреннего потребления. При этом внутри страны около 60 % электроэнергии вырабатывается на угле. В такой ситуации для защиты интересов и прав потребителей действующая комиссия по конкуренции была вынуждена обратиться к Министерству ресурсов. Суть обращения состояла в мотивированном обосновании необходимости перенаправления части СПГ, предназначенного для экспорта, на внутренний рынок[10]. Это должно было удовлетворить потребности местного населения и компаний, а также стабилизировать цены на газ. Решить вопрос таким способом не удалось, однако результатом стало подписание рамочного соглашения, согласно которому компании-экспортеры подтвердили свою готовность в случае необходимости перенаправить часть СПГ на внутренний рынок. И пока подобное соглашение ежегодно переподписывается, население для удовлетворения собственных потребностей вынуждено закупать солнечные батареи. Особенностью внутреннего рынка является то, что все регионы, где осуществляется добыча природного газа, обособленны и в случае необходимости, например сокращения добычи по какой-либо причине в одном из них, перенаправить потоки не представляется возможным. Более того, в стране уже активно обсуждаются вопросы и даже фигурируют конкретные проекты по строительству терминалов для приема танкеров-газовозов с СПГ.

Еще одной особенностью 2022 г. для Австралии стало то, что Великобритания спустя 15 лет впервые закупила австралийский СПГ. Экономически из-за огромных расстояний страны Европы избегали покупки СПГ в этой стране, однако энергетический кризис вынуждает искать новых поставщиков.

Учитывая тенденции глобального рынка СПГ [16–18], а также непростую ситуацию на внутреннем газовом рынке Австралии, можно сделать предположения о том, что в ближайшие годы объем производства и экспорта СПГ будет колебаться в диапазоне от 85–90 млрд м³ (61,6–65,2 млн тонн) до 125 млрд м³ (90 млн тонн). Нижняя граница объясняется наличием действующих долгосрочных контрактов, которые заключены австралийскими компаниями с зарубежными, в-первую очередь с представителями стран АТР. Верхняя граница представляет собой величину, равную максимальным производственным мощностям, которыми Австралия располагает на середину 2023 г. Теоретически эти мощности могут быть увеличены, однако никакой информации о финансировании расширения действующих проектов нет. А реализация нового проекта — это процесс не быстрый, предполагающий поиск ресурсной базы, разработку и утверждение проекта, и только потом следует этап строительства.

По итогам 2022 г. Катар вновь занял первое место по объему экспорта СПГ — 114,1 млрд м³, или 82,66 млн тонн (по итогам 2021 г. — 106,9 млрд м³, или 77,45 млн тонн). Основными потребителями катарского СПГ в отчетном году стали: Европа — 28 млрд м³; Китай — 24,8 млрд м³; Южная Корея — 13,4 млрд м³ и Пакистан — 8,6 млрд м³. При этом если рассматривать страны Европы в отдельности, то наибольший объем экспорта пришелся на Великобританию — 8,0 млрд м³; Италию — 7,1 млрд м³ и Бельгию — 6,8 млрд м³.

Обращает на себя внимание тот факт, что объем добычи природного газа по итогам 2022 г. составил 178,4 млрд м³, что всего на 1,4 млрд м³ больше, чем годом ранее. При этом объем экспорта СПГ

[10] Крупнейшему экспортеру СПГ грозит катастрофический дефицит газа внутри страны // Журнал «Эксперт». URL: https://expert.ru/2022/08/1/gaz-kitay/ (дата обращения: 01.08.2023).

© Ульченко М. В., 2023

за этот период увеличился на 7,2 млрд м³, это свидетельствует о снижении потребления природного газа внутри страны, что подтверждают и официальные данные — 40,0 млрд м³ в 2021 г. и 36,7 млрд м³ в 2022 г. Однако в причинах сокращения потребления еще предстоит разобраться [19–21]. По итогам 2022 г. производственные мощности катарских СПГ-заводов были загружены более чем на 90 %. При этом уже сейчас в активной фазе находится строительство четырех линий нового завода проекта "North Field East", суммарная мощность которых составит 44 млрд м³. А к середине 2027 г. планируется завершение строительства еще одного завода (проект "North Field South") общей мощностью 22 млрд м³. Для реализации дополнительных объемов СПГ Qatar Energy, компания, отвечающая за разведку, добычу природного газа и нефти, производство СПГ и экспорт нефтегазовых ресурсов, заключила соглашение с южнокорейской компанией HD Hyundai Heavy Industries на строительство 17 газовозов. Всего к 2030 г. планируется строительство 60 новых газовозов, которые будут осуществлять транспортировку катарского СПГ к рынкам сбыта.

Таким образом, уже к началу 2028 г. мощности катарских заводов по производству СПГ составят более 180 млрд м³ (около 130 млн тонн). Учитывая имеющиеся запасы природного газа, а также средства для реализации новых СПГ-проектов, с высокой долей вероятности можно предположить, что роль лидера на рынке СПГ останется за Катаром вплоть до 2030 г.

Согласно официальной статистике[11], Оман экспортировал в 2022 г. 15 млрд м³ СПГ, что на 6 % больше, чем годом ранее. Основными потребителями оманского газа стали страны АТР. Индия закупила 1,3 млрд м³ (0,94 млн тонн), Япония — 3,4 млрд м³ (2,46 млн тонн), Южная Корея — 6,9 млрд м³ (5 млн тонн). По состоянию на середину 2023 г. в стране активно реализуются два СПГ-проекта, суммарная мощность которых составляет 15,87 млрд м³ (11,5 млн тонн): "Oman LNG" (9,65 млрд м³, или 7 млн тонн) и "Qalhat LNG" (4,8 млрд м³, или 3,5 млн тонн).

По итогам 2022 г. объем добычи природного газа достиг отметки в 42,1 млрд м³, что на 1,9 млрд м³ больше, чем годом ранее. Внутреннее потребление колеблется в диапазоне от 28 до 28,5 млрд м³ в год, и в случае возникновения дефицита Оман закупает газ в Катаре, который по трубопроводу EGDS поставляется в страну.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что Оман является относительно небольшим игроком на рынке СПГ и таковым останется в среднесрочной перспективе. Никаких предпосылок для увеличения объемов добычи и строительства новых СПГ-заводов нет, это объясняется относительно небольшими доказанными запасами природного газа, которыми располагает страна, — 0,85 трлн м³.

Малайзия в 2022 г. экспортировала 37,4 млрд м³ СПГ, что на 3,9 млрд м³ больше, чем по итогам 2021 г. Основными потребителями малазийского СПГ стали: Китай — 10,2 млрд м³; Япония — 16,3 млрд м³; Южная Корея — 7,5 млрд м³ и Тайланд — 2,2 млрд м³. Увеличение экспорта обусловлено повышением спроса на сжиженный газ в 2022 г. и стало возможным благодаря росту объемов добычи с 78 до 82,4 млрд м³. При этом объем потребления природного газа в стране второй год подряд останавливается на отметке в 49,4 млрд м³. Общая мощность малазийских заводов по производству СПГ — "MLNG Satu", "MLNG Dua" и "MLNG Tiga" — 40 млрд м³ (29 млн тонн), то есть уровень их загрузки составляет около 90 %.

Учитывая объемы доказанных запасов природного газа (2,45 трлн м³), добычи, производственных возможностей заводов по сжижению, а также существующий объем экспорта и внутреннего потребления, можно сделать вывод о том, что Малайзия в рассматриваемый период способна увеличить производство и дополнительно экспортировать до 2,5–3 млрд м³.

По итогам 2022 г. Нигерия экспортировала 19,6 млрд м³ СПГ, что на 16 % меньше (на 3,7 млрд м³), чем по итогам прошлого года (экспорт в 2020 г. составил 28,4 млрд м³). Среди основных потребителей можно выделить страны Европейского союза — 12,0 млрд м³ (Испания — 5,7 млрд м³ и Франция — 1,3 млрд м³) и страны АТР — 5,6 млрд м³ (Индия и Япония по 1,3 млрд м³). Уменьшение объемов экспорта обусловлено сокращением добычи на 4,8 млрд м³ по сравнению с 2021 г. (40,4 и 45,2 млрд м³) и на 9 млрд м³ по сравнению с 2020 г. (49,4 млрд м³)[12]. И если причиной сокращения добычи в 2021 г. были технические проблемы, то в 2022 г. — сильнейшее наводнение, которое затронуло 33 из 36 штатов.

Доказанные запасы природного газа в стране — 5,3 трлн м³. В настоящее время функционирует шесть линий завода по производству СПГ общей мощностью 30,4 млрд м³ (22 млн тонн), а после ввода в эксплуатацию седьмой линии (строительство

[11] Статистический обзор мировой энергетики 2022 года // «BP». URL: https://www.energyinst.org/statistical-review/resources-and-data-downloads (дата обращения: 20.08.2023).

[12] Сколько газа у Нигерии и кому она его продает? // AIF.RU. URL: https://aif.ru/money/economy/skolko_gaza_u_nigerii_i_komu_ona_ego_prodaet?ysclid=l7tgzh6tix262364510 (дата обращения: 22.07.2023).

© Ульченко М. В., 2023

ведется) она увеличится до 41,5 млрд м³ (30 млн тонн). Национальным оператором СПГ-проектов выступает компания Nigeria LNG, при этом в совместных проектах участвуют и иностранные компании — Total, Addax Petroleum, ExxonMobil, Eni.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что Нигерия не до конца исчерпала свои возможности и обладает потенциалом для того, чтобы в среднесрочной перспективе нарастить объемы производства СПГ. Для достижения этой цели необходимо оперативно завершать строительство седьмой линии завода и наращивать объемы добычи газа хотя бы до показателей 2020 г.

В 2022 г. в числе лидеров по объемам экспорта СПГ уже традиционно оказалась и Индонезия — 15,5 млрд м³ (11,23 млн тонн). Среди основных импортеров индонезийского СПГ можно выделить: Китай — 5,1 млрд м³ (3,7 млн тонн); Южную Корею — 4,4 млрд м³ (3,19 млн тонн) и Японию — 3,5 млрд м³ (2,54 млн тонн). Общие запасы природного газа оценены в 1,4 трлн м³. При этом ситуация в нефтегазовом секторе Индонезии неоднозначная, и делать прогнозы относительно ее развития довольно сложно[13]. С одной стороны, объем годового экспорта СПГ, по сравнению с 2021 г., увеличился на 0,9 млрд м³, при этом в августе 2023 г. успешно введена в эксплуатацию третья линия завода по производству СПГ мощностью 3,8 млн тонн в рамках реализуемого проекта “Tangguh Train”. С другой стороны, объемы добычи природного газа в последние годы постоянно сокращаются (2022 г. — 57,7 млрд м³, 2021 г. — 59,3 млрд м³, 2020 г. — 59,5 млрд м³, 2019 г. — 67,6 млрд м³, 2018 г. — 72,8 млрд м³), а на правительственном уровне было принято решение об увеличении поставок газа на внутренний рынок для удовлетворения потребностей экономики страны. Поэтому можно говорить о том, что Индонезия в среднесрочной перспективе не сможет нарастить объемы экспорта СПГ, которые, очевидно, будут колебаться в пределах 14–17,5 млрд м³.

Также в числе лидеров по объемам экспорта СПГ в 2022 г. и Алжир — 14,4 млрд м³ (10,43 млн тонн), что на 1,2 млрд м³ меньше, чем годом ранее. Основными потребителями алжирского СПГ стали: Франция — 4,8 млрд м³; Турция — 5,4 млрд м³ и Италия — 1,5 млрд м³. Еще 31,5 млрд м³ природного газа страна экспортировала в ЕС газопроводом. Разведанные запасы газа составляют 4,3 трлн м³, при этом стоит отметить, что добыча сократились со 101,1 млрд м³ в 2021 г. до 98,2 млрд м³ по итогам 2022 г. Причина снижения — очень высокий уровень выработки крупнейших месторождений, а для добычи сланцевого газа, который составляет основную часть общих запасов, требуется много пресной воды, с которой также есть серьезные проблемы. Кроме того, местное населения активно выступает против добычи сланцевого газа с применением существующей технологии фрекинга.

Помимо необходимости использования большого количества пресной воды, запасы которой в Алжире ограничены, технология фрекинга также предполагает использование химикатов. Попадая в подземные источники, они отравляют их. Однако главная опасность применения данного метода заключается в том, что он провоцирует землетрясения.

Ключевым оператором, отвечающим за добычу природного газа, производство СПГ и экспорт, является компания Sonatrach. Суммарная мощность четырех заводов по производству СПГ составляет 35 млрд м³ (24,8 млн тонн), что свидетельствует о слабой их загруженности.

Обладая значительным потенциалом для увеличения объемов производства СПГ, Алжир в среднесрочной перспективе не имеет объективных возможностей для увеличения объемов добычи газа. Наиболее вероятным представляется, что объем добычи останется на уровне 95–100 млрд м³ в ближайшие 3–4 года, при этом, учитывая потребности в природном газе внутри страны, можно предположить, что объем экспорта СПГ сохранится на уровне 14–16,5 млрд м³.

Россия на глобальном рынке СПГ

По состоянию на середину 2023 г. в Российской Федерации успешно реализуются два крупнотоннажных проекта по производству СПГ: проект компании ПАО «Газпром» — «Сахалин-2» — и проект компании ПАО «Новатэк» — «Ямал СПГ».

«Сахалин-2» — первый российский проект, в рамках которого в 2009 г. был введен в эксплуатацию завод по производству СПГ. Изначально проектная мощность завода составляла 9,6 млн тонн (13,25 млрд м³) СПГ в год, однако проведенная в 2020 г. модернизация производственных линий позволила увеличить объем производства до 11,5 млн тонн (15,87 млрд м³). В рамках проекта добыча природного газа и нефти на условиях соглашения о разделе продукции осуществляется на Лунском и Пильтун-Астохском

[13] Eni ввела в эксплуатацию газовое месторождение “Merakes” на шельфе Индонезии // Neftegas.ru. URL: https://neftegaz.ru/news/dobycha/678230-eni-vvela-v-ekspluatatsiyu-gazovoe-mestorozhdenie-merakes-na-shelfe-indonezii/?ysclid=l7tgim98aj174289580 (дата обращения: 22.07.2023).

© Ульченко М. В., 2023

месторождениях, расположенных в Охотском море[14] [22–24].

Более 50 % акций принадлежит компании ПАО «Газпром», японским Mitsubishi и Mitsui (10 и 12,5 % соответственно), Shell (27,5 %). Указом Президента Российской Федерации от 30 июня 2022 г. новым оператором проекта стала российская компания ООО «Сахалинская Энергия». Японским и нидерландско-британским компаниям для принятия решения о продолжении или непродолжении участия в совместном проекте было дано 30 дней. Японская сторона выразила заинтересованность в продолжении сотрудничества и получила доли пропорционально тем, которыми владела изначально, представители компании Shell уведомили Правительство РФ о том, что не собираются получать свою долю в новом операторе. Согласно указу, если один или несколько зарубежных участников проекта отказываются от своей доли, она (доля) должна быть оценена и продана. В настоящее время сделка не завершена, но с большой долей вероятности можно говорить о том, что доля компании Shell (оценена в 94,8 млрд рублей) в проекте «Сахалин-2» будет выкуплена компанией ПАО «Новатэк». Объем производства СПГ в рамках проекта по итогам 2020–2022 гг. составил 11,5; 10,4 и 11,5 млн тонн соответственно. Плановым ремонтом производственных линий в 2021 г. объясняется 10 %-е снижение объемов производства СПГ по итогам года. Основными покупателями СПГ в рамках проекта «Сахалин-2» стали страны АТР — Япония, Южная Корея, Китай и Индонезия [25–27].

«Ямал СПГ» — проект компании ПАО «Новатэк» и первый российский завод, построенный в Арктической зоне Российской Федерации. Газ, предназначенный для сжижения, добывается на Южно-Тамбейском газоконденсатном месторождении, которое расположено на северо-восточном берегу полуострова Ямал. Объем доказанных запасов природного газа составляет около 920 млрд м³, при этом лицензия на освоение месторождения действует до конца 2045 г. [28; 29].

В период с 2017 по 2019 г. были успешно построены и введены в эксплуатацию три производственные линии мощностью 5,5 млн тонн каждая. Четвертая линия завода была запущена в середине 2021 г. и, несмотря на относительно небольшую мощность (0,95 млн тонн СПГ в год), ее открытие стало серьезным достижением отечественной газовой отрасли, поскольку для сжижения газа используется российская технология, получившая название «Арктический каскад», особенностью которой является то, что для сжижения используется холодный климат Арктики. В планах компании увеличение мощности четвертой линии завода до 1,5 млн тонн [30–32].

Акционерами проекта выступают ПАО «Новатэк» (50,1 %), китайские «Фонд шелкового пути» (9,9 %) и CNPC – (20 %), а также французская компания Total — 20 %[15].

Несмотря на то что общая проектная мощность четырех линий завода составляет 17,45 млн тонн (24,09 млрд м³), три линии работают с 20 %-м превышением заявленной мощности, а четвертая — с 6 %-м. Как результат, объем производства СПГ в 2020 г. составил 18,8 млн тонн (25,95 млрд м³), в 2021 г. — 19,64 млн тонн (27,11 млрд м³), а в 2022 г. — 21 млн тонн (28,98 млрд м³). Примечательно, что в 2022 г. увеличение объемов поставок СПГ в рамках проекта «Ямал СПГ» пришлось не на страны АТР, а на страны Европы. За отчетный год с завода в ЕС было поставлено СПГ на 13 % больше (14,65 млн тонн, или 20,25 млрд м³), чем по итогам 2021 г. (12,91 млн тонн, или 17,82 млрд м³). Это объясняется возросшим спросом со стороны стран ЕС на СПГ после выведения из строя трех из четырех линий газопровода «Северный поток» и «Северный поток — 2». В сентябре 2023 г. ПАО «Новатэк» было объявлено, что с начала реализации проекта произведено уже 100 млн тонн (138,1 млрд м³) СПГ. При этом в 2023 г. его производство в рамках проекта сократится примерно на 5 %, что объясняется плановым техническим обслуживанием, которое проводилось в июне на второй линии завода, а в августе — на третьей линии.

Интересен опыт реализации данного проекта еще и потому, что именно здесь была впервые применена российская технология для сжижения — «Арктический каскад». При этом проектная мощность четвертой линии — 0,9 млн тонн (1,25 млрд м³), однако в ближайшее время она будет увеличена до 1,5 млн тонн (2,07 млрд м³), а суммарная мощность составит 21,5–22 млн тонн (29,5–30,5 млрд м³).

Успешная реализация среднетоннажного проекта компании ПАО «Газпром» — «Портовая СПГ» (напомним, что две производственные линии суммарной мощностью 1,5 млн тонн (2,1 млрд м³) были запущены в сентябре 2022 г.) — стала хоть и ожидаемым, но очень приятным событием. Производство СПГ в рамках проекта должно было

[14] «Сахалин Энерджи» возобновило производство СПГ на предприятии «Сахалин-2» // Портал для недропользователей «Dprom.online». URL: https://dprom.online/oilngas/sahalin-enerdzhi-vozobnovilo-proizvodstvo-spg-na-predpriyatii-sahalin-2/ (дата обращения: 21.08.2023).

[15] ПАО «Новатэк» // Проект «Ямал СПГ». URL: https://www.novatek.ru/ru/business/yamal-lng/ (дата обращения: 25.07.2022).

© Ульченко М. В., 2023

начаться еще в 2019 г., однако его запуск постоянно переносился. Сам завод построен в Ленинградской области, на берегу Финского залива.

Производимый в рамках проекта газ в 2022 г. направлялся на европейский рынок (Греция, Турция), однако уже в 2023 г. были зафиксированы поставки и в страны АТР. При этом при проектировании предполагалось, что часть газа будет поставляться в Калининградскую область, однако этот вариант рассматривается как альтернативный, в случае если возникнут проблемы с поставками трубопроводного газа, который сейчас поставляется транзитом через Литву.

Еще один проект компании ПАО «Новатэк» — среднетоннажный проект «Криогаз-Высоцк»[16]. Завод по сжижению запущен в 2019 г., мощность двух линий по 330 тыс. тонн (0,46 млрд м³) каждая, расположен в порту Высоцк Балтийского моря. Производимый в рамках проекта СПГ реализуется как на внутреннем, так и на европейском рынках. В настоящее время ведутся работы по увеличению производственных мощностей до 850 тыс. тонн (1,18 млрд м³).

Согласно официальным данным, добыча природного газа в РФ в 2022 г. сократилась с 762 (по итогам 2021 г.) до 672 млрд м³ (запасы природного газа около 50 трлн м³). Обратная ситуация в секторе СПГ — объем производства вырос с 41,2 (29,87 млн тонн) до 45,7 (32,6 млн тонн) млрд м³. Это объясняется тем, что все плановые работы по техническому обслуживанию технологических линий (на крупнотоннажных проектах) были проведены в 2021 г. Также увеличился и объем экспорта — с 39,5 до 45 млрд м³. Среди основных потребителей российского СПГ ожидаемо выделяются страны ЕС — 19,6 млрд м³ (Франция — 7,4 млрд м³ и Испания — 5,0 млрд м³) и АТР — 20,6 млрд м³ (Япония — 9,2 млрд м³; Китай — 6,1 млрд м³; Южная Корея — 2,7 млрд м³ и Тайвань — 1,5 млрд м³). Несмотря на санкционную политику в отношении российских энергетических компаний, которой придерживается и Япония, экспорт российского СПГ эту страну в 2022 г. даже вырос относительно 2021 г. На рис. 6 представлены данные об объемах добычи природного газа, экспорта СПГ и внутреннего потребления за период с 2012 по 2022 г.

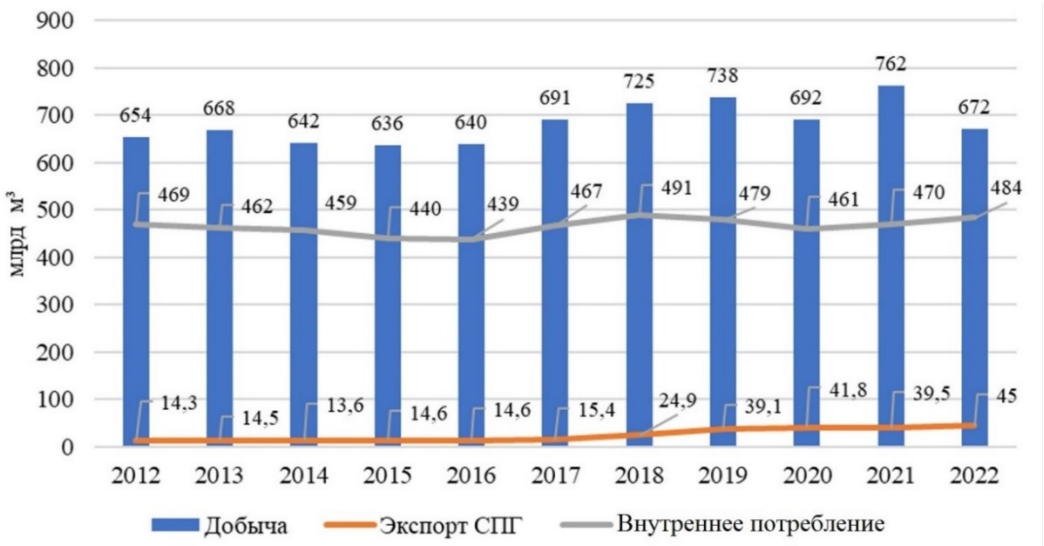


Рис. 6. Объем добычи и внутреннего потребления природного газа, а также экспорта СПГ за период с 2012 по 2022 г., млрд м³. Составлено автором на основе данных: Статистического обзора мировой энергетики. Сборник 2023 года // BP. URL: https://www.energy-transition-institute.com/article/-/insights/statistical-review-of-world-energy-2023 (дата обращения: 22.08.2023); Федеральной службы государственной статистики // Внешняя торговля. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/11193 (дата обращения: 22.08.2023)

Стоит признать, что в нашей стране в последние годы к реализации проектов по производству СПГ особый интерес [33–36], о чем свидетельствует и утверждение в 2021 г. Правительством РФ Долгосрочной программы развития производства СПГ в Российской Федерации. Программа довольно подробная, в ней оценены возможности реализации наиболее вероятных проектов, прописаны основные

[16] ПАО «Новатэк» // Проект «Криогаз-Высоцк». URL: https://www.novatek.ru/ru/business/criogas/ (дата обращения: 23.08.2023).

© Ульченко М. В., 2023

меры поддержки со стороны государства, на которые могут рассчитывать потенциальные производители.

Ключевые методы государственной поддержки [8]: 1) нулевая экспортная пошлина на СПГ является основным стимулом для его производителей; 2) в рамках реализации СПГ-проектов применяется нулевая пошлина на товары, ввозимые на территорию России; 3) нулевая ставка на добычу полезных ископаемых для СПГ-проектов, реализуемых на территории полуостровов Ямал и Гыдан (данная преференция действует в течение 12 лет или до достижения объемов добычи газа в 250 млрд м³); 4) в Ямало-Ненецком автономном округе для организаций, которые осуществляют производство СПГ на новом оборудовании, действует пониженная ставка налога на прибыль (в случае ввода в эксплуатацию производственной линии до 1 января 2021 г., для компании в рамках реализуемого проекта в течение 12 лет ставка по налогу на прибыль составляет 13,5 %, а для мощностей, которые были введены после, — 11,5 % на тот же временной период); 5) субъекты Российской Федерации наделены правом для снижения региональной части налога на прибыль до 0 % в случае, если добыча и производство СПГ осуществляется на подведомственной им территории; 6) участие в строительстве необходимых инфраструктурных объектов непроизводственного назначения.

К числу проектов, реализация которых уже идет полным ходом, необходимо отнести проект «Арктик СПГ – 2» компании ПАО «Новатэк». В середине лета был завершен этап строительства первой линии завода, которое осуществлялось в пос. Белокаменка Мурманской области, а уже в середине августа платформа морем была отбуксирована к терминалу «Утренний». Согласно планам компании, уже в конце текущего года будут получены первые объемы СПГ, при этом на проектные мощности первая линия завода выйдет уже в начале 2024 г. Всего предполагается строительство трех линий, каждая из которых будет ежегодно выдавать по 9,11 млрд м³ сжиженного газа. Строительство второй линии уже активно ведется, и к началу сентября 2023 г. ее готовность оценивается в 80 %, транспортировка морем будет осуществлена в августе 2024 г. Согласно проектной документации, на максимальную мощность в 27,33 млрд м³ (19,8 млн тонн) завод выйдет в 2026 г.[17].

Следующим проектом компании ПАО «Новатэк», реализация которого начнется уже в августе 2024 г., станет проект «Мурманский СПГ», об этом в июле 2023 г. сообщил глава компании Л. Михельсон. Проектная мощность завода — 28,15 млрд м³ (20,4 млн тонн), при этом мощность каждой из трех линий составит 9,38 млрд м³ (6,4 млн тонн). Первые две линии завода должны быть введены в эксплуатацию до конца 2027 г., а третья — до конца 2029 г. Выбор размещения завода определяется рядом ключевых преимуществ: во-первых, это возможность вывозить СПГ из Мурманского незамерзающего порта без необходимости привлечения газовозов ледового класса или ледоколов сопровождения; во-вторых, близостью расположения Кольской АЭС, имеющей значительный профицит электроэнергии, которая будет использована для охлаждения природного газа. Газ для сжижения будет поступать по газопроводу Волхов — Мурманск, к строительству которого ПАО «Газпром» уже активно готовится.

Проведенный анализ Долгосрочной программы развития производства СПГ в Российской Федерации, а также стратегий развития крупнейших российских нефтегазовых компаний — «ПАО «Газпром», ПАО «Новатэк» и ПАО «Роснефть» — показал, что к 2030 г. с высокой долей вероятности будут реализованы такие проекты, как: «Арктик СПГ — 2» — 27,33 млрд м³; «Мурманский СПГ» — 28,15 млрд м³; «Якутский СПГ» — 24,43 млрд м³ и «Дальневосточный СПГ» — 8,56 млрд м³. К числу проектов, реализация которых также весьма вероятна к обозначенному сроку, необходимо отнести проект компании ПАО «Новатэк» «Арктик СПГ» мощностью 24,43 млрд м³ и проект компании ПАО «Газпром» «Комплекс по переработке этансодержащего газа в порту Усть-Луга» — 18,36 млрд м³.

Главной проблемой для успешной реализации крупных российских СПГ-проектов остается отсутствие отечественных технологий по сжижению [37]. До начала 2022 г. основная ставка делалась на использование зарубежных технологий, однако с началом проведения СВО и последовавшим введением очередного пакета санкций компании, владевшие патентами и поставлявшие необходимое оборудование, были вынуждены покинуть российский рынок. К столь стремительному развитию событий российские ПАО «Газпром» и ПАО «Новатэк» оказались не совсем готовы — не совсем потому, что кое-какие наработки все же были, и осенью 2022 г. был успешно запущен среднетоннажный проект мощностью 2,07 млрд м³ «СПГ Портовая», в рамках которого используется отечественная технология

[17] Проект «Арктик СПГ 2» // ПАО «Новатэк». URL: https://www.novatek.ru/ru/business/arctic-lng/ (дата обращения: 25.08.2023).

© Ульченко М. В., 2023

«Арктик Каскад». Однако предположения о том, что можно масштабировать среднетоннажные проекты по имеющейся технологии в качестве замены крупнотоннажным, специалистами были отвергнуты с пояснением, что экономически это нецелесообразно[18]. А уже весной этого года появилась официальная информация о том, что ПАО «Новатэк» получил патент на новую технологию сжижения, которая называется «Арктический микс». Мощность технологической линии может составить более 8 млрд м³ (около 6,5 млн тонн). Важной особенностью запатентованной технологии является то, что она может использоваться не только в арктических регионах, где низкие среднегодовые температуры окружающей среды.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что Российская Федерация, как Катар и США, обладает достаточным уровнем разведанных запасов природного газа для увеличения объемов добычи и производства СПГ. При этом в настоящее время, в отличие от перечисленных стран, у России наименьшие производственные мощности для сжижения природного газа. Реализация проектов, которые представлены в долгосрочной программе развития СПГ в РФ, позволит увеличить объем производства СПГ к 2030 г. до 100–130 млрд м³ (72–95 млн тонн).

В таблице представлены данные, характеризующие потенциал основных экспортеров сжиженного газа в части возможностей увеличения объемов добычи природного газа и производства СПГ.

Основные экспортеры СПГ по итогам 2022 г., обладающие потенциалом для увеличения объемов производства и экспорта СПГ [8]

	Общий объем экспорта СПГ по итогам 2022 г., млрд м³	Возможности для увеличения объемов добычи природного газа в ближайшие годы	Наличие незагруженных производственных мощностей на начало 2023 г., млрд м³	Планируемые к 2030 г. производственные мощности, всего, млрд м³	Планируемые объемы поставок СПГ к 2030 г., min–max, млрд м³
Австралия	112,3	?	8	125	125
Алжир	14,4	Нет	20	33	13–16
Индонезия	15,5	Нет	11	27	13–16,5
Катар	114,1	Да	Нет	174	174
Малайзия	37,4	Да	2,5	42	35–40
Нигерия	19,6	Да	10	43	20–41,5
Оман	15,0	Нет	Нет	16,2	10–15
Россия	45,0	Да	Нет	130	100–130
США	104,3	Да	14,5	165	140–165

Примечание. Составлено автором в том числе с использованием данных Статистического обзора мировой энергетики. Сборник 2023 года // BP. URL: https://www.energy-transition-institute.com/article/-/insights/statistical-review-of-world-energy-2023 (дата обращения: 22.08.2023) и Федеральной службы государственной статистики // Внешняя торговля. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/11193 (дата обращения: 22.08.2023).

Согласно данным, представленным в таблице, можно с уверенностью говорить о том, что Катар, США и Россия обладают колоссальным потенциалом как в части увеличения объемов добычи природного газа, так и в части наращивания объемов производства СПГ. При этом РФ еще предстоит проделать большую работу по строительству новых СПГ-заводов, в то время как США и Катар уже успешно справляются с этой задачей. Австралия, при благоприятном развитии событий, способна к 2030 г. нарастить объем производства и экспорта СПГ до 125 млрд м³, основная проблема заключается в нерешенности вопроса увеличения объемов добычи газа, а также в значительном росте внутреннего потребления.

Дискуссия и заключение

В рамках проведенного исследования были решены следующие задачи.

1. Определено, что общемировой объем потребления по итогам 2022 г. сократился на 3,2 % по сравнению со значением 2021 г. (3941 и 4067 млрд м³). При этом основными потребителями остаются страны Северной Америки — 1099,4 млрд м³ и АТР — 907,1 млрд м³.

2. Анализ современных тенденций развития глобального рынка СПГ показал, что объем его потребления продолжает расти. Так, за 2022 г. рынок вырос почти на 5 % и достиг отметки в 542 млрд м³. Основными потребителями СПГ остаются страны АТР,

[18] Решающая схватка за СПГ началась // Эксперт. URL: https://expert.ru/2023/03/8/reshayuschaya-skhvatka-za-spg-tekhnologii-nachalas/ (дата обращения: 31.08.2023).

© Ульченко М. В., 2023

на чью долю приходится 64 % импорта. Среди отдельных стран-импортеров необходимо выделить Японию — 98,3 млрд м³, Китай — 93,2 млрд м³ и Южную Корею — 63,9 млрд м³. Ключевыми экспортерами, на долю которых приходится более 88 % рынка СПГ, традиционно остаются Австралия, Катар, Россия, США, Малайзия, Нигерия, Индонезия, Алжир и Оман.

3. Проведена оценка потенциальных возможностей главных поставщиков СПГ, определены страны, которые в среднесрочной перспективе могут увеличить объемы добычи, а также производство и, как следствие, экспорт СПГ: Катар, Россия и США. Выделены ключевые реализуемые в Российской Федерации проекты по производству СПГ, это проекты компаний ПАО «Газпром» — «Сахалин – 2» и «Портовая СПГ», а также ПАО «Новатэк» — «Ямал СПГ» и «Криогаз-Высоцк».

4. Определены основные СПГ-проекты российских компаний, для реализации которых в ближайшей перспективе есть все предпосылки. Это арктические проекты «Арктик СПГ — 2», «Мурманский СПГ», «Якутский СПГ», а также неарктический проект «Дальневосточный СПГ». В случае их успешного запуска и вывода на проектные мощности доля РФ на глобальном рынке СПГ к 2030 г. возрастет до 15–17 %.

Научная и практическая значимость проведенного исследования заключается в том, что в результате оценки современных возможностей ключевых поставщиков СПГ были определены страны, которые в среднесрочной перспективе могут увеличить производство и экспорт СПГ — Катар, Россия и США. Вместе с Австралией доля этих стран на глобальном рынке СПГ может составить до 80 %. Причем, если РФ для наращивания мощностей потребуется несколько лет: в настоящее время на стадии реализации находится только один крупный проект — «Арктик СПГ — 2», то США и Катар значительно увеличат свои производственные мощности уже к началу 2024 г., а через 3–4 года и вовсе станут крупнейшими игроками на данном рынке. Поспособствовать реализации обозначенных российских проектов может применение новых отечественных технологий сжижения природного газа. Так, компанией ПАО «Новатэк» весной 2023 г. получен патент на крупнотоннажную технологию сжижения, которая получила название «Арктический микс», а в конце августа появилась информация о том[19], что коллективом отечественных ученых компании ООО «Газпром ВНИИГАЗ» разработана новая установка для сжижения природного газа. По словам разработчиков, применение новой технологии позволит не только снизить энергозатраты на производство СПГ, но и сделает этот процесс более экологичным, при этом все оборудование будет производиться в России с применением собственных комплектующих. О том, какое название получит новая технология, представителями компании ООО «Газпром ВНИИГАЗ» не сообщается. Следующим этапом работы станет оценка перспектив реализации российского и американского СПГ на рынке стран АТР.

Список источников

1. Глобальные тенденции освоения энергетических ресурсов российской Арктики. Часть I. Тенденции экономического развития российской Арктики / под ред. С. А. Агаркова, В. И. Богоявленского, С. Ю. Козьменко, М. В. Ульченко, В. А. Маслобоева. Апатиты: КНЦ РАН, 2019. 170 с.
2. Гордеев Д. Межтопливная конкуренция в электрогенерации: уголь или газ // Экономическое развитие России. 2016. Т. 23, №4. С. 55–59.
3. Li, J., Dong, X., Jiang, Q., Dong, K., Liu, G. Natural gas trade network of countries and regions along the belt and road: Where to go in the future? // Resources Policy. 2021. Vol. 71, № 101981.
4. Цветков П. С., Притуляк Д. М. Сравнительная оценка стоимости транспортировки малотоннажного сжиженного природного газа и трубопроводного газа // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2018. № 6 (62). С. 30–43.
5. Кондратов Д. И. Мировой рынок газа: современные тенденции и перспективы развития // Вестник Российской академии наук. 2022. Т. 92, №4. С. 360–371.
6. Щеголькова А. А. Особенности современной экономической конъюнктуры глобального рынка сжиженного природного газа // Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. Т. 5, № 12 (108). С. 153–163.
7. Драпак К. А., Крылов Е. Г., Макаров А. М., Козловцева Н. В. Перспективы развития проектов по производству СПГ в России // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2021. № 8 (255). С. 65–68.

[19] В России изобрели собственную технологию сжижения природного газа // НТВ Новости. URL: https://www.ntv.ru/novosti/2786683/ (дата обращения: 31.08.2023).

© Ульченко М. В., 2023

8. Ульченко М. В., Федосеев С. В. Тенденции развития мирового рынка сжиженного природного газа и перспективы реализации российских арктических проектов // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. Т. 25, № 4 (78). С. 40–57.
9. Тихомиров А. В. Проблемы и перспективы управления СПГ-проектами России // Проблемы теории и практики управления. 2022. № 2. С. 116–127.
10. Кравченко М. П. Геополитика природного газа // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Серия: Общественные науки. 2015. № 2 (713). С. 69–77.
11. Бабич С. В., Булаева М. М. Российский сжиженный природный газ и российский трубопроводный газ на Европейском рынке: конкуренция или синергия // Вестник евразийской науки. 2019. Т. 11, № 6. С. 9.
12. Филимонова И. В., Проворная И. В., Немов В. Ю., Карташевич А. А. Мировой рынок СПГ: структурные особенности и прогноз развития // Деловой журнал Neftegaz.RU. 2023. № 2 (134). С. 50–61.
13. Котов В. А. Развитие инфраструктуры СПГ в Германии: гонка со временем // Научно-аналитический вестник Института Европы РАН. 2022. № 3. С. 83–94.
14. Жильцов С. С. Геополитическое соперничество России и США за европейский газовый рынок // Проблемы постсоветского пространства. 2022. Т. 9, № 1. С. 8–19.
15. Avraam, C., Chu, D., Siddiqui, S. Natural gas infrastructure development in North America under integrated markets // Energy Policy. 2020. Vol. 147. P. 111757.
16. Емельянов В. В. Современные тенденции развития мирового рынка СПГ // Российский внешнеэкономический вестник. 2020. № 3. С. 112–121.
17. Беседина С. С. Влияние пандемии COVID-19 на формирование мирового рынка СПГ // Инновации и инвестиции. 2021. № 5. С. 277–280.
18. Маркелова Э. А. Энергетический фактор в экономическом развитии Катара: современные вызовы и перспективы // Экономика строительства. 2022. № 5. С. 4–11.
19. Телегина Е. А., Студеникина Л. А., Тыртышова Д. О. Трансформация газовых рынков: глобализация и конкуренция // Энергетическая политика. 2020. № 1 (143). С. 60–69.
20. González, A., Lagos, V. Do LPG prices react to the entry of natural gas? Implications for competition policy // Energy Policy. 2021. Vol. 152, № 111806.
21. Andreichyk, A., Tsvetkov, P. Study of the Relationship between Economic Growth and Greenhouse Gas Emissions of the Shanghai Cooperation Organization Countries on the Basis of the Environmental Kuznets Curve. Resources, 2023, 12, 80.
22. Бъядовский Д. А., Руденко А. Е., Мельников И. А. Анализ современного мирового и отечественного опыта в применении сжиженного природного газа как универсального энергоносителя XXI века // Перспективное развитие науки, техники и технологий. 2021. С. 49–54.
23. Цветков П. С., Федосеев С. В. Анализ специфики организации проектов малотоннажного производства СПГ // Записки Горного института. 2020. № 246. С. 678–686.
24. Bridge G., Bradshaw M. Making a Global Gas Market: Territoriality and Production Networks in Liquefied Natural Gas // J. Economic Geography. 2017. Vol. 93 (2). P. 215–240.
25. Hewitt T., Ryan C. What's Different about Floating LNG? A Legal and Commercial Perspective // J. Energy & Natural Resources Law. 2015. Vol. 28 (4). P. 503–532.
26. Фролова И. Ю. Китайский проект «Экономический пояс Шелкового пути»: развитие, проблемы, перспективы // Проблемы национальной стратегии. 2016. № 5 (38). С. 47–62.
27. Cherepovitsyn, A., Evseeva, O. Parameters of sustainable development: Case of arctic liquefied natural gas projects // Resources. 2021. Vol. 10 (1). pp. 1–27.
28. Сасаев Н. И. Развитие крупнотоннажного производства сжиженного природного газа как стратегический приоритет экономико-социального развития России // Управленческое консультирование. 2018. № 8 (116). С. 82–95.
29. Сасаев Н. И. Стратегические возможности развития малотоннажного производства сжиженного природного газа в России // Экономика промышленности. 2019. Т. 12, № 2. С. 136–146.
30. Yan L., Zhou Y., Golyanin A. Construction and analysis of LNG cold energy utilization system // Bulletin of Science and Practice. 2020. Т. 6, № 5. С. 267–275.
31. Юдин С. С., Череповицын А. Е. Партнерство государства и бизнеса для обеспечения экономической устойчивости сложных промышленных нефтегазовых систем в Арктике // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. Т. 25, № 2 (76). С. 7–18.

© Ульченко М. В., 2023

32. Kozmenko, S., Saveliev, A., Teslya, A. Impact of global and regional factors on dynamics of industrial development of hydrocarbons in the Arctic continental shelf and on investment attractiveness of energy projects // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019, 302 (1), 012124.
33. Podolyanets L. A., Feldman A. L. Development of economical and geographical image of Eastern Siberia as a subject and an object of strategic investments in oil and gas complex // International journal of energy economics and policy. 2017. № 2 (7). P. 360–366.
34. Lazarev D. M. Reducing the hazardous effects of LNG using quantitative risk assessment // Asia-Pacific journal of marine science and education. 2023. Vol. 12, № 1. P. 50–61.
35. Щеголькова А. А., Евграфова Л. Е. Модернизация системы транспортировки арктического природного газа в стратегической перспективе // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2017. № 2 (53). С. 57–67.
36. Селин В. С., Ульченко М. В. Экономическая конъюнктура поставок арктического природного газа в Европу в условиях «украинского кризиса» // Вестник МГТУ. 2016. Т. 19, № 2. С. 512–520.
37. Ульченко М. В. Российский арктический газовый комплекс: основные проблемы и перспективы развития. Апатиты: Изд-во ФИЦ КНЦ РАН, 2023. 103 с.

References

1. Agarkov S. A., Bogoyavlenskogo V. I., Koz'menko S. Yu., Masloboev V. A., Ul'chenko M. V. *Global'nye tendentsii osvoeniya energeticheskikh resursov rossiiskoi Arktiki. Chast' I. Tendentsii ekonomicheskogo razvitiya rossiiskoi Arktiki* [Global trends in the development of energy resources in the Russian Arctic. Part I. Economic development trends in the Russian Arctic]. Apatity, KSC RAS, 2019, 170 p. (In Russ.).
2. Gordeev D. Mezhtoplivnaya konkurentsiya v elektrogeneratsii: ugol' ili gaz [Fuel competition in power generation: coal or gas]. *Ekonomicheskoe razvitie Rossii* [Economic development of Russia], 2016, vol. 23, no. 4, pp. 55–59. (In Russ.).
3. Li, J., Dong, X., Jiang, Q.,Dong, K., Liu, G. Natural gas trade network of countries and regions along the belt and road: Where to go in the future? *Resources Policy*, 2021, vol. 71, no. 101981.
4. Tsvetkov P. S., Pritulyak D. M. Sravnitel'naya otsenka stoimosti transportirovki malotonnazhnogo szhizhennogo prirodnogo gaza i truboprovodnogo gaza [A comparative assessment of the cost of transportation of low-tonnage liquefied natural gas and pipeline gas]. *Sever i rynok: formirovanie ehkonomicheskogo poryadka* [North and market: formation of economic order], 2018, no. 6 (62), pp. 30–43. (In Russ.).
5. Kondratov D. I. Mirovoi rynok gaza: sovremennye tendentsii i perspektivy razvitiya [The global gas market: current trends and development prospects]. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences], 2022, vol. 92, no. 4, pp. 360–371. (In Russ.).
6. Shchegol'kova A. A. Osobennosti sovremennoi ekonomicheskoi kon"yunktury global'nogo rynka szhizhennogo prirodnogo gaza [Features of the modern global liquefied natural gas market]. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya* [Economics and management: problems, solutions], 2020, vol. 5, no. 12 (108), pp. 153–163. (In Russ.).
7. Drapak K. A., Krylov E. G., Makarov A. M., Kozlovtseva N. V. Perspektivy razvitiya proektov po proizvodstvu SPG v Rossii [Prospects for the development of LNG production projects in Russia]. *Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of Volgograd State Technical University], 2021, no. 8 (255), pp. 65–68. (In Russ.).
8. Ulchenko M. V., Fedoseev S. V. Tendentsii razvitiya mirovogo rynka szhizhennogo prirodnogo gaza i perspektivy realizatsii rossiiskikh arkticheskikh proektov [Trends in the development of the global liquefied natural gas market and prospects for the implementation of Russian Arctic projects]. *Sever i rynok: formirovanie jekonomicheskogo porjadka* [The North and the market: the formation of an economic order], 2022, vol. 25, no. 4 (78), pp. 40–57. (In Russ.).
9. Tikhomirov A. V Problemy i perspektivy upravleniya SPG-proektami Rossii [Problems and prospects of LNG project management in Russia]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya* [Problems of theory and practice of management], 2022, no. 2, pp. 116–127. (In Russ.).
10. Kravchenko M. P. Geopolitika prirodnogo gaza [The geopolitics of natural gas]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta, Seriya: Obshchestvennye nauki* [Bulletin of the Moscow State Linguistic University. Series: Social Sciences], 2015, no. 2 (713), pp. 69–77. (In Russ.).
11. Babich S. V., Bulaeva M. M. Rossiiskii szhizhennyi prirodnyi gaz i rossiiskii truboprovodnyi gaz na Evropeiskom rynke: konkurentsiya ili sinergiya [Russian liquefied natural gas and Russian pipeline gas on the European market: competition or synergy]. *Vestnik evraziiskoi nauki* [Bulletin of Eurasian Science], 2019, vol. 11, no. 6, p. 9. (In Russ.).

© Ульченко М. В., 2023

12. Filimonova I. V., Provornaya I. V., Nemov V. Yu., Kartashevich A. A. Mirovoi rynok SPG: strukturnye osobennosti i prognoz razvitiya [The global LNG market: structural features and development forecast]. *Delovoi zhurnal Neftegaz.RU* [Neftegaz.RU business magazine], 2023, no. 2 (134), pp. 50–61. (In Russ.).
13. Kotov V. A. Razvitie infrastruktury SPG v Germanii: gonka so vremenem [Development of LNG infrastructure in Germany: a race against time]. *Nauchno-analiticheskii vestnik Instituta Evropy RAN* [Research and analysis bulletin of the Institute of Europe of the Russian Academy of Sciences], 2022, no. 3, pp. 83–94. (In Russ.).
14. Zhiltsov S. S. Geopoliticheskoe sopernichestvo Rossii i SShA za evropeiskii gazovyi rynok [Geopolitical rivalry between Russia and the United States for the European gas market]. *Problemy postsovetskogo prostranstva* [Problems of the post-Soviet space], 2022, vol. 9, no. 1, pp. 8–19. (In Russ.).
15. Avraam, C., Chu, D., Siddiqui, S. Natural gas infrastructure development in North America under integrated markets. *Energy Policy*, 2020, vol. 147, no. 111757.
16. Emel'yanov V. V. Sovremennye tendentsii razvitiya mirovogo rynka SPG [Modern trends in the development of the global LNG market]. *Rossiiskii vneshneekonomicheskii vestnik* [Russian Foreign Economic Bulletin], 2020, no. 3, pp. 112–121. (In Russ.).
17. Besedina S. S. Vliyanie pandemii COVID-19 na formirovanie mirovogo rynka SPG [The impact of the COVID-19 pandemic on the formation of the global LNG market]. *Innovatsii i investitsii* [Innovations and investments], 2021, no. 5, pp. 277–280. (In Russ.).
18. Markelova E. A. Energeticheskii faktor v ekonomicheskom razvitii Katara: sovremennye vyzovy i perspektivy [The energy factor in the economic development of Qatar: modern challenges and prospects]. *Ekonomika stroitel'stva* [Economics of construction], 2022, no. 5, pp. 4–11, (In Russ.).
19. Telegina E. A., Studenikina L. A., Tyrtyshova D. O. Transformatsiya gazovykh rynkov: globalizatsiya i konkurentsiya. *Energeticheskaya politika* [Energy policy], 2020, no. 1 (143), pp. 60–69. (In Russ.).
20. González, A., Lagos, V. Do LPG prices react to the entry of natural gas? Implications for competition policy. *Energy Policy*, 2021, vol. 152, no. 111806.
21. Andreichyk, A., Tsvetkov, P. Study of the Relationship between Economic Growth and Greenhouse Gas Emissions of the Shanghai Cooperation Organization Countries on the Basis of the Environmental Kuznets Curve. *Resources*, 2023, 12, 80.
22. Byadovsky D. A., Rudenko A. E., Melnikov I. A. Analiz sovremennogo mirovogo i otechestvennogo opyta v primenenii szhizhennogo prirodnogo gaza kak universal'nogo energonositelya XXI veka [An analysis of international and domestic experience in the use of liquefied natural gas as a universal energy source of the 21st century]. *Perspektivnoe razvitie nauki, tekhniki i tekhnologii* [Long-term growth of science and technology], 2021, pp. 49–54. (In Russ.).
23. Tsvetkov P. S., Fedoseev S. V. Analiz spetsifiki organizatsii proektov malotonnazhnogo proizvodstva SPG [Analysis of project organization specifics in small-scale LNG production]. *Zapiski Gornogo instituta* [Journal of Mining Institute], 2020, no. 246, pp. 678–686. (In Russ.).
24. Bridge G., Bradshaw M. Making a Global Gas Market: Territoriality and Production Networks in Liquefied Natural Gas. *J. Economic Geography*, 2017, vol. 93 (2), pp. 215–240.
25. Hewitt T., Ryan C. What's Different about Floating LNG? A Legal and Commercial Perspective. *J. Energy & Natural Resources Law*, 2015, vol. 28 (4), pp. 503–532.
26. Frolova I. Yu. Kitaiskii proekt "Ekonomicheskii poyas Shelkovogo puti": razvitie, problemy, perspektivy [The Chinese project "The Economic belt of the Silk Road": development, problems, prospects]. *Problemy natsional'noi strategii* [Problems of the national strategy], 2016, no. 5 (38), pp. 47–62. (In Russ.).
27. Cherepovitsyn, A., Evseeva, O. Parameters of sustainable development: Case of arctic liquefied natural gas projects. *Resources*, 2021, vol. 10 (1), pp. 1–27.
28. Sasaev N. I. Razvitie krupnotonnazhnogo proizvodstva szhizhennogo prirodnogo gaza kak strategicheskii prioritet ekonomiko-sotsial'nogo razvitiya Rossii [Development of large-capacity production of liquefied natural gas as a strategic priority of economic and social development of Russia]. *Upravlencheskoe konsul'tirovanie* [Management consulting], 2018, no. 8 (116), pp. 82–95. (In Russ.).
29. Sasaev N. I. Strategicheskie vozmozhnosti razvitiya malotonnazhnogo proizvodstva szhizhennogo prirodnogo gaza v Rossii [Strategic opportunities for the development of low-tonnage production of liquefied natural gas in Russia]. *Ekonomika promyshlennosti* [Industrial economics], 2019, vol. 12, no. 2, pp. 136–146. (In Russ.).
30. Yan L., Zhou Y., Golyanin A. Construction and analysis of LNG cold energy utilization system. *Bulletin of Science and Practice*, 2020, vol. 6, no. 5, pp. 267–275.

© Ульченко М. В., 2023

31. Judin S. S., Cherepovicyn A. E. Partnerstvo gosudarstva i biznesa dlya obespecheniya ekonomicheskoi ustoichivosti slozhnykh promyshlennykh neftegazovykh sistem v Arktike [Partnership between government and business to ensure the economic sustainability of complex industrial oil and gas systems in the Arctic]. *Sever i rynok: formirovanie jekonomicheskogo porjadka* [The North and the market: the formation of an economic order], 2022, vol. 25, no. 2 (76), pp. 7–18. (In Russ.).
32. Kozmenko, S., Saveliev, A., Teslya, A. Impact of global and regional factors on dynamics of industrial development of hydrocarbons in the Arctic continental shelf and on investment attractiveness of energy projects. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019, 302 (1), 012124.
33. Podolyanets L. A., Feldman A. L. Development of economical and geographical image of Eastern Siberia as a subject and an object of strategic investments in oil and gas complex. *International journal of energy economics and policy*, 2017, no. 2 (7), pp. 360–366.
34. Lazarev D. M. Reducing the hazardous effects of LNG using quantitative risk assessment. *Asia-Pacific journal of marine science and education*, 2023, vol. 12, no. 1, pp. 50–61.
35. Shchegol'kova A. A., Evgrafova L. E. Modernizatsiya sistemy transportirovki arkticheskogo prirodnogo gaza v strategicheskoi perspektive [Modernization of the Arctic natural gas transportation system in the strategic perspective*]. Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2017, no. 2 (53), pp. 57–67. (In Russ.).
36. Selin V. S., Ulchenko M. V. Ekonomicheskaya kon"yunktura postavok arkticheskogo prirodnogo gaza v Evropu v usloviyakh "ukrainskogo krizisa" [The economic situation with Arctic natural gas supplies to Europe in the conditions of the Ukrainian crisis]. *Vestnik MSTU* [Vestnik MSTU], 2016, vol. 19, no. 2, pp. 512–520. (In Russ.).
37. Ulchenko M. V. *Rossiiskii arkticheskii gazovyi kompleks: osnovnye problemy i perspektivy razvitiya* [The Russian Arctic gas sector: Key issues and development prospects]. Apatity, KSC RAS, 2023, 103 p. (In Russ.).

Об авторе:
М. В. Ульченко — канд. экон. наук, доц., ведущий научный сотрудник.

About the author:
M. V. Ulchenko — PhD (Economics), Associate Professor, Lead Researcher.

Статья поступила в редакцию 3 октября 2023 года.
Статья принята к публикации 24 октября 2023 года.
The article was submitted on October 3, 2023.
Accepted for publication on October 24, 2023.

© Ульченко М. В., 2023

Научная статья
УДК 332.1
doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.008

ТРАНСФОРМАЦИЯ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЕВОДСТВА В НЕНЕЦКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ

Татьяна Михайловна Романенко[1], Елена Николаевна Богданова[2]
[1]Нарьян-Марский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика Н. П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук — «Нарьян-Марская сельскохозяйственная опытная станция», Нарьян-Мар, Россия, nmshos@yandex.ru, ORCID 0000-0003-0034-7453
[2]Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова, Архангельск, Россия, bogdanova.en@yandex.ru, ORCID 0000-0001-9610-4709

Аннотация. Активное промышленное освоение арктического региона, изменяющиеся условия современного рынка, проблемы социальных и культурных изменений среди коренных народов Севера в контексте ускоряющейся глобализации и урбанизации создали предпосылки для адаптации системы их хозяйствования. Развитие модели северного оленеводства в XX в. происходило под влиянием коллективизации 1930-х гг. и рыночных реформ 1990-х гг. Целью исследования стал анализ процесса изменения экономической модели современного северного оленеводства в Ненецком автономном округе (НАО) в условиях глобальных трансформаций. Научная новизна связана с изучением эволюционного процесса перехода оленеводческих хозяйств на новую систему организации труда в советский период и изучением факторов, повлиявших на ее эффективность. Процесс совершенствования организации труда показал полную перестройку мышления оленеводов. Однако начало политических преобразований привело к переходу на рыночные отношения и «расстройству» отрасли из-за кризисного состояния экономики в годы перестройки, разрушения экономической системы и неготовности государства к предстоящим поискам правильного выбора экономических реформ. Проведенное исследование с применением метода главных компонент выявило два главных фактора, оказывающих наиболее значительное влияние на неустойчивый характер производства мяса: нагрузка оленей на одного оленевода и удельный вес маток в структуре стада. В хозяйствах с низкой обеспеченностью кадров, неустойчивой дисциплиной труда или большим процентом в составе бригады не имеющих опыта кадров следует с осторожностью использовать передовые приемы (увеличение нагрузки оленей на оленевода, выпас укрупненным стадом, повышение маточного поголовья в структуре стада), применяя индивидуальный подход и анализируя работы предыдущих лет во избежание снижения производственных показателей (деловой выход телят, сохранность взрослого поголовья и непредвиденные утраты). Перспективными направлениями будущих исследований может стать анализ эффективности программ поддержки оленеводческих хозяйств в рамках программ субсидирования и подготовки молодых кадров для отрасли.

Ключевые слова: Ненецкий автономный округ, экономика северного оленеводства, коренные малочисленные народы Севера, система организации труда, производство и переработка мяса северного оленя

Благодарности: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 22-28-01554 «Разработка рисковых моделей устойчивого развития традиционного хозяйства коренных народов арктического региона Европейского Севера России в условиях изменения климата»).

Для цитирования: Романенко Т. М., Богданова Е. Н. Трансформация модели развития северного оленеводства в Ненецком автономном округе // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 4. С. 104–124. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.008.

Original article

REINDEER HUSBANDRY IN THE NENETS AUTONOMOUS OKRUG: PARADIGM SHIFTS

Tatiana M. Romanenko[1], Elena N. Bogdanova[2]
[1]Naryan-Mar Agriculture Research Station, N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Naryan-Mar, Russia, nmshos@yandex.ru, ORCID 0000-0003-0034-7453
[2]Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia, bogdanova.en@yandex.ru, ORCID 0000-0001-9610-4709

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

Abstract. The era of accelerating globalization and urbanization has necessitated adaptations in Arctic economic systems. Among the key factors are the active industrial development of Arctic regions, social and cultural shifts among the indigenous peoples of the North, and changes in the modern market. The reindeer husbandry sector developed against the backdrop of collectivization in the 1930s and market reforms in the 1990s. This study aims to analyze shifts in the economic model of contemporary reindeer husbandry in the Nenets Autonomous Okrug (NAO) within the context of global transformations. The research novelty lies in examining the evolutionary transition of reindeer herding farms to a new management system during the Soviet period and investigating the factors influencing its effectiveness. While management improvements resulted in a profound restructuring of the mindset of reindeer herders, the onset of political reforms resulted in the shift to market relations and the upheaval of the industry during the crisis-ridden years of perestroika. The ensuing decline stemmed from the disintegration of the economic system and the government's not being ready to search for the right economic reforms. By employing the principal component method, the study identified two primary factors impacting the unstable nature of meat production: the number of reindeer per herder and the proportion of adult female reindeer in the herd. In farms facing challenges such as understaffing, low morale, or a high percentage of inexperienced workers, caution should be exercised in adopting advanced techniques. This involves adjusting the reindeer load per herder, managing larger herds, and increasing the number of adult female reindeer in the herd. An individual approach and an analysis of previous years' work are crucial to prevent negative trends in production indicators such as the number of calves, adult livestock preservation, and unforeseen loss prevention. Promising directions for future research include an analysis of the effectiveness of support programs for reindeer herding farms, encompassing both subsidies and trainings for young professionals in the industry.

Keywords: Arctic, Nenets Autonomous Okrug, reindeer husbandry economics, indigenous peoples of the North, management system, reindeer meat production and processing

Acknowledgments: this study was funded by the Russian Science Foundation (Project No. 22-28-01554 titled “Development of Risk Models for the Sustainable Development of the Traditional Economy of the Indigenous Peoples of the Arctic Region of the European North of Russia in the Context of Climate Change”).

For citation: Romanenko T. M., Bogdanova E. N. Reindeer husbandry in the Nenets Autonomous Okrug: Paradigm shifts. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2023, no. 4, pp. 104–124. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.008.

Введение

В условиях глобальных трансформаций рынка актуализируется значимость сохранения устойчивости ключевых отраслей, обеспечивающих продовольственную безопасность арктических и приарктических регионов. В связи с этим важная роль отводится северному оленеводству как подотрасли животноводства, неотъемлемо связанной с традициями и культурой коренных малочисленных народов Севера (КМНС). Активное промышленное освоение арктического региона, изменяющиеся условия современного рынка, проблемы социальных и культурных изменений среди коренных народов Севера в контексте ускоряющейся глобализации и урбанизации создают предпосылки необходимости адаптации системы хозяйствования с целью сохранения и повышения конкурентоспособности хозяйствующих субъектов этого отраслевого рынка.

Следуя концепции региональной отдаленности [1], при содействии экономическому росту северного оленеводства в силу географической, экономической и институциональной удаленности [2] невозможно использовать традиционные подходы. В связи с этим ценным представляется подход, базирующийся на «представлении об освоении пространств и ресурсов Арктики и Севера как о многоуровневом процессе, зависящем как от внутренних, так и от внешних (глобальных) факторов, ключевую роль в котором играет именно местный, локальный уровень низовых сообществ, атомарных домохозяйств, которые, включаясь и соединяясь с объектами и проектами регионального и национального значения, создают и другие уровни освоения» [3, с. 16–17]. Вслед за этим исследование экономических процессов в северном оленеводстве может быть проведено с учетом влияния как глобальных социально-экономических и природно-климатических процессов, отраслевых тенденций, региональной этнополитики и социокультурных факторов, так и этнически обусловленных особенностей функционирования домохозяйств КМНС и их традиционных укладов, определяющих состояние северного оленеводства.

Северное оленеводство прошло длинный путь от потребительского натурального традиционного хозяйства до полутоварного и товарного производства продукции. Только после 1920-х гг. производство мяса северного оленя было поставлено на промышленную основу, преодолев сложные этапы развития от индивидуального крестьянского хозяйства, колхозно-совхозной системы сельскохозяйственного производства до простейших форм кооперации. Отраслевая трансформация северного оленеводства значительно затруднена из-за его специфичности, что обусловлено, в первую очередь, традиционным ведением хозяйственной деятельности (кочевание)

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

и низким уровнем технической вооруженности хозяйств. Однако современная цифровая экономика требует преобразований в данной отрасли. Это обусловливает необходимость адаптации хозяйств к элементам цифровизации и автоматизации производства, которые могут оптимизировать отдельные бизнес-процессы, связанные с заготовкой и переработкой продукции оленеводства. С другой стороны, это облегчит условия труда и, соответственно, повысит качество жизни работников оленеводческих хозяйств.

Система хозяйствования в подотрасли животноводства — северном оленеводстве — является специфичной для сельского хозяйства, так как в наибольшей степени опирается на традиционную экономику и систему ведения хозяйственной деятельности КМНС, их культуру и обычаи. Так, в России выделяется несколько этнокультурных типов организации оленеводства: саамский, ненецкий (коми-ижемский), тунгусско-якутский и чукотско-корякский [4]. Согласно наблюдениям К. Б. Клокова, «в традициях коми-ижемцев принято полностью контролировать стадо, ненцы держат оленей свободнее, чукчи — еще свободнее, а эвены и юкагиры часто используют вольный выпас. Эвенки и тофалары уделяют большое внимание индивидуальному приручению оленей с самого раннего возраста» [5, с. 700]. Соответственно, разные этнические группы практикуют различные типы систем содержания и разведения оленей и традиционные уклады, определяющие организацию труда оленеводов: вольное, полувольное, изгородное и стадное. Они предопределены не только этническими, но и природно-климатическими факторами. Вольный тип организации оленеводства распространен на Аляске, а полувольный характерен для оленеводства в горно-таежных районах Мурманской области, Эвенкийском автономном округе, Республике Саха (Якутия) [6–9]. Изгородное оленеводство характерно больше для Финляндии, Швеции и Норвегии, а также для таежной зоны Центральной Якутии [10] и отдельных районов Ямало-Ненецкого автономного округа (например, для Красноселькупского и Надымского районов) [11]. Система стадного содержания оленей, связанная с движением стада по маршруту и кочевым образом жизни оленеводов-пастухов, является наиболее распространенным типом в Республике Коми, Республике Саха (Якутии), Ненецком, Ямало-Ненецком, Таймырском, Корякском и Чукотском автономных округах [5; 12]. В целом эти типы сводятся к двум главным группам: круглогодичное («на руках») содержание оленей и с использованием изгородей. Для НАО характерен первый тип.

На многих территориях арктического региона России хозяйственная деятельность КМНС сохраняет тесную связь с общинной системой хозяйствования, базирующейся на принципе коллективной собственности на средства производства. Это, с одной стороны, создавало условия для выживания человека в суровых природно-климатических условиях Арктики, с другой — гарантировало устойчивое развитие традиционного общества за счет преемственности опыта ведения хозяйственной деятельности. По мнению профессора Ф. Ф. Стерликова, «именно передельная община в условиях России всегда была основным гарантом нормального функционирования и воспроизводства семейного хозяйства, обеспечения защиты, передачи производственного и в целом социального опыта в поколениях» [13].

Модель северного оленеводства в России складывалась под влиянием комплекса факторов внешней и внутренней сред. Домохозяйства, которые организовывали личные оленеводческие хозяйства, следовали сложившейся на протяжении нескольких столетий системе организации хозяйства, базирующейся на традиционной системе организации труда оленеводов и традиционных хозяйственных циклах оленеводческой деятельности, объединяя свои усилия по выпасу и уходу за стадом в рамках родов и общин. Природно-климатические и социально-экономические факторы постоянно воздействовали на традиционный уклад хозяйствования коренных народов, побуждая их адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды, чтобы не только сохранять традиционное хозяйство, но и конкурировать на рынке. Во многом данный процесс адаптации проходил более мягко за счет применения инструментов государственного регулирования экономики: например, за счет реализации государственных программ поддержки традиционного образа жизни и хозяйствования КМНС, в частности, предоставления субсидий для развития оленеводческих хозяйств.

Адаптация КМНС к реалиям современного мира имела «обоюдоострые» эффекты. Наряду с внедрением технических инноваций, которые повысили техническую вооруженность труда оленеводов и, соответственно, облегчили условия труда, оказав непосредственное влияние на улучшение материально-бытовых условий, происходила трансформация традиционного образа жизни. Это было сопряжено с зарождением тенденции перехода с кочевого на полукочевой и даже оседлый образ жизни, что сопровождалось объединением разобщенных индивидуальных оленеводческих хозяйств и формированием коллективных форм хозяйствования (совхозов и колхозов).

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

Последний тип допустим только для изгородного оленеводства, которое широко распространено в Скандинавских странах (Норвегии, Финляндии и Швеции), но не вполне подходит для северного оленеводства на большинстве территорий в арктическом регионе России: в НАО (кроме островных территорий — островов Колгуев и Вайгач), Республике Коми, Ямало-Ненецком автономном округе, Красноярском крае, Республике Саха (Якутия), Чукотском автономном округе и др. Следует отметить, что поступательное изменение модели оленеводства наблюдалось и в других арктических государствах [14–17]. Так, в 1960-1990-х гг. оленеводство в Норвегии трансформировалось с натурального хозяйства в рыночно ориентированное [18] и перешло «в руки» несаамских олигополий. Таким образом, «оленеводы-саамы потеряли производство мяса, которое традиционно составляло основу как их культуры, так и средств к существованию» [19]. Более того, усилился конфликт между экономическими интересами саамов и государственным регулированием северного оленеводства [20–23]. Одновременно с этим адаптация моделей оленеводства к современным экономическим условиям как результат смены поколений в оленеводстве и внедрения инноваций происходила в Финляндии [24], Швеции [25] и на Аляске [26].

Кочевой характер отрасли обусловлен особенностями жизни северного оленя, который постоянно мигрирует по сложившимся маршрутам в поисках пищи. По наблюдениям Б. В. Лашова, на территории НАО длина данных маршрутов достигала 1000 км и более, стада продвигались по узким полоскам пастбищ (несколько десятков километров), тянувшимся с юга на север. За год оленеводы осуществляли 20–25 кочевок [27, с. 5–6].

Коллективизация 1930-х гг. оказала значительное влияние на трансформацию традиционного оленеводства [28; 29, с. 6–7] в связи с реализацией государственной политики по седентеризации — переводу кочевого населения на оседлость. Это имело разные последствия для оленеводческих регионов. На Кольском полуострове неэффективность в организационно-экономическом отношении объединений (которые распадались после одного-двух рабочих сезонов), создаваемых в 1930-х гг., привела к уменьшению поголовья оленей [30, с. 58]. В Ямало-Ненецком автономном округе в эти годы переход на оседлость не получил широкого распространения, так как традиционное хозяйство оставалось рентабельным: «…несмотря на сокращение поголовья оленей и высокий процент малооленных хозяйств, отмечаемые в Ямальском районе в рассматриваемый период, расширение сферы применения оленей и интенсивное их использование в других отраслях, имевших товарный характер, само по себе обеспечивало семье безбедное существование. Созданные благоприятные условия для наращивания стада (предоставление кредитов и денежные заработки) только стимулировали переход полуоседлых и оседлых хозяйств к кочевому образу жизни в соответствии с традиционной культурной установкой…» [31, с. 103]. На полуострове Таймыр с 1930-х гг. также начался перевод кочевого населения на оседлость: поселки создавались по территориальному принципу, зачастую без учета этнической разнородности районов [32]. Так был основан поселок, будущий центр колхоза (позднее — совхоза), в окрестностях которого в 2015 г. продолжали кочевание три оленеводческие бригады, объединявшиеся на летний период в одну в связи с малочисленностью стад [33]. В Республике Якутия (Саха) в 1930-е гг. также проводилась широкомасштабная государственная политика перевода кочующего населения на оседлость. Кочевание стало рассматриваться как неэффективная форма ведения хозяйства. В 1928 г. СНК ЯАССР издал постановление «О размерах и сроках кредитования хозяйств малых туземных народностей, переходящих на оседлость», согласно которому на одно хозяйство предоставлялся кредит в размере 1000 руб. [34]. При переводе на оседлость мало учитывался традиционный уклад жизни тунгусов. Так, начальник Главсерморпути О. Ю. Шмидт в середине 1930-х гг. писал: «Перевод на оседлость был бы грубым нарушением совершенно разумной экономики оленеводства, которое может превратиться в крупнейший источник благосостояния народа» [35, с. 190]. Седентеризация коренного населения началась в этот период и на Чукотке. По результатам Землеустроительной экспедиции Наркомзема 1932 г. были вынесены рекомендации по сокращению путей кочевания с приближением населения к культурным и экономическим центрам, отводом пастбищных угодий на расстояние не более 100–150 км от жилья, что создало предпосылки перехода кочевых колхозов на оседлый образ жизни путем устройства их около водных путей сообщения [36]. Работы по землеустройству оленьих пастбищ фактически упразднили традиционные кочевые маршруты оленеводов. По мнению ряда авторов, «большая часть кочевого населения стала жить в поселках, была переведена на оседлость, традиционный хозяйственный и семейный уклад оленеводов был подорван» [37]. Такой неоднородный процесс трансформации традиционного хозяйства в различных арктических регионах привел

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

к формированию различных подходов к организации труда оленеводов.

В советский период переход к коллективному оленеводческому хозяйству заострил проблему низкой трудоемкости в отрасли, а именно низкой степени участия колхозников в общественном хозяйстве (4–5 оленеводов было достаточно для выпаса 1000–1200 голов). Более того, был поставлен вопрос об отказе от «бытового кочевания», когда кочевой образ жизни ведут не только сами оленеводы, но и все члены их семей. Развитие совхозов и колхозов в НАО обусловило переход только к «производственному кочеванию», полный отказ от которого невозможен, так как это бы привело к «сворачиванию» отрасли северного оленеводства [27, с. 6]. Следующим этапом стал переход от круглогодичного производственного кочевания к сезонному бригадному принципу выпаса северных оленей на территории округа. Это актуализировало вопрос о занятости трудоспособного коренного населения, ведущего оседлый образ жизни в сельской местности (прежде всего, женщин), а также формирования развитых производственных баз для заготовки и переработки продукции оленеводства, обеспечения их логистической доступности к центру, который является логистическим узлом для распределения и реализации сырья и готовой продукции отрасли.

Вместе с тем, развитие коллективных форм хозяйствования в оленеводстве и переход на сменный, бригадный принцип производственного кочевания дал дополнительный стимул для развития новых отраслей (молочное скотоводство, пушное клеточное звероводство, организация охотничьего промысла и рыболовства) и освоения новых специальностей [38]. Вследствие этого в структуре валовой продукции оленеводческих хозяйств округа в 1950–1962 гг. удельный вес оленеводства снизился с 81,5 до 57,1 %, частично уступив свои позиции, в первую очередь, охотопромыслу (6,5–7,3 %), рыболовству (1,8–11,1 %), молочному скотоводству (3,4–10,7 %) и звероводству (3,3–3,9 %). Это привело к росту занятости среди КМНС на 35–40 % и повышению уровня их доходов в среднем в два раза [27, с. 7]. Этот период можно отнести к годам становления и развития отрасли оленеводства, когда большое внимание уделялось мотивации оленеводов, действовала поощрительная система, практиковались распространение опыта передовиками производства, встречи руководителей и специалистов хозяйств вместе с партийными и научными работниками, сопровождавшиеся обсуждением планов, внедрений научных достижений (и передовых технологий) и достигнутых результатов, или в целом это было вовлечение работников в управление производством (дисциплиной труда) с целью повышения доходности коллективных хозяйств и вознаграждения труда оленеводов.

Следующим значимым политическим событием, оказавшим значительное влияние на развитие оленеводства, стали рыночные реформы 1990-х гг., которые некоторыми учеными связываются с катастрофически негативными последствиями для отрасли [39], так как в оленеводстве с 1991 г. начался спад. Однако рассматриваемый нами период 1986–1990 гг. и начало 1990-х гг. можно отнести к периоду, позволившему сохранить устойчивое социально-экономическое состояние отрасли за счет созданной системы ведения северного оленеводства в округе.

В настоящее время сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство не имеют столь значительный вес в отраслевой структуре валовой добавленной стоимости в НАО, он снизился с 0,8 до 0,4 за период с 2016 по 2021 гг. [40]. Однако это не обесценивает вклад отрасли северного оленеводства в развитие округа и обеспечение его продовольственной безопасности.

Следует отметить, что на современном этапе на территории НАО оленеводство остается одной из перспективных и наиболее устойчивых отраслей сельскохозяйственного производства, которая пережила спад поголовья оленей, снижение производственных показателей, смену организационно-правовых форм предприятий, прекращение деятельности хозяйств в связи с низкой эффективностью производства по экологическим (например, падеж оленей на фоне гололедных явлений) или экономическим (например, низкая рентабельность) причинам.

Целью настоящего исследования стал анализ процесса изменения экономической модели северного оленеводства в НАО за счет внедрения новой системы организации труда. Научная новизна связана с изучением эволюционного процесса перехода оленеводческих хозяйств на новую систему в советский период и изучением факторов, повлиявших на ее эффективность.

Материалы и методы

Теоретико-методологической основной исследования стали теоретические подходы пространственной экономики А. Г. Гранберга [41], теории этнической экономики и этнического предпринимательства, регионального управления, эволюционной и институциональной теорий и системный подход к управлению социально-экономическим развитием; использованы методы

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

ретроспективного исторического и статистического анализов, в том числе метод главных компонент.

Объектом исследования в настоящей работе стала система организации труда в оленеводстве и ее влияние на производственные показатели. Организация труда — это «процесс, обеспечивающий соединение рабочей силы с предметами труда и средствами производства для достижения определенных рыночных целей…»; система «…оптимального использования труда персонала на основе установления и обеспечения пропорциональной, непрерывной и разносторонней связи между человеком, орудиями и предметами труда» [42]. В советский период в оленеводство внедрялись элементы научной организации труда, предтечей которых являются теоретические подходы Ф. У. Тейлора [43], О. А. Ерманского [44], А. К. Гастева [45] и др. Некоторыми ключевыми аспектами организации труда в оленеводстве являются: разделение и кооперация труда; проектирование трудовых процессов, режимов труда и отдыха, дисциплины труда; создание благоприятных санитарно-гигиенических, психологических и социальных условий труда; формирование работоспособных трудовых коллективов (в том числе бригад). Реализация этих целей обеспечивается решением конкретных задач: экономических (снижение трудозатрат на выполнение работ и производство продукции, повышение производительности труда, экономичное использование производственных ресурсов, обеспечение высокого качества работ и продукции и т. п.) и социальных (создание благоприятных условий трудовой деятельности работников, сохранение их здоровья, повышение содержательности и привлекательности труда, рациональное и более полное использование и развитие трудового потенциала, обеспечение удовлетворения разнообразных потребностей персонала и т. п.).

Организация труда в оленеводстве связана с традиционным способом ведения хозяйства, базирующимся на кочевании, которое является неотъемлемым элементом в хозяйствах, придерживающихся круглогодичного содержания северных оленей. Проблемам организации труда в северном оленеводстве в различных регионах России были посвящены работы А. Д. Мухачева, А. П. Рослякова [46], Д. И. Сыроватского [47], Л. И. Винокуровой [48], И. Н. Винокурова, Е. Д. Алексеева, А. А. Алексеева [49], О. П. Коломиец, В. Н. Нувано [50], Г. М. Гриценко, О. В. Лобановой [51] и др. В советский период на основе внедрения подходов научной организации труда был выполнен переход от круглогодичного производственного кочевания к сезонному бригадному принципу выпаса северных оленей. В НАО была разработана новая форма организации труда в оленеводстве, основанная на сменно-звеньевом выпасе, который предусматривал два сменных звена бригады пастухов из восьми человек, в полном составе кочевавшей со стадом в соответствии с установленным графиком сменности бригад [52; 53]. Введение данной системы было реакцией на переход кочевого населения на оседлый образ жизни, что стало тенденцией и в других оленеводческих регионах. И, соответственно, новая система организации труда получила широкое распространение как в других регионах Европейского Севера России (Мурманской области, Республике Коми и др.), так и в соседних Скандинавских странах (Норвегии), в том числе с заимствованием передовых приемов (Финляндия) [29; 54].

Внедренная в советский период новая система организации труда подтвердила свою несостоятельность, и в 1989 г. была предложена микросменная организация труда [55], применяющаяся в оленеводческих хозяйствах НАО в настоящее время.

Статистические показатели, характеризующие состояние и результаты деятельности оленеводческих хозяйств в НАО, сформированы на основании данных Федеральной службы государственной статистики РФ, Департамента природных ресурсов, экологии и агропромышленного комплекса Ненецкого автономного округа, «Справочника по экономике колхозов и совхозов Ненецкого автономного округа», составляемого отделом экономики Нарьян-Марской СХОС в 1960–1990-х гг., а также исследований, проведенных научными коллективами Нарьян-Марского филиала ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н. П. Лаверова» Уральского отделения Российской академии наук «Нарьян-Марская сельскохозяйственная опытная станция» и Северного (Арктического) федерального университета имени М. В. Ломоносова.

Для разработки модели развития производства мяса-оленины в НАО использованы данные о 13 сельскохозяйственных производственных кооперативах (СПК) и одном акционерном обществе с поголовьем от 2112 до 29030 гол., которые производят убой оленей как на собственных убойных пунктах, так и в АО «Мясопродукты».

Для выявления факторов, оказывающих наиболее значительное влияние на производство мяса оленей, был использован метод главных компонент (principal component analysis) [56] с последующей визуализацией результатов анализа в проекции наблюдений на факторную площадь.

Статистический анализ проводился с использованием Microsoft Excel 2016 и Statistica for Windows, v. 8.0 (StatSoft Inc., США).

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

Результаты и их обсуждение

В советский период оленеводческие хозяйства в НАО начали полный или частичный переход на новую систему организации труда — выпас оленей сменными пастушескими звеньями. Она предусматривала улучшение условий труда, медицинского и социального обеспечения. Это было стратегической политической задачей, тесно связанной со стремлением повысить качество жизни оленеводов и их семей, а также приобщить их к «общей культуре и быту советского народа» [52, с. 123]. Считалось, что это единственный путь для ликвидации бытового кочевания оленеводов и завершения перевода оленеводов на оседлость. Новая система организации труда внедрялась поэтапно: было создано 10 баз оседлости оленеводческих хозяйств, где было построено более 2000 домов для оленеводов и охотников, подготовлен план по увеличению численности оленеводов в бригадах в 1,5–2 раза, маточного поголовья за счет сокращения количества ездовых быков и внедрения средств механизации [53]. Передовой опыт выпаса оленей укрупненным стадом 1700–2000 гол., применяемый в довоенный период и во время Великой Отечественной войны, распространялся в хозяйствах «Нарьяна-Ты», «Харп», «Рассвет Севера», «Колгуевский» и Нарьян-Марской СХОС с целью повышения производительности труда и снижения затрат на производство продукции. Серьезными препятствиями для перехода на новую систему были отсутствие жилья и высокий тариф на перевозку пастухов вертолетом (несмотря на неоднократные ходатайства) [57].

Более активный процесс перевода на новую систему организации труда начался в Малоземельской тундре в хозяйствах с короткими маршрутами кочевий. Одними из первых с 1960 г. начал ее вводить колхоз «Нарьяна-Ты». Сначала сменный выпас был организован в пятом стаде: там посменно находились два пастуха и старший смены (бригадир или его заместитель); летом и осенью пастухи сменялись через 10–12 дней, а зимой — через 20–30 дней. Сменная бригада доставлялась на самолетах или оленях с нартами. Длина маршрута кочевания стада составляла до 150 км, а удаление от базы — от 5 до 50 км. Прибывшая после смены бригада получала один-два дня выходных, а затем она выполняла различные хозяйственные работы по заданию оленеводческого хозяйства на базе колхоза [58, с. 60–61]. Уже к 1968 г. новая система организации труда была полностью внедрена в пяти оленеводческих бригадах колхоза [52].

По примеру оленеводческого хозяйства «Нарьяна-Ты» в 1961 г. на новую систему выпаса перешел и колхоз «Тиманец» (с 1967 г. — в составе СПК «Индига»). Здесь была введена сменяемость бригад один раз в квартал. Бригады состояли из восьми человек — оленеводов-пастухов и чумработниц. Одновременно с этим самое крупное оленеводческое хозяйство — колхоз «Рассвет Севера», имевший большое поголовье оленей (12000 гол.), стада которого выпасались в Большеземельской тундре и имели самые длинные маршруты кочевий по 1200–1500 км, в 1962 г. перевело девять бригад на сменный выпас. Большинство семей оленеводов было перевезено на базу в п. Харута [59, с. 9]. В 1968 г. внедрение системы выпаса бригадами — сменными пастушескими семьями — было полностью завершено в оленеводческих хозяйствах: в колхозах «Нарьяна-Ты», «Рассвет Севера», совхозе «Индигский» и частично в опытно-производственном хозяйстве Нарьян-Марской сельскохозяйственной станции (в четырех из шести бригад), колхозах им. И. П. Выучейского (в двух из семи бригад), «Путь Ильича» (в двух из одиннадцати бригад), «Дружба народов» (в двух из семи бригадах), «Россия» (в одной из двух бригад) [53]. Некоторые авторы объясняли сложную адаптацию и переход к новой организации труда в последних хозяйствах тем, что ее внедрение началось в зимний период, когда стада проходили рядом с центральными усадьбами; также влияло значительное изменение образа жизни. Задержка строительства домов для оленеводов в колхозах и совхозах и отсутствие жилья были главными сдерживающими факторами перевода оленеводов на оседлость и внедрения сменного выпаса [59, с. 9]. По состоянию на 1 января 1974 г. около 80 % коренного населения округа перешли на оседлый образ жизни. На базах оседлости постоянно проживало 1416 семей оленеводов и охотников из коренной народности с населением 6885 чел., в то время как 330 оленеводческих семей (1867 чел.) продолжали кочевать [52, с. 123]. Уже в 1989 г. была предложена микросменная организация труда, считавшаяся наиболее перспективной, приближенной к традиционной, которая нашла широкое применение в оленеводческих хозяйствах округа.

Сложившиеся разные формы организации труда в оленеводческих хозяйствах округа позволили создать предпосылки для формирования устойчивой модели развития отрасли северного оленеводства в 1986–1990 гг. Несмотря на турбулентность социально-экономической системы страны в перестроечный период, именно в эти годы были достигнуты наиболее высокие отраслевые показатели производства продукции, которые послужили объектом анализа для сравнения с последующим этапом. Современная экономическая модель производства мяса оленины в НАО

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

(2014–2017 гг.) представлена хозяйствами, перешедшими на новую организацию труда (НОТ), и хозяйствами-племрепродукторами, работавшими в более напряженных кормовых условиях, связанных с размещением компаний [60], занимающихся добычей нефти и газа и ведущих поисковые работы. Для сравнения производственные показатели деятельности оленеводческих хозяйств в периоды 1986–1990 и 2014–2017 гг. приведены в табл. 1.

Таблица 1

Производственные показатели деятельности оленеводческих хозяйств в НАО, 1986–1990 гг., 2014–2017 гг.

Показатель	Период			
	1986–1990 гг.	2014–2017 гг.		
	Все хозяйства НАО (*n* = 13)	Все хозяйства НАО* (*n* = 13)	Хозяйства-племрепродукторы, частично применившие или не применившие НОТ (*n* = 4)	Хозяйства, полностью применившие НОТ** (*n* = 4)
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD
Поголовье оленей, гол.	164840,6 ± 562,40	120457 ± 227,29	68839 ± 177,28	24033 ± 225,26
Средний размер стад, гол.	1832 ± 7,54	1416 ± 8,49	1639 ± 7,62	1486 ± 36,18
Деловой выход телят, %	79,2 ± 0,66	66,8 ± 1,91	74,0,0 ± 0,47	64,4 ± 1,70
Сохранность взрослых оленей, %	94,4 ± 0,22	88,9 ± 0,79	92,3 ± 0,28	86,7 ± 0,21
Яловость важенок, %	5,5 ± 0,14	5,3 ± 0,33	4,4 ± 0,17	4,9 ± 0,3
Удельный вес маток в структуре стада, %	62,1 ± 0,14	54,1 ± 1,13	57,2 ± 0,82	56,9 ± 0,91
Производство мяса на 100 январских оленей, ц	26,74 ± 0,43	15,4 ± 1,31	20,4 ± 0,33	13,2 ± 0,88
Непроизводительные утраты оленей на 1000 гол., гол.	127 ± 6,15	235 ± 17,83	187 ± 13,32	279 ± 13,5
Площадь пригодных пастбищ на одного оленя, га	75,60	138,2 ± 30,22	66,2 ± 4,40	163,1 ± 9,80
Производство валовой продукции оленеводства в расчете на 1000 га пригодной площади, ц	3,61 ± 0,047	1,9 ± 0,24	3,3 ± 0,14	0,52 ± 0,04

* Только СПК без крестьянско-фермерских хозяйств (КФХ) и семейно-родовых общин (СРО).
** Хозяйства, применившие НОТ в советский период.

Анализ данных табл. 1 показывает, что в период 2014–2017 гг. большинство производственных показателей у хозяйств, полностью перешедших на НОТ, были ниже по сравнению с хозяйствами-племрепродукторами: деловой выход телят — на 13,5 %, сохранность взрослых оленей — на 5,6 %, производство мяса на 100 январских оленей — на 6,1 %, производство валовой продукции оленеводства в расчете на 1000 га пригодной площади — в 6 раз. Непроизводительные утраты оленей на 1000 голов выше почти в 2 раза по сравнению с хозяйствами-племрепродукторами при более высокой площади пригодных пастбищ на одного оленя (на 49,2 %). Производство мяса оленины в 1986–1990 гг. было организовано на общественном поголовье 164 840,6 ± 562,40 гол., тогда как в 2014–2017 гг. — на 120 457 ± 227,29 гол. (в дополнение к нему поголовье СРО и КФХ — 23513 гол., личные олени — 30344 гол.); соответственно, суммарное поголовье оленей в этот период составляло около 174 тыс. голов, что совокупно соответствовало допустимым значениям оленеемкости в округе.

На новую систему организации труда перешли четыре хозяйства, поголовье оленей которых на период 1986–1990 гг. составляло в среднем 50362 ± 562,40 гол. Но в период 2014–2017 гг. оно снизилось до 26994 ± 225,26 гол., то есть в 1,9 раза. Соответственно, сократились и средние размеры их стад с 1782 ± 10,43 до 1486 ± 36,18 гол., то есть на 16,6 %. Поголовье хозяйств-племрепродуктов, частично или полностью перешедших на новую систему организации труда, к периоду 2014–2017 гг. имело незначительное снижение (например, в СПК «Путь Ильича» — на 11 %).

Более низкая производительность оленеводческих хозяйств, применивших НОТ до 1990 г., в анализируемом периоде 2014–2017 гг. по сравнению с 1986-1990 гг. никоим образом не свидетельствует о низкой эффективности внедренной системы. В большей степени снижение

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

производственных показателей было связано непосредственно с создавшейся кадровой проблемой, ослабленностью производственной дисциплины, связанной с близостью оленеводческих баз оседлости как ответ на тенденции урбанизации.

Переход на новую систему выпаса был сопряжен со значительными трудностями, с которыми столкнулись оленеводческие хозяйства: для выпаса укрупненного стада потребовалось привлечение более опытных пастухов и большая площадь пастбищ, так как его суточная тропа в два раза больше по сравнению со стадами, имеющими поголовье 1200–1500 голов. С одной стороны, в укрупненном стаде были отмечены более низкие производственные показатели, с другой — производительность труда пастухов-оленеводов повысилась. В 1960 г. на начало года на одного пастуха укрупненного стада приходилось 427 голов оленей (при планируемой норме 350–400 оленей), в остальных стадах нагрузка составила 250 оленей. На одного пастуха в год было произведено мяса оленины в укрупненном стаде 8,8 тонн, в то время как в обычных стадах — 5,85 тонн. Соответственно, наблюдались и положительные значения производственных показателей в пользу новой системы организации труда. На выпас одного оленя в год в укрупненном стаде расходовалось 3,13 руб., а в обычном — 4,17 руб. (в соответствии с установленными нормативами). Годовая экономия на выпас 2564 оленей составляла 2666 руб. [58, с. 60]. Это свидетельствовало о снижении себестоимости произведенной продукции в укрупненном стаде.

Успешный опыт перехода на новую систему организации труда был отмечен и другими оленеводческими хозяйствами. Поэтому к 1992 г. на территории Малоземельской тундры и Северного Тимана сменный выпас осуществлялся уже полностью в четырех хозяйствах: колхозе «Нарьяна-Ты», совхозе «Индигский», опытно-производственном хозяйстве Нарьян-Марской сельскохозяйственной станции и колхозе им. И. П. Выучейского.

Важными показателями, оказывающими влияние на себестоимость производства мяса, являются: нагрузка оленей на одного оленевода (до 350–400 гол.), удельный вес маток в структуре стада (до 65 %) и выпас укрупненным стадом (1700—2000 и более гол.), что применимо на коротких и средних маршрутах. За период 2014–2017 гг. в хозяйствах с кадровой нестабильностью, отсутствием опытных оленеводов, слабой дисциплиной [52] производственные показатели имеют нестабильную динамику.

Следует отметить, что нестабильность производственных показателей в 2014–2017 гг. отмечалась не только в хозяйствах, которые применили новую организацию труда до 1990 г., но и в других СПК округа. Спад поголовья оленей, начавшийся в начале 1990-х г., достиг критической отметки к 2000–2001 гг. с образованием пространственно-временной экономической депрессии оленеводства. До настоящего времени экономический спад в ряде хозяйств продолжается и отягощается невозможностью достичь поголовья советских времен и устойчивости производственных показателей. Но в конце 2000-х г. на фоне пространственного поведения экономических преобразований сформировался опорный каркас, представленный хозяйствами-племрепродукторами.

Осложняющими ситуацию в оленеводстве в 2014–2017 гг. стали и природно-климатические факторы: неблагоприятные погодные условия были отмечены во многих арктических оленеводческих регионах [61; 62], в том числе в разных частях НАО (в западной — 2014–2016 гг., в восточной — 2014–2015 гг. [63]). Их влияние было отмечено и в более ранних исследованиях [64]. Данный период был чрезвычайно тяжелым, особенно для хозяйств острова Колгуев [65] и полуострова Ямал [66], понесших высокие утраты оленей.

Для выявления факторов, оказывающих наиболее значительное влияние на производство мяса северного оленя в НАО в рассматриваемый период 2014–2017 гг., был проведен статистический анализ выборки хозяйств, перешедших на НОТ, и хозяйств-племрепродукторов, частично перешедших на НОТ или полностью ее не внедривших, с помощью метода главных компонент (principal components analysis, PCA). Исходные данные для анализа представлены в табл. 2.

Пространство главных координат (PCA) с отображением положения выборок хозяйств представлено на рис. 1. Хозяйства в границах круга СПК «Харп», «Ерв», «Ижемский оленевод», отличающиеся более устойчивыми показателями, отнесены к менее напряженным по нагрузке оленей на одного оленевода (131–198 гол.), удельному весу маток в структуре стада (52–60 %) с более низкими непредвиденными утратами оленей в расчете на одного оленевода (19–37 гол.).

Двухмерное решение было правильным, а информированность PCA достаточно высокой при сумме двух координат, которые составляли 89,24 % общей дисперсии, заключенной в матрице. Выявлено два главных фактора, оказывающих наиболее значительное влияние на неустойчивый характер производства мяса: нагрузка оленей на 1 оленевода и удельный вес маток в структуре стада. Связь между факторами r = 0,71. Проекция наблюдений на факторную площадь показана на рис. 2.

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

Таблица 2

Исходные данные для анализа показателей, 2014–2017 гг.

Хозяйство	Нагрузка оленей на 1 оленевода, гол.	Удельный вес маток в структуре стада, %	Непредвиденные утраты (падеж, травеж, потери) в расчете на оленевода, гол.	Деловой выход молодняка, %	Сохранность взрослого поголовья, %	Выход мяса на 100 январских оленей, ц
	Пер 2	Пер 3	Пер 4	Пер 5	Пер 6	Нов. пер
СПК «Рассвет Севера» (RS)	213	50,6	40	66,6	88,3	17,4
АО «НАК» (NAC)	209	56,1	52,5	76,6	86,4	16,8
СПК «Индига» (IND)	321	57,8	92,4	55	86,4	7
СПК «Нарьяна Ты» (NAR)	301	62,9	112,6	59,3	85,5	11,7
СПК «Харп» (HAR)	198	59,6	34,4	74,8	92,2	20,5
СПК «Ерв» (ERV)	172	55	37	71,9	91,6	19,8
СПК «Ижемский оленевод» (IZM)	131	51,9	18,6	72	94,8	18,6
СПК «Путь Ильича» (PUT)	305	62,1	64,5	77,4	91,5	22,8

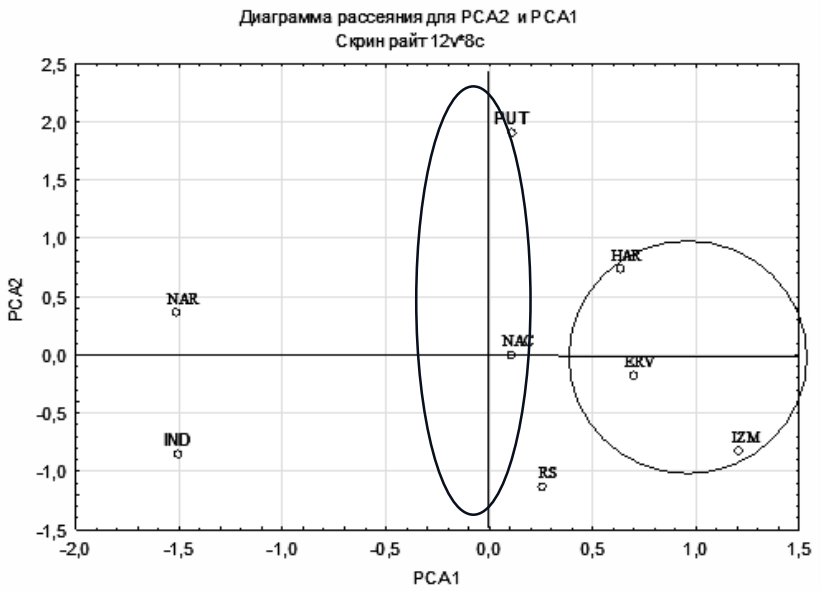


Рис. 1. Анализ главных компонент (PCA)

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

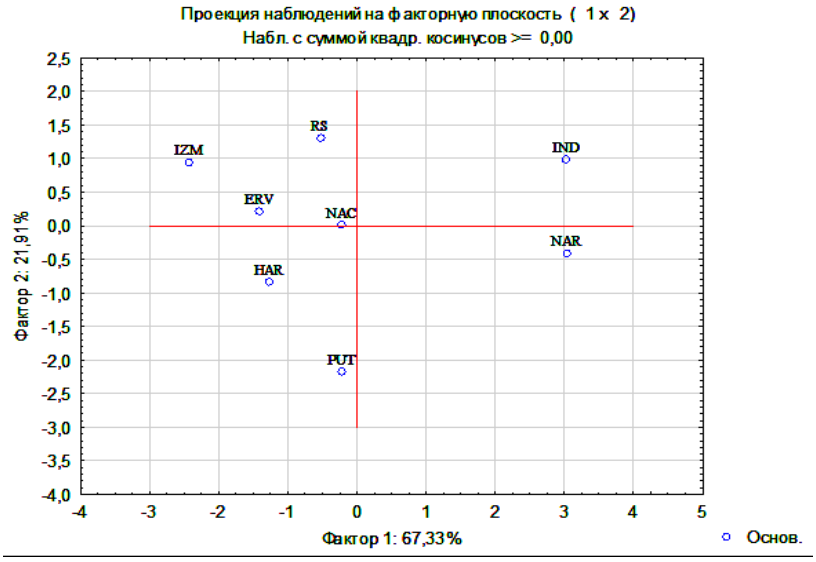


Рис. 2. Проекции наблюдений на факторную плоскость:
IND — СПК «Индига»; NAR — СПК «Нарьяна-Ты»; NAC — АО «НАК»; HAR — СПК «Харп»; ERV — СПК «Коопхоз “Ерв”»; IZM — СПК «Колхоз “Ижемский оленевод”»; PUT — СПК «Путь Ильича»; RS — СПК «Рассвет Севера»

В хозяйствах с низкой обеспеченностью кадров, слабой дисциплиной труда или большим процентом в составе бригады кадров, не имеющих опыта, требуется осмотрительный подход к использованию передовых приемов (увеличения нагрузки оленей на оленевода, выпаса укрупненным стадом, повышения маточного поголовья в структуре стада), направленных на повышение производства мяса и снижение себестоимости продукции. Это может приводить в более 90 % случаях к снижению делового выхода телят, сохранности взрослого поголовья, непредвиденным утратам, особенно в годы с неблагоприятными погодными условиями. При сложившейся ситуации в целях повышения производства мяса следует обратить внимание на улучшение качества или оздоровление стад путем тщательной предубойной выбраковки животных и освежения крови с заменой хоров-производителей, повышение продуктивных качеств с применением кастрации телят-самцов, предназначенных на убой в осенний период, и самцов — с марта по октябрь, регулирование полигамного соотношения самок и самцов перед гоном, усиление действий бригад на качество выпаса для лучшего нагула.

По состоянию на 1 января 2017 г. в НАО разведением северных оленей занималось 25 хозяйств разной форм собственности: 12 СПК, 1 государственное унитарное предприятие, 2 КФХ и 11 СРО. Для обеспечения потребностей сельскохозяйственных товаропроизводителей в племенном материале на территории округа были образованы четыре племрепродуктора (СПК «Коопхоз “Ерв”», СПК «Харп», СПК «Ижемский оленевод» и СПК «Путь Ильича») с поголовьем от 11 до 29 тыс. голов, которые в настоящее время производят выпас на территории Большеземельской тундры в условиях высокой техногенной нагрузки, связанной с разведкой и добычей углеводородного сырья.

Подводя итоги анализа результатов внедрения системы организации труда в оленеводстве в НАО в советский период, следует отметить, что оно имело различные положительные и отрицательные последствия для хозяйств. Одним из важнейших «симптомов» несостоятельности применяемой системы организации труда стало разрушение трудовой дисциплины и дефицит кадров в хозяйствах. Основой для данной системы послужило традиционное ведение хозяйственной деятельности на коротких маршрутах оленеводов-ижемцев, которые расселились в Малоземельской тундре. Перевод на новую организацию труда, в частности, губительно сказался на ненецком хозяйстве им. И. П. Выучейского, где была разрушена трудовая дисциплина после 1990-х гг. и отсутствовала четко скоординированная система управления. В итоге он прекратил свое существование в 2010 г., и на его базе были созданы 8 СРО, большая часть которых испытывает острую нехватку пастухов [67].

В то же время в тех оленеводческих хозяйствах, где производится выпас с применением бытового семейного кочевания, поголовье оленей сохранено и увеличено, поэтому оленьи пастбища подвергнуты интенсивному воздействию со стороны их хозяйственной деятельности. Например, в СПК «Община Канин» на 1 января 2014 г. поголовье

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

оленей увеличилось по отношению к 1985 г. более чем на 20 %, при этом произошло перераспределение поголовья оленей в общественной и частной собственности [67], отсутствовала проблема с кадровым обеспечением, но некоторое время наблюдался дефицит пастбищ. Вместе с тем отмечалось наличие свободных пастбищных массивов в распоряжении ряда хозяйств западной части округа, в хозяйствах, успешно внедривших систему сменного выпаса [67]. Это свидетельствует о нерациональном использовании пригодных для выпаса пастбищ, а также кадровой необеспеченности и отсутствии кадрового потенциала, что в ближайшей перспективе можно нивелировать за счет перевода бригад из хозяйств, более близких по укладу.

Перевод кочевых народов на оседлость и внедрение передовых методов выпаса привели к повышению производительности труда и качества жизни оленеводов и их семей, при этом с 1960-х гг. начал ощущаться дефицит кадров в оленеводстве. В 1963 г. Н. Е. Ледков, председатель исполкома окружного Совета депутатов трудящихся, депутат Верховного Совета СССР, отмечал, что «сменный выпас может вызвать элементы «обезлички» тысячного поголовья оленей. Такой опыт вырабатывается годами и тесно связан с работой в стаде, усилением производственной дисциплины и целеустремленностью оленеводов в достижении высоких показателей. Поэтому очень важно, чтобы с переходом на сменный выпас квалификация пастуха-оленевода не снижалась, а повышалась. Для этого нужно наладить хорошую подготовку и переподготовку пастушеских кадров» [68].

Система перевода на оседлость и сменный выпас предусматривала введение программ обучения оленеводов с наставничеством, а также программ повышения квалификации — задачи, решение которых полностью ложилось на плечи руководителей хозяйств и органов управления сельским хозяйством. Действующая система подготовки кадров для отрасли пыталась решать данную проблему. Одной из причин низкой эффективности этих программ, возможно, стала организация данного обучения в городской местности, а не на базе оленеводческих поселков и прямого наставнического контакта как одного из методов. По мнению авторов, профориентационную работу по вовлечению учащихся в оленеводческую деятельность следует активно вести непосредственно в оленеводческих поселках на базе образовательных учреждений и оленеводческих хозяйств, начиная с начальной школы. С 6–8-го классов необходимо усиливать практическую направленность с учетом программ по внедрению трудовой деятельности в школах с целью формирования мотивации трудовой деятельности, воспитания устойчивого интереса к оленеводству и в результате формирования потребности в труде.

Накопление проблем в оленеводстве в связи, в первую очередь, с переводом на оседлость, а также с применением внедренной в советский период сменной системы организации труда в НАО привело к осознанию необходимости ее трансформации и перехода на другую систему — микросменную организацию труда, нашедшую широкое применение в оленеводческих хозяйствах округа. Однако даже введение данной перспективной системы не позволило решить весь комплекс проблем отрасли, связанных с влиянием урбанизации и постепенной утратой традиционного уклада, разрушением дисциплины, отсутствием смены поколений, дефицитом кадров и пр. Наличие этих проблем не свидетельствует о необходимости комплексного пересмотра микросменной системы выпаса, но актуализирует необходимость совершенствования элементов системы организации труда, связанных с оптимизацией трудовых процессов, режимов труда и отдыха, дисциплины труда, созданием благоприятных санитарно-гигиенических и социальных трудовых условий, что приведет к формированию работоспособных, слаженных трудовых коллективов.

С начала 1990-х гг. обращает на себя внимание отсутствие работы с кадрами или вовлеченности оленеводов в деятельность организации, которое оказало влияние на качество управленческих решений и их целесообразность для развития персонала и организации в целом, системы материального и нематериального стимулирования за высокие результаты труда. Только высокая оплата труда не способна компенсировать недостаток вовлеченности и приверженности персонала решению задач, стоящих перед организацией, и не заменит участие в командной работе. Несформированность лояльности организации у персонала и мотивации на достижение высоких результатов в рамках командной работы приводят к тому, что чаще производственные результаты находятся на уровне с теми хозяйствами, где уровень оплаты труда более низкий. По принципу Парето [69], даже небольшая часть вовлеченных в процесс работников (10–20 %) дает прибыль 80–90 %.

Несмотря на существующие проблемы с кадровой обеспеченностью и техногенной нагрузкой на пастбищные ресурсы, в настоящее время растут объемы производства оленины: в убойную компанию 2019–2020 гг. было произведено 1167,3 тонн, в 2020–2021 гг. — 1248,0 тонн, в 2021–2022 гг. — 1250,0 тонн. Осознавая стратегическую значимость отрасли для региона, органы

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

власти выплачивают субсидии из федерального и регионального бюджетов оленеводческим хозяйствам с целью покрытия части затрат и помощи в формировании прибыли. Однако необходима корректировка размеров субсидий с учетом инфляционных затрат и роста издержек на производство мяса оленя в соответствии с текущими экономическими условиями.

Заключение

Вкладом настоящего исследования в развитие теоретических подходов к изучению проблемы организации труда стало теоретико-методологическое обобщение различных подходов и уточнение специфических характеристик данного понятия применительно к оленеводческой деятельности. Ценность работы для прикладной науки заключается: 1) в анализе эволюции системы организации труда и оценке ее влияния на производственные показатели; 2) выявлении ключевых факторов, оказывающих значимое влияние на эффективность хозяйственной деятельности в оленеводстве; 3) разработке управленческих подходов по сохранению кадров в оленеводстве.

Современная модель северного оленеводства, сложившаяся в НАО, сформировалась во многом благодаря установившейся системе взаимодействия оленеводческих хозяйств с государственными органами власти и переходу на новую систему организации труда в советские годы, что стало важным ресурсом для изменения условий труда и жизни оленеводов и их семей. В итоге существенным результатом трансформации экономической модели оленеводства стал переход от бытового семейного кочевания к оседлому образу жизни. Наряду с оптимизацией производительности труда оленеводов и улучшением некоторых экономических показателей, это привело к имеющему долгосрочные последствия ослабеванию вековых традиций кочевой ненецкой культуры коренных народов, где «происходило воспитание молодых оленеводов в духе своей самобытной гордости за принадлежность к своему происхождению, откуда из давних времен черпались производственные кадры для оленеводства» [67]. Результатом стала нерешенная проблема дефицита кадров в отрасли. Средний возраст оленеводов превышает 40 лет, что говорит об отсутствии тенденции к смене поколений. Это еще раз подчеркивает неразрывную связь отрасли северного оленеводства с социокультурными корнями КМНС [70].

Примененная новая система организации труда до 1990 г. внедрялась в практику с учетом экономических возможностей, особенностей маршрутов кочевий оленеводческих хозяйств, требовала общего и слаженного контроля, поддержки со стороны как руководства хозяйств, так и органов управления сельским хозяйством округа. Процесс совершенствования организации труда показал на практике полную перестройку мышления оленеводов и отработку на практике основных процессов технологии новой системы. Но это требовало времени, которое пришлось на начало политических преобразований, приведших к переходу на рыночные отношения и повлекших за собой «расстройство» отрасли из-за кризисного состояния экономики в годы перестройки, разрушения экономической системы и неготовности государства к предстоящим поискам правильного выбора экономических реформ.

В соответствии с проведенным анализом можно сделать вывод, что в хозяйствах с низкой обеспеченностью кадров, неустойчивой дисциплиной труда, большим процентом в составе бригады не имеющих опыта кадров следует с осторожностью применять передовые приемы (увеличение нагрузки оленей на оленевода, выпас укрупненным стадом, повышение маточного поголовья в структуре стада) и использовать индивидуальный подход, анализ работы предыдущих лет во избежание снижения производственных показателей.

Для укрепления отрасли кадрами необходимо исходить из принципа целенаправленного изменения элементов существующей системы, который предполагает переход от традиционного (реактивного) способа управления к проактивному (упреждающему). Ключевыми элементами планирования должно стать не оперативное, а стратегическое планирование. Требуется переосмысление системы оценки эффективности труда и его стимулирования с помощью вознаграждения: оно должно быть основано как на оценке результатов индивидуального труда, так и анализе эффективности работы в группе, группового поведения. Для реализации данных подходов необходимо повышение квалификации управленческих и производственных кадров в оленеводстве, обеспечение связи поколений между ветеранами оленеводческих хозяйств и молодежью, что позволит поднять статус оленевода, повысить ответственность работников и поднять дисциплину труда, а также оптимизировать оперативность и эффективность принятия управленческих решений.

Результаты проведенного исследования с применением метода главных компонент согласуются с ранее обоснованными предложениями, а также с использованными в НОТ в советский период. Высокая информативность полученных результатов в совокупности с их наглядностью свидетельствует об эффективности

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

использования метода главных компонент в качестве перспективного инструмента исследования в оленеводстве. Потенциально интересными направлениями будущих научных исследований может также стать анализ эффективности программ поддержки оленеводческих хозяйств в рамках программ как субсидирования, так и подготовки молодых кадров для отрасли. Перспективы научных исследований также связаны с проведением сравнительного анализа результатов внедрения аналогичных моделей организации труда в других северных оленеводческих регионах России и зарубежных государств.

Список источников

1. Huskey L. Challenges to Economic Development: Dimensions of «Remoteness» in the North // Polar Geography. 2005. Vol. 29, № 2. P. 119–125.
2. Huskey L. Limits to growth: remote regions, remote institutions // Annals of Regional Science. 2006. Vol. 40. P. 147–155.
3. Замятина Н. Ю., Пилясов А. Н. Новая теория освоения (пространства) Арктики и Севера: полимасштабный междисциплинарный синтез // Арктика и Север. 2018. № 31. С. 5–27. https://doi.org/10.17238/issn2221-2698.2018.31.5.
4. Сыроватский Д. И. Экономика и организация оленеводческого производства. Якутск, 2000. 408 с.
5. Клоков К. Б., Антонов Е. В. Этнокультурно-ландшафтное районирование традиционного северного оленеводства в разрезе муниципальных образований Российской Федерации // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2022. № 67 (4). С. 696–713. https://doi.org/10.21638/spbu07.2022.408.
6. Востряков П. Н. Зарубежный опыт северного оленеводства // Повышение продуктивности северного оленеводства. М.: Колос, 1975. С. 76–91.
7. Дьяченко Н. О., Мухачев А. Д., Аршавский С. А. Методические рекомендации по изгородному содержанию оленей. Норильск, 1974. 31 с.
8. Иванова Г. В., Машистова П. А., Гаврилова А. В. Изгороди на оленьих пастбищах Мурманской оленеводческой опытной станции. Мурманск: МООС, 1973. Вып. 2. С. 97–103.
9. Перевалова Е. В. Трансформация традиционных технологий и приемов выпаса оленей на Кольском полуострове в XX — начале XXI в. // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2021. № 3 (54). С. 206–217.
10. Владимиров Л. Н. Технология изгородного разведения северных оленей в таежной зоне Центральной Якутии // Аграрный вестник Урала. 2007. № 6 (42). С. 31–33.
11. Мухачев А. Д. Состояние и перспективы изгородного содержания оленей на Крайнем Севере // Научно-технический бюллетень СО ВАСХНИЛ. 1981. № 19. С. 3–10.
12. Иванов В. А. Состояние, проблемы и направления развития северного оленеводства // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера. Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2013. № 4. С. 9–25.
13. Стерликов Ф. Ф. Модели хозяйствования // Экономическая теория. 2012. № 3 (88). Р. 51–55.
14. Marin A. F. Confined and sustainable? A critique of recent pastoral policy for reindeer herding in Finnmark, Northern Norway // Nomadic Peoples. 2006. Vol. 10, № 2. P. 209–232.
15. Johnsen K. I. Conflicting knowledges, competing worldviews: Norwegian governance of Sámi reindeer husbandry in West Finnmark. Norway. 2018.
16. Johnsen K. I., Benjaminsen T. A. The art of governing and everyday resistance: “rationalization” of Sámi reindeer husbandry in Norway since the 1970s. Acta Borealia. 2017. Vol. 34, № 1. P. 1–25.
17. Williams S. M. Tradition and change in the sub-arctic: Sami reindeer herding in the modern era // Scandinavian Studies. 2003. Vol. 75, № 2. P. 229–256.
18. Riseth J. Å. Sami reindeer management in Norway: Modernization challenges and conflicting strategies. Reflections upon the co-management alternative // Indigenous Peoples: Resource Management and Global Rights. Netherlands, Delft: Eburon Academic Publishers. 2003. P. 229–247.
19. Reinert E. S. The economics of reindeer herding: Saami entrepreneurship between cyclical sustainability and the powers of state and oligopolies // British Food Journal. 2006. Vol. 108, № 7. P. 522–540.
20. Berg B. A. Government intervention into Sámi Reindeer-management in Norway: Has it prevented or provoked ‘tragedies of the commons'? // Acta borealia. 1996. Vol. 13, № 2. P. 69–89.
21. Unpacking reindeer husbandry governance in Sweden, Norway and Finland / A. Löf, K. Raitio, B. C. Forbes, K. Labba, M. Landauer, C. Risvoll, S. Sarkki // Reindeer husbandry and global environmental change: Pastoralism in Fennoscandia. 2022. P. 150.
22. Career reflections in Sámi Reindeer Herding in the field of Tension Between Tradition and Innovation / R. Kjærgård, K. Tennefoss, E. Robersten, I. Haldorsen // Indian Journal of Career and Livelihood Planning. Hentet. 2022. Vol. 10. P. 23.

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

23. Johnsen K. I., Mathiesen S. D., Eira I. M. G. Sámi reindeer governance in Norway as competing knowledge systems // Ecology and Society. 2017. Vol. 22, № 4.
24. Applying a synthetic approach to the resilience of Finnish reindeer herding as a changing livelihood / S. Sarkki, T. Komu, H. I. Heikkinen, N. A. García, É. Lépy, V. P. Herva // Ecology and Society. 2016. Vol. 21, № 4.
25. Shifting strategies between generations in Sami reindeer husbandry: The challenges of maintaining traditions while adapting to a changing context / W. Axelsson-Linkowski, A. M. Fjellström, C. Sandström, A. Westin // Human Ecology. 2020. Vol. 48. P. 481–490.
26. Finstad G. L., Kielland K. K., Schneider W. S. Reindeer herding in transition: historical and modern day challenges for Alaskan reindeer herders // Nomadic Peoples. 2006. Vol. 10, № 2. P. 31–49.
27. Лашов Б. В. О переводе на оседлость коренного населения в Ненецком автономном округе // Труды института. Т. XI. Вопросы сельскохозяйственного освоения Крайнего Севера. Норильск: Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крайнего Севера Министерства производства и заготовок сельскохозяйственных продуктов РСФСР, 1963. С. 5–12.
28. Klokov K. B. Changes in reindeer population numbers in Russia: an effect of the political context or of climate? // Rangifer. 2012. Vol. 32, № 1. P. 19–33.
29. Reindeer Husbandry Adaptation to the Changing Arctic. Volume 1 / S. D. Mathiesen, I. M. G. Eira, E. I. Turi, A. Oskal, M. Pogodaev, M. Tonkopeeva. Springer Cham: Springer Polar Sciences, 2022. 277 p. https://doi.org/10.1007/978-3-031-17625-8.
30. Иванова М. В., Пация Е. Я., Шабалина О. В. Некоторые особенности традиционного домохозяйства Кольского полуострова конца XIX — первой половины XX вв // Труды Кольского научного центра РАН. 2018. Т. 9, № 2–13. С. 31–36. https://doi.org/10.25702/KSC.2307-5252.2018.9.2.30-37.
31. Волжанина Е. А. Пути перехода с кочевого на оседлый образ жизни и обратно на Ямале в первой трети 30-х гг. XX в. // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2013. № 2 (21). С. 98–104.
32. Долгих Б. О. Происхождение долган // Сибирский этнографический сборник. Т. V. М.: Издательство Академии наук СССР, 1963. С. 92–141.
33. Дьяченко В. И. Охотники высоких широт: долганы и северные якуты. СПб.: Европейский Дом, 2005. 272 с.
34. Атласова А. А. Изменения традиционного уклада жизни тунгусов Якутии в ходе установления советской власти // Вестник СВФУ. 2021. № 3 (23). С. 40–43.
35. Освоение Северного морского пути и задачи сельского хозяйства Крайнего Севера // Избранные труды: Географические работы. М., 1966. С. 190.
36. Материалы по землеустройству Крайнего Севера. Т. II. Марковский и Анадырский районы Чукотского Округа. М.: Полиграфкнига, 1938. 211 с.
37. Коломиец О. П., Нувано В. Н. Чукотское оленеводство в конце XIX — первой половине XX в. // Томский журнал лингвистических и антропологических исследований. 2017. № 4 (18). С. 76–88.
38. Леоненко И. И. Состояние и перспективы развития оленеводства в Ненецком национальном округе // Труды Нарьян-Марской СХОС. 1964. Вып. 1.
39. Клоков К. Б. Разнонаправленность трендов в традиционном оленеводстве народов Сибири и Арктики // Энергия Арктики и Сибири: использование ресурсов в контексте социально-экономических изменений. М.: Издательство восточной литературы, 2020 С. 49–86.
40. Управление Федеральной службы государственной статистики по Архангельской области и Ненецкому автономному округу. URL: https://29.rosstat.gov.ru/grp111.
41. Гранберг А. Г. Экономическое пространство России // Экономика и управление. 2006. № 2 (23). С. 11–15.
42. Бухалков М. И. Система взаимодействия организации труда и производства на предприятии // Организатор производства. 2007. № 2 (33). С. 3.
43. Taylor F. W. The principles of scientific management. New York; London: Harper & Brothers, 1911.
44. Научная организация труда и производства и система Тэйлора. Архивная копия от 12 июня 2021 на Wayback Machine. 4-е изд. М.: Гос. изд., 1925. 380 с.
45. Гастев А. К. Как надо работать. М.: Экономика, 1972.
46. Мухачев А. Д., Росляков А. П. Организация производства и оплата труда в оленеводстве в связи с изменением пастбищных условий на Таймыре // Научно-технический бюллетень СОВАСХНИЛ. 1984. № 34. С. 11–17.
47. Сыроватский Д. И., Карелов А. М., Мухачев А. Д. Организационно-технологическая карта системы стадного содержание северных оленей. Методические рекомендации. Новосибирск, 1979.
48. Винокурова Л. И. Совхозы арктической Якутии в 1960–1970-е гг.: политика и люди // Общество: философия, история, культура. 2021. № 12 (92). С. 103–107.
49. Винокуров И. Н., Алексеев Е. Д., Алексеев А. А. Технология выпаса оленей и охрана растительности в условиях горно-таежной зоны Якутии // Фундаментальные исследования. 2014. № 6-4. С. 776–779.

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

50. Коломиец О. П., Нувано В. Н. Чукотское оленеводство в конце XIX — первой половине XX в. // Томский журнал лингвистических и антропологических исследований. 2017. № 4 (18). С. 76–88.
51. Гриценко Г. М., Лобанова О. В. Принципы формирования системы мясопродуктового подкомплекса на территориях Крайнего Севера // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31, № 11. С. 101–106.
52. Система ведения сельского и промыслового хозяйства в Ненецком национальном округе / под ред. П. А. Рочева // Методические рекомендации. Нарьян-Мар: Нарьян-Марская сельскохозяйственная опытная станция, РТП. Тип. ВИР, 1975. С. 124.
53. Филиппов Ф. П. Внедрение комплекса передовых приемов ведения оленеводства. Научный отчет Нарьян-Марской сельскохозяйственной опытной станции за 1968 г. Нарьян-Мар, 1968. 48 с.
54. Reindeer Husbandry Trends: Nenets Autonomous Okrug and Western Finnmark / A. Degteva, E. Okotetto, I. Slepushkin, T. Romanenko, A. Borodina, S. D. Mathiesen // Reindeer Husbandry Adaptation to the Changing Arctic. Volume 2. Springer Cham: Springer Polar Sciences, 2023. P. 169–187.
55. Ануфриев Г. С. Микросменная организация труда в оленеводстве. Архангельск: ЦНТИ. 1989. С. 2–3.
56. Jolliffe I. T., Cadima J. Principal component analysis: a review and recent developments // Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences. 2016. 374 (2065). 20150202. Bibcode:2016RSPTA.37450202J.
57. Пономарев А. С. Опыт выпаса оленей сменными звеньями в колхозах Ненецкого национального округа // Материалы зонального научно-методического совещания работников научно-исследовательских сельскохозяйственных учреждений Крайнего Севера. Труды Института. Норильск, 1963. Т. XII. С. 123–128.
58. Сельскохозяйственное освоение Крайнего Севера. Труды Нарьян-Марской сельскохозяйственной станции. Вып. 1. Норильск; Нарьян-Мар: НИИ сельского хозяйства Крайнего Севера Министерства производства и заготовок сельскохозяйственных продуктов РСФСР, 1964. С. 53–61.
59. Пономарев А. С. Новая система организации выпаса оленей: сменный выпас оленей / Науч.-исслед. ин-т сел. хозяйства Крайнего Севера. Нарьян-Марская с.-х. опыт. станция. Нарьян-Мар, 1963. 11 с.
60. Лавриненко И. А., Лавриненко О. В., Романенко Т. М. Технология геоботанического картирования растительного покрова оленьих пастбищ Европейского Севера с использованием многозональной космической съемки. Нарьян-Мар, 2009. 19 с.
61. Golovnev A. V. Challenges to Arctic Nomadism: Yamal Nenets Facing Climate Change Era Calamities // Arctic Anthropology. 2017. 54 (2). P. 40–51. URL: https://www.muse.jhu.edu/article/692267.
62. Sea ice, rain-on-snow and tundra reindeer nomadism in Arctic Russia / B. C. Forbes, T. Kumpula, N. Meschtyb, R. Laptander, M. Macias-Fauria, P. Zetterberg, M. Verdonen, A. Skarin, K. Y. Kim, L. N. Boisvert, J. C. Stroeve, A. Bartsch // Biol Lett. 2016. Nov. 12 (11). 20160466. https://doi.org/10.1098/rsbl.2016.0466.
63. Доклад «О состоянии и охране окружающей среды Ненецкого автономного округа в 2016 году» / Департамента природных ресурсов, экологии и агропромышленного комплекса Ненецкого автономного округа. Нарьян-Мар, 2017.
64. Pristupa A. O., Lamers M., Tysiachniouk M. & Amelung B. Reindeer Herders without Reindeer. The Challenges of Joint Knowledge Production on Kolguev Island in the Russian Arctic // Society & Natural Resources. 2019. 32 (3). P. 338–356. https://doi.org/10.1080/08941920.2018.1505012.
65. Davydov A. N., G. Mikhailova. Climate change and consequences in the Arctic: perception of climate change by the Nenets people of Vaigach Island // Global Health Action. 2011. № 4.
66. The Impact of Climate Change on the Food (In)security of the Siberian Indigenous Peoples in the Arctic: Environmental and Health Risks / E. Bogdanova, S. Andronov, A. Soromotin, G. Detter, O. Sizov, K. Hossain, D. Raheem, A. Lobanov // Sustainability. 2021. 13. 2561. https://doi.org/10.3390/su13052561.
67. Вылко Ю. П. Концептуальный подход к рациональному использованию оленьих пастбищ в Канинской, Тиманской и Малоземельской тундрах Ненецкого автономного округа // Universum: Общественные науки: электрон. научн. журн. 2014. № 10–11 (11). URL: http://7universum.com/ru/social/archive/item/1769.
68. Ледков Н. Е. К истории ненецкого национального округа. Сельскохозяйственное освоение Крайнего Севера // Труды Нарьян-Марской сельскохозяйственной станции. Вып. 1. Норильск; Нарьян-Мар: НИИ сельского хозяйства Крайнего Севера Министерства производства и заготовок сельскохозяйственных продуктов РСФСР, 1964.
69. Box G. E. P., Meyer R. D. An Analysis for Unreplicated Fractional Factorials // Technometrics. 1986. 28 (1). P. 11–18. https://doi.org/10.1080/00401706.1986.10488093.
70. Dwyer M. J., Istomin K. V. Theories of Nomadic Movement: A New Theoretical Approach for Understanding the Movement Decisions of Nenets and Komi Reindeer Herders // Human Ecology. 2008. 36. P. 521–533. https://doi.org/10.1007/s10745-008-9169-2.

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

References

1. Huskey L. Challenges to Economic Development: Dimensions of “Remoteness” in the North. *Polar Geography*, 2005, vol. 29, no. 2, pp. 119–125.
2. Huskey L. Limits to growth: remote regions, remote institutions. *Annals of Regional Science*, 2006, vol. 40, pp. 147–155.
3. Zamyatina N. Yu., Pilyasov A. N. Novaya teoriya osvoeniya (prostranstva) Arktiki i Severa: polimasshtabnyi mezhdistsiplinarnyi sintez [A new theory of the development of the Arctic and the North: a multi-scale interdisciplinary synthesis]. *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2018, no. 31, pp. 5–27. (In Russ.). https://doi.org/10.17238/issn2221-2698.2018.31.5.
4. Syrovatskii D. I. *Ekonomika i organizatsiya olenevodcheskogo proizvodstva* [Reindeer herding economics and management]. Yakutsk, 2000, 408 p. (In Russ.).
5. Klokov K. B., Antonov E. V. Etnokul'turno-landshaftnoe raionirovanie traditsionnogo severnogo olenevodstva v razreze munitsipal'nykh obrazovanii Rossiiskoi Federatsii [Ethnocultural landscapes zoning of traditional reindeer husbandry in the context of municipalities of the Russian Federation]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Nauki o Zemle* [Bulletin of St. Petersburg University. Geosciences], 2022, no. 67 (4), pp. 696–713. (In Russ.). https://doi.org/10.21638/spbu07.2022.408.
6. Vostryakov P. N. Zarubezhnyi opyt severnogo olenevodstva [Reindeer husbandry: International experience]. *Povyshenie produktivnosti severnogo olenevodstva* [Increasing the productivity of reindeer husbandry]. Moscow, Kolos, 1975, pp. 76–91. (In Russ.).
7. D'yachenko N. O., Mukhachev A. D., Arshavskii S. A. *Metodicheskie rekomendatsii po izgorodnomu soderzhaniyu olenei* [Methodological recommendations for reindeer fencing]. Noril'sk, 1974, 31 p. (In Russ.).
8. Ivanova G. V., Mashistova P. A., Gavrilova A. V. *Izgorodi na olen'ikh pastbishchakh Murmanskoi olenevodcheskoi opytnoi stantsii* [Reindeer fencing at the Murmansk reindeer herding experimental station]. Murmansk, MOOS, 1973, vol. 2, pp. 97–103. (In Russ.).
9. Perevalova E. V. Transformatsiya traditsionnykh tekhnologii i priemov vypasa olenei na Kol'skom poluostrove v XX — nachale XXI v. [Transformation of traditional techniques and methods of reindeer grazing on the Kola Peninsula in the 20th — early 21st centuries]. *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii* [Bulletin of archeology, anthropology and ethnography], 2021, no. 3 (54), pp. 206–217. (In Russ.).
10. Vladimirov L. N. Tekhnologiya izgorodnogo razvedeniya severnykh olenei v taezhnoi zone Tsentral'noi Yakutii [A reindeer fencing technique in the taiga zone of Central Yakutia]. *Agrarnyi vestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals], 2007, no. 6 (42), pp. 31–33. (In Russ.).
11. Mukhachev A. D. Sostoyanie i perspektivy izgorodnogo soderzhaniya olenei na Krainem Severe [Reindeer fencing in the Far North: Current status and prospects]. *Nauchno-tekhnicheskii byulleten' SO VASKhNIL* [Research and technology bulletin of the V. I. Lenin Academy of Agricultural Sciences], 1981, no. 19, pp. 3–10. (In Russ.).
12. Ivanov V. A. Sostoyanie, problemy i napravleniya razvitiya severnogo olenevodstva [Reindeer husbandry: current status, issues, and development directions]. *Korporativnoe upravlenie i innovatsionnoe razvitie ekonomiki Severa. Vestnik Nauchno-issledovatel'skogo tsentra korporativnogo prava, upravleniya i venchurnogo investirovaniya Syktyvkarskogo gosudarstvennogo universiteta* [Corporate governance and innovation-driven development of the economy of the North. Bulletin of the Research Center for Corporate Law, Management and Venture Investment of Syktyvkar State University], 2013, no. 4, pp. 9–25. (In Russ.).
13. Sterlikov F. F. Modeli khozyaistvovaniya [Models of economic management]. *Ekonomicheskaya teoriya* [Economic theory], 2012, no. 3 (88), pp. 51–55. (In Russ.).
14. Marin A. F. Confined and sustainable? A critique of recent pastoral policy for reindeer herding in Finnmark, Northern Norway. *Nomadic Peoples*, 2006, vol. 10, no. 2, pp. 209–232.
15. Johnsen K. I. *Conflicting knowledges, competing worldviews: Norwegian governance of Sámi reindeer husbandry in West Finnmark*, Norway, 2018.
16. Johnsen K. I., Benjaminsen T. A. The art of governing and everyday resistance: “rationalization” of Sámi reindeer husbandry in Norway since the 1970s. *Acta Borealia*, 2017, vol. 34, no. 1, pp. 1–25.
17. Williams S. M. Tradition and change in the sub-arctic: Sami reindeer herding in the modern era. *Scandinavian Studies*, 2003, vol. 75, no. 2, pp. 229–256.

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

18. Riseth J. Å. Sami reindeer management in Norway: Modernization challenges and conflicting strategies. Reflections upon the co-management alternative. *Indigenous Peoples: Resource Management and Global Rights*, Netherlands, Delft, Eburon Academic Publishers, 2003, pp. 229–247.
19. Reinert E. S. The economics of reindeer herding: Saami entrepreneurship between cyclical sustainability and the powers of state and oligopolies. *British Food Journal*, 2006, vol. 108, no. 7, pp. 522–540.
20. Berg B. A. Government intervention into Sámi Reindeer-management in Norway: Has it prevented or provoked 'tragedies of the commons'? *Acta borealia*, 1996, vol. 13, no. 2, pp. 69–89.
21. Löf A. Raitio K., Forbes B. C., Labba K., Landauer M., Risvoll C., Sarkki S. Unpacking reindeer husbandry governance in Sweden, Norway and Finland. *Reindeer husbandry and global environmental change: Pastoralism in Fennoscandia*, 2022, vol. 150.
22. Kjærgård R., Tennefoss K., Robersten E., Haldorsen I. Career reflections in Sámi Reindeer Herding in the field of Tension Between Tradition and Innovation. *Indian Journal of Career and Livelihood Planning. Hentet*, 2022, vol. 10, p. 23.
23. Johnsen K. I., Mathiesen S. D., Eira I. M. G. Sámi reindeer governance in Norway as competing knowledge systems. *Ecology and Society*, 2017, vol. 22, no. 4.
24. Sarkki S., Komu T., Heikkinen H. I., García N. A., Lépy É., Herva V. P. Applying a synthetic approach to the resilience of Finnish reindeer herding as a changing livelihood. *Ecology and Society*, 2016, vol. 21, no. 4.
25. Axelsson-Linkowski W., Fjellström A. M., Sandström C., Westin A. Shifting strategies between generations in Sami reindeer husbandry: The challenges of maintaining traditions while adapting to a changing context. *Human Ecology*, 2020, vol. 48, pp. 481–490.
26. Finstad G. L., Kielland K. K., Schneider W. S. Reindeer herding in transition: historical and modern day challenges for Alaskan reindeer herders. *Nomadic Peoples*, 2006, vol. 10, no. 2, pp. 31–49.
27. Lashov B. V. O perevode na osedlost' korennogo naseleniya v Nenetskom avtonomnom okruge [On the shift towards sedentism among the indigenous population in the Nenets Autonomous Okrug]. *Trudy instituta. T. XI. Voprosy sel'skokhozyaistvennogo osvoeniya Krainego Severa* [Proceedings of the Institute. Volume XI. Issues of agricultural development of the Far North]. Norilsk, Scientific Research Institute of Agriculture of the Far North of the Ministry of Production and Procurement of Agricultural Products of the RSFSR, 1963, pp. 5–12. (In Russ.).
28. Klokov K. B. Changes in reindeer population numbers in Russia: an effect of the political context or of climate? *Rangifer*, 2012, vol. 32, no. 1, pp. 19–33.
29. Mathiesen S. D., Eira I. M. G., Turi E. I., Oskal A., Pogodaev M., Tonkopeeva M. *Reindeer Husbandry Adaptation to the Changing Arctic.* Volume 1, Springer Cham, Springer Polar Sciences, 2022, 277 p. https://doi.org/10.1007/978-3-031-17625-8.
30. Ivanova M. V., Patsiya E. Ya., Shabalina O. V. Nekotorye osobennosti traditsionnogo domokhozyaistva Kol'skogo poluostrova kontsa XIX — pervoi poloviny XX vv [Some features of the traditional household of the Kola Peninsula: From the late XIX century to the first half of the XX century]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN* [Bulleting of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], 2018, vol. 9, no. 2–13, pp. 31–36. (In Russ.). https://doi.org/10.25702/KSC.2307-5252.2018.9.2.30-37.
31. Volzhanina E. A. Puti perekhoda s kochevogo na osedlyi obraz zhizni i obratno na Yamale v pervoi treti 30-kh gg. XX v. [Paths of transition from a nomadic to a sedentary lifestyle and back in Yamal in the first third of the 1930s]. *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii* [Bulletin of Archeology, Anthropology and Ethnography], 2013, no. 2 (21), pp. 98–104. (In Russ.).
32. Dolgikh B. O. Proiskhozhdenie dolgan [Origin of the Dolgans]. *Sibirskii etnograficheskii sbornik* [Siberian ethnographic collection], vol. V. Moscow, Izdatel'stvo Akademii nauk SSSR, 1963, pp. 92–141. (In Russ.).
33. D'yachenko V. I. *Okhotniki vysokikh shirot: dolgany i severnye yakuty* [Hunters from Northern latitudes: Dolgans and northern Yakuts]. Saint Petersburg, Evropeiskii Dom [European House], 2005, 272 p. (In Russ.).
34. Atlasova A. A. Izmeneniya traditsionnogo uklada zhizni tungusov Yakutii v khode ustanovleniya sovetskoi vlasti [Changes in the traditional way of life of the Tungus of Yakutia during the establishment of Soviet power]. *Vestnik SVFU* [Bulletin of NEFU], 2021, no. 3 (23), pp. 40–43. (In Russ.).
35. Osvoenie Severnogo morskogo puti i zadachi sel'skogo khozyaistva Krainego Severa [Development of the Northern Sea Route and the problems of agriculture in the Far North]. *Izbrannye trudy: Geograficheskie raboty* [Selected works: Geographical works]. Moscow, 1966, p. 190. (In Russ.).

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

36. *Materialy po zemleustroistvu Krainego Severa. T. II. Markovskii i Anadyrskii raiony Chukotskogo Okruga* [Materials on land management in the Far North. Vol. II. Markovsky and Anadyrsky districts of the Chukotka Area]. Moscow, Poligrafkniga, 1938, 211 p. (In Russ.).
37. Kolomiets O. P., Nuvano V. N. Chukotskoe olenevodstvo v kontse XIX — pervoi polovine XX v. [Reindeer husbandry in Chukotka from the late XIX century to the first half of the XX century]. *Tomskii zhurnal lingvisticheskikh i antropologicheskikh issledovanii* [Tomsk Journal of Linguistic and Anthropological Research], 2017, no. 4 (18), pp. 76–88. (In Russ.).
38. Leonenko I. I. Sostoyanie i perspektivy razvitiya olenevodstva v Nenetskom natsional'nom okruge [Reindeer husbandry in the Nenets National Okrug: Current status and development prospects]. *Trudy Nar'yan-Marskoj SKHOS* [Proceedings of the Naryan-Mar SHOS], 1964, vol. 1. (In Russ.).
39. Klokov K. B. Raznonapravlennost' trendov v traditsionnom olenevodstve narodov Sibiri i Arktiki [Multidirectional trends in traditional reindeer husbandry of the peoples of Siberia and the Arctic]. *Energiya Arktiki i Sibiri: ispol'zovanie resursov v kontekste sotsial'no-ekonomicheskikh izmenenii* [Energy of the Arctic and Siberia: The use of resources in the context of socio-economic changes]. Moscow, Publishing House of Eastern Literature, 2020, pp. 49–86. (In Russ.).
40. Upravlenie Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po Arkhangel'skoi oblasti i Nenetskomu avtonomnomu okrugu [Department of the Federal State Statistics Service for the Arkhangelsk Region and the Nenets Autonomous Okrug]. (In Russ.). URL: https://29.rosstat.gov.ru/grp111.
41. Granberg A. G. Ekonomicheskoe prostranstvo Rossii [Economic space of Russia]. *Ekonomika I upravlenie* [Economics and management], 2006, no. 2 (23), pp. 11–15. (In Russ.).
42. Bukhalkov M. I. Sistema vzaimodeistviya organizatsii truda i proizvodstva na predpriyatii [A system of interaction between labor management and production management]. *Organizator proizvodstva* [Production manager], 2007, no. 2 (33), p. 3. (In Russ.).
43. Taylor F. W. *The principles of scientific management*. New York, London, Harper & Brothers, 1911.
44. *Nauchnaya organizatsiya truda i proizvodstva i sistema Teilora.* [Scientific labor and production management and Taylor's system]. Archived June 12, 2021 on the Wayback Machine. 4th ed., Moscow, Gosizd., 1925, 380 p. (In Russ.).
45. Gastev A. K. *Kak nado rabotat'* [How to work]. Moscow, Ekonomika, 1972. (In Russ.).
46. Mukhachev A. D., Roslyakov A. P. Organizatsiya proizvodstva i oplata truda v olenevodstve v svyazi s izmeneniem pastbishchnykh uslovii na Taimyre [Production management and remuneration in reindeer husbandry in connection with changes in pasture conditions in Taimyr]. *Nauchno-tekhnicheskii byulleten' SOVASKhNIL* [Research and technology bulletin of SOVASKhNIL], 1984, no. 34, pp. 11–17. (In Russ.).
47. Syrovatskii D. I., Karelov A. M., Mukhachev A. D. *Organizatsionno-tekhnologicheskaya karta sistemy stadnogo soderzhaniya severnykh olenei. Metodicheskie rekomendatsii* [A management map of a reindeer herding system. Methodological recommendations]. Novosibirsk, 1979. (In Russ.).
48. Vinokurova L. I. Sovkhozy arkticheskoi Yakutii v 1960–1970-e gg.: politika i lyudi [State farms of Arctic Yakutia in the 1960-1970s: Politics and people]. *Obshchestvo: filosofiya, istoriya, kul'tura* [Society: philosophy, history, culture], 2021, no. 12 (92), pp. 103–107. (In Russ.).
49. Vinokurov I. N., Alekseev E. D., Alekseev A. A. Tekhnologiya vypasa olenei i okhrana rastitel'nosti v usloviyakh gorno-taezhnoi zony Yakutii [Reindeer grazing and vegetation protection in the mountain-taiga zone of Yakutia]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research], 2014, no. 6–4, pp. 776–779. (In Russ.).
50. Kolomiets O. P., Nuvano V. N. Chukotskoe olenevodstvo v kontse XIX — pervoi polovine XX v. [Reindeer husbandry in Chukotka from the late XIX century to the first half of the XX century]. *Tomskii zhurnal lingvisticheskikh i antropologicheskikh issledovanii* [Tomsk Journal of Linguistic and Anthropological Research], 2017, no. 4 (18), pp. 76–88. (In Russ.).
51. Gritsenko G. M., Lobanova O. V. Printsipy formirovaniya sistemy myasoproduktovogo podkompleksa na territoriyakh Krainego Severa [Principles of developing a meat production subsystem in the territories of the Far North]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of science and technology of the agro-industrial complex], 2017, vol. 31, no. 11, pp. 101–106. (In Russ.).
52. *Sistema vedeniya sel'skogo i promyslovogo khozyaistva v Nenetskom natsional'nom okruge* [A system of agricultural and commercial farming in the Nenets National Okrug]. Naryan-Mar, Naryan-Mar Agricultural Experimental Station, RTP, Type VIR, 1975, p. 124. (In Russ.).

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

53. Filippov F. P. *Vnedrenie kompleksa peredovykh priemov vedeniya olenevodstva. Nauchnyi otchet Nar'yan-Marskoi sel'skokhozyaistvennoi opytnoi stantsii za 1968 g*. [Introduction of a combination of advanced reindeer husbandry methods. A scientific report of the Naryan-Mar agricultural experimental station for 1968]. Naryan-Mar, 1968, 48 p. (In Russ.).
54. Degteva A., Okotetto E., Slepushkin I., Romanenko T., Borodina A., Mathiesen S. D. Reindeer Husbandry Trends: Nenets Autonomous Okrug and Western Finnmark. *Reindeer Husbandry Adaptation to the Changing Arctic.* Volume 2. Springer Cham, Springer Polar Sciences, 2023, pp. 169–187.
55. Anufriev G. S. *Mikrosmennaya organizatsiya truda v olenevodstve* [Microshift labor management in reindeer husbandry]. Arkhangelsk, CNTI, 1989, pp. 2–3. (In Russ.).
56. Jolliffe I. T., Cadima J. Principal component analysis: a review and recent developments. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 2016, 374 (2065), 20150202, Bibcode:2016RSPTA.37450202J.
57. Ponomarev A. S. Opyt vypasa olenei smennymi zven'yami v kolkhozakh Nenetskogo natsional'nogo okruga [Reindeer herding in shifts on collective farms of the Nenets National Okrug]. *Materialy zonal'nogo nauchno-metodicheskogo soveshchaniya rabotnikov nauchno-issledovatel'skikh sel'skokhozyaistvennykh uchrezhdenii Krainego Severa. Trudy Instituta* [Materials of a regional scientific and methodological meeting of workers of scientific research agricultural institutions of the Far North. Proceedings of the Institute]. Norilsk, 1963, vol. XII, pp. 123–128. (In Russ.).
58. *Sel'skokhozyaistvennoe osvoenie Krainego Severa. Trudy Nar'yan-Marskoi sel'skokhozyaistvennoi stantsii. Vyp. 1* [Agricultural development of the Far North. Proceedings of the Naryan-Mar Agricultural Station. Vol. 1]. Norilsk, Naryan-Mar, NII sel'skogo khozyaistva Krainego Severa Ministerstva proizvodstva i zagotovok sel'skokhozyaistvennykh produktov RSFSR [Research Institute for Agriculture of the Far North of the Ministry of Production and Procurement of Agricultural Products of the RSFSR], 1964, pp. 53–61. (In Russ.).
59. Ponomarev A. S. *Novaya sistema organizatsii vypasa olenei: smennyi vypas olenei* [A new system for reindeer grazing management: Using shifts]. Nauch.-issled. in-t sel. khozyaistva Krainego Severa. Nar'yan-Marskaya s.-kh. opyt. stantsiya [Research Institute of Agriculture of the Far North. Naryan-Mar Agricultural Experimental Station]. Naryan-Mar, 1963, 11 p. (In Russ.).
60. Lavrinenko I. A., Lavrinenko O. V., Romanenko T. M. *Tekhnologiya geobotanicheskogo kartirovaniya rastitel'nogo pokrova olen'ikh pastbishch Evropeiskogo Severa s ispol'zovaniem mnogozonal'noi kosmicheskoi s"emki* [A technique for the geobotanical mapping of the vegetation cover of reindeer pastures in the European North using multispectral space photography]. Naryan-Mar, 2009, 19 p. (In Russ.).
61. Golovnev A. V. Challenges to Arctic Nomadism: Yamal Nenets Facing Climate Change Era Calamities. *Arctic Anthropology*, 2017, 54 (2), pp. 40–51. URL: https://www.muse.jhu.edu/article/692267.
62. Forbes B. C., Kumpula T., Meschtyb N. Sea ice, rain-on-snow and tundra reindeer nomadism in Arctic Russia. *Biol Lett.*, 2016, Nov., 12 (11), 20160466. https://doi.org/10.1098/rsbl.2016.0466.
63. *Doklad "O sostoyanii i okhrane okruzhayushchei sredy Nenetskogo avtonomnogo okruga v 2016 godu"* [Report "On the current status and protection of the environment of the Nenets Autonomous Okrug in 2016"]. Departament prirodnykh resursov, ekologii i agropromyshlennogo kompleksa Nenetskogo avtonomnogo okruga [Department of Natural Resources, Ecology and Agro-Industrial Complex of the Nenets Autonomous Okrug]. Naryan-Mar, 2017. (In Russ.).
64. Pristupa A. O., Lamers M., Tysiachniouk M. & Amelung B. Reindeer Herders Without Reindeer. The Challenges of Joint Knowledge Production on Kolguev Island in the Russian Arctic. *Society & Natural Resources*, 2019, 32 (3), pp. 338–356. https://doi.org/10.1080/08941920.2018.1505012.
65. Davydov A. N., Mikhailova G. Climate change and consequences in the Arctic: perception of climate change by the Nenets people of Vaigach Island. *Global Health Action*, 2011, no. 4.
66. Bogdanova E., Andronov S., Soromotin A., Detter G., Sizov O., Hossain K., Raheem D., Lobanov A. The Impact of Climate Change on the Food (In)security of the Siberian Indigenous Peoples in the Arctic: Environmental and Health Risks. *Sustainability*, 2021, 13, 2561. https://doi.org/10.3390/su13052561.
67. Vylko Yu. P. Kontseptual'nyi podkhod k ratsional'nomu ispol'zovaniyu olen'ikh pastbishch v Kaninskoi, Timanskoi i Malozemel'skoi tundrakh Nenetskogo avtonomnogo okruga [A conceptual approach to the rational use of reindeer pastures in the Kaninskaya, Timanskaya and Malozemelskaya tundras of the Nenets Autonomous Okrug]. *Universum: Obshchestvennye nauki: elektron. nauchn. zhurn.* [Universum: Social Sciences: E-journal], 2014, no. 10–11 (11). (In Russ.). URL: http://7universum.com/ru/social/archive/item/1769.

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

68. Ledkov N. E. K istorii nenetskogo natsional'nogo okruga. Sel'skokhozyaistvennoe osvoenie Krainego Severa [On the history of the Nenets national district. Agricultural development of the Far North]. *Trudy Nar'yan-Marskoi sel'skokhozyaistvennoi stantsii. Vyp. 1* [Agricultural development of the Far North. Proceedings of the Naryan-Mar Agricultural Station. Vol. 1]. Norilsk, Naryan-Mar, NII sel'skogo khozyaistva Krainego Severa Ministerstva proizvodstva i zagotovok sel'skokhozyaistvennykh produktov RSFSR [Research Institute for Agriculture of the Far North of the Ministry of Production and Procurement of Agricultural Products of the RSFSR], 1964, pp. 53–61. (In Russ.).
69. Box G. E. P., Meyer R. D. An Analysis for Unreplicated Fractional Factorials. *Technometrics*, 1986, 28 (1), pp. 11–18, https://doi.org/10.1080/00401706.1986.10488093.
70. Dwyer M. J., Istomin K. V. Theories of Nomadic Movement: A New Theoretical Approach for Understanding the Movement Decisions of Nenets and Komi Reindeer Herders. *Human Ecology*, 2008, 36, pp. 521–533. https://doi.org/10.1007/s10745-008-9169-2.

Об авторах:
Т. М. Романенко — канд. биол. наук, заведующая лабораторией оленеводства и кормопроизводства, заместитель директора Центра по научно-организационной работе в НАО — директор филиала;
Е. Н. Богданова — канд. экон. наук, доц., проф. кафедры истории, экономики и права филиала Северного (арктического) федерального университета имени М. В. Ломоносова, ведущий научный сотрудник.

About the authors:
T. M. Romanenko — PhD (Biology), Head of the Laboratory of Reindeer Husbandry and Forage Production, Deputy Director of the Center for Research Management in the NAO — Director of the Branch;
E. N. Bogdanova — PhD (Economics), Associate Professor, Professor of the Department of History, Economics and Law of the Severodvinsk Branch of the Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov, Lead Researcher.

Статья поступила в редакцию 5 октября 2023 года.
Статья принята к публикации 10 ноября 2023 года.
The article was submitted on October 5, 2023.
Accepted for publication on November 10, 2023.

© Романенко Т. М., Богданова Е. Н., 2023

ВОПРОСЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Научная статья
УДК 338.49
doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.009

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОТОВНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ К ЦИФРОВИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА ОСНОВЕ РЕЙТИНГОВАНИЯ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Екатерина Кирилловна Терешко[1], Светлана Семеновна Гутман[2], Ирина Андреевна Рудская[3]
[1, 2, 3]Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия
[1]ektereshko@mail.ru, ORCID 0000-0001-7117-7549
[2]Sgutman@spbstu.ru, ORCID 0000-0002-1098-3915
[3]ORCID 0000-0002-9953-6619

Аннотация. В настоящее время развитие строительного комплекса регионов РФ является актуальным со стороны: 1) повышения производительности и снижения затрат при строительстве, а также эксплуатации объектов; 2) улучшения качества и безопасности строительства; 3) подготовки к будущим вызовам, таким как изменение климата, устойчивое развитие и диверсификация экономики. В статье определяется уровень готовности регионов к цифровизации строительного комплекса посредством рейтингования на основе среднего геометрического. Готовность к цифровизации в строительной отрасли — это уровень текущего состояния территориальных социально-экономических систем по четырем направлениям развития: социально-экономическому, научно-инновационному, цифровому и общеотраслевому. Целью исследования является формирование рейтинга уровня готовности регионов РФ к цифровизации строительного комплекса с выявлением позиций в рейтинге регионов Арктической зоны РФ. Определена специализация регионов Арктической зоны РФ по виду экономической деятельности «Строительство». В соответствии со специализацией регионов выявлено, что Ямало-Ненецкий автономный округ и Республика Саха (Якутия) являются привлекательными со стороны формирования отраслевой кластерной группы. Сформирован базовый рейтинг уровня готовности к цифровизации строительного комплекса. В соответствии с расчетным показателем рейтинга Ямало-Ненецкий автономный округ и Республику Саха (Якутию) потенциально можно считать привлекательными для разработки стратегической инициативы по повышению цифровизации строительной отрасли.
Ключевые слова: цифровизация, рейтинг, строительный комплекс, строительная отрасль, среднее геометрическое, Арктическая зона
Благодарности: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-01206, https://rscf.ru/project/23-28-01206/.
Для цитирования: Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А. Определение готовности территорий Арктической зоны к цифровизации строительной отрасли на основе рейтингования регионов Российской Федерации // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 4. С. 125–141. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.009.

ISSUES OF DIGITALIZATION OF INDUSTRIES AND SECTORS OF THE ECONOMY IN THE NORTH AND IN THE ARCTIC

Original article

ASSESSING THE DIGITALIZATION READINESS OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY IN THE ARCTIC: A REGIONAL RANKING APPROACH

Ekaterina K. Tereshko[1], Svetlana S. Gutman[2], Irina A. Rudskaya[3]
[1, 2, 3]Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia
[1]ektereshko@mail.ru, ORCID 0000-0001-7117-7549
[2]Sgutman@spbstu.ru, ORCID 0000-0002-1098-3915
[3]ORCID 0000-0002-9953-6619

Abstract. The relevance of developing the construction sector in Russia stems from the imperative to 1) enhance productivity, 2) reduce costs and improve quality and safety, and 3) address future challenges such as climate change and economic diversification. This article assesses the readiness of regions for digitalizing the construction sector through a ranking system based on the geometric mean. Digitalization readiness in the construction industry is the current state of territorial socio-economic systems defined across four areas of development: the socio-economic domain, research and innovations,

© Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А., 2023

the digital sphere, and the industrial domain. The study aims to establish a regional ranking to assess digitalization readiness in the construction sector, with a specific focus on the Arctic zone of the Russian Federation. Regional specialization in construction-related economic activities is identified, revealing that the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug and the Republic of Sakha (Yakutia) present opportunities for creating an industrial cluster. A benchmark ranking is proposed, indicating that the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug and the Republic of Sakha (Yakutia) exhibit attractiveness for strategic initiatives aimed at digitalizing the construction industry.

Keywords: digitalization, ranking, construction sector, construction industry, geometric mean, Arctic
Acknowledgments: this research was funded by the Russian Science Foundation (Project No. 23-28-01206).
For citation: Tereshko E. K., Gutman S. S., Rudskaya I. A. Assessing the digitalization readiness of the construction industry in the Arctic: A regional ranking approach. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2023, no. 4, pp. 125–141. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.009.

Введение

В настоящее время цифровизация становится все более актуальной и необходимой для различных отраслей экономики. Технологии широко применяются в строительстве [1–3], производстве [4–6], транспорте [7–9], энергетике [10; 11], здравоохранении [12; 13], образовании [14; 15] и т. д. В целом цифровизация позволяет повысить эффективность, качество и доступность услуг, а также сократить затраты и улучшить конкурентоспособность различных отраслей. В то же время отмечаются и проблемные аспекты цифровизации отраслей, такие как [16–18]: развитие информационно-телекоммуникационных технологий на уровне органов местного самоуправления; интероперабельность («способность продукта или системы, интерфейсы которых полностью открыты, взаимодействовать и функционировать с другими продуктами или системами без каких-либо ограничений доступа и реализации» [16]); недостаточная осведомленность участников системы о цифровизации тех или иных процессов, а также их малая готовность как пользователей; отраслевые кадры, которые обеспечивают создание и развитие цифровой системы/сервисов. Интересной для изучения является горизонтальная отрасль — строительство, так как она позволяет обеспечить прочие отрасли народного хозяйства необходимой инфраструктурой [19]. При внедрении цифровых технологий возможно формирование системы умного города/региона [20].

Обзор литературы

В международных исследованиях выявлено, что готовность строительного производства к цифровизации имеет значительное влияние на устойчивое и эффективное развитие регионов [21; 22]. Цифровизация строительной отрасли способствует повышению производительности, снижению затрат и улучшению качества строительных работ, а также предполагает симбиоз различных технологий на разных этапах жизненного цикла строительного проекта — проектирование, реализация строительного производства, межфирменные отношения, автоматизация финансовой части реализации инвестиционно-строительных проектов, обмен информацией и пр. [23].

Использование цифровых технологий позволяет повысить эффективность процессов планирования, проектирования и управления, в том числе сократить время и усилить точность в разработке проектной документации, а также оптимизировать распределение ресурсов и управление рабочими процессами. Это способствует повышению производительности труда, сокращению сроков выполнения строительных работ [24–27].

Готовность строительного производства к цифровизации имеет важное значение для устойчивого и эффективного развития регионов [28–30]. Однако каждый регион имеет свои особенности, поэтому уровень готовности может различаться. В данной статье проведена оценка уровня готовности к цифровизации регионов РФ посредством формирования рейтинга. Рассмотрим текущую ситуацию и потенциал территорий Арктической зоны РФ (Мурманскую область, Республику Карелия, Архангельскую область, Ненецкий и Ямало-Ненецкий автономные округа, Коми Республику и Чукотский автономный округ) в контексте цифровизации строительного комплекса.

Рейтингование позволяет проводить сравнительный анализ различных регионов на основе объективных критериев и данных [31–34], а также выявить сильные и слабые стороны каждого региона, определить области, требующие дальнейшего усовершенствования. Результаты рейтингования можно использовать для принятия решений и разработки стратегий развития. Такой подход к оценке территорий помогает обозначить приоритеты и направления развития регионов, а также выявить направления улучшения показателей. Рейтингование территорий можно рассматривать с целью сопоставления регионов по тем или иным признакам, но при стратегическом планировании развития субъектов результат рейтинга необходимо дополнять сопутствующими данными, используя вспомогательные инструменты стратегического анализа. Результаты рейтингования позволяют выявить успешные стратегии и подходы к

© Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А., 2023

развитию, которые могут быть применены в других регионах.

Одной из проблем рейтингования территорий является отсутствие единого и всеобъемлющего подхода к оценке и сравнению различных регионов [33; 35–37]. Разные организации и исследователи используют разные критерии и методологии, что приводит к различным результатам и затрудняет процесс сравнения регионов. Отдельной проблемой является отсутствие достаточно актуальных и надежных данных для проведения рейтингования. В некоторых случаях информация о регионах может быть неполной или устаревшей, что затрудняет объективную оценку и сравнение.

Определяя готовность регионов к отраслевой цифровизации, важно принимать во внимание нормативно-правовые документы. Так, в части направления «Региональное развитие» Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года[1] определены следующие принципы государственной политики регионального развития: «скоординированность принятия на федеральном, региональном и местном уровнях мер по созданию условий для развития отраслей экономики и социальной сферы и формированию центров опережающего экономического роста с учетом конкурентных преимуществ каждого региона; совершенствование механизмов стимулирования органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в целях эффективного осуществления их полномочий и создания максимально благоприятных условий для комплексного социально-экономического развития регионов». В рамках Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года[2] предусматривается «научно-технологическое и инновационное развитие России за счёт социально-экономического развития перспективных центров экономического роста».

Для разработки рейтинга регионов по уровню готовности к цифровизации в строительной отрасли рассмотрим термин «готовность к цифровизации», под которой понимается «состояние организации, в котором она может функционировать в условиях цифровой экономики» [38; 39]. Дополним определение, отметив, что данное состояние присуще не только организациям, но и системам, муниципалитетам, регионам и пр.

В исследовании по готовности страны к цифровизации [40] проведен анализ, выявляющий ключевые факторы развития цифровой экономики, которые можно разделить на три группы. Первая группа включает нецифровые факторы, такие как государственная политика, лидерство и институты, человеческий капитал, деловая среда, НИОКР и инновации, информационная безопасность и доверие. Вторая группа — цифровые основы, включающие телекоммуникационную инфраструктуру, центры обработки данных, цифровые платформы и т. д. Третья группа — производство цифровых товаров и услуг, включая ИКТ-сектор, сектор контента и СМИ. Таким образом, необходимо отметить, что при определении отраслевой готовности требуется принять во внимание социально-экономический аспект, отраслевую специфику, развитие науки и инноваций, а также цифровых технологий в регионах России. Следовательно, для определения готовности со стороны формирования агрегированного показателя рейтинга готовность отрасли к цифровизации необходимо рассматривать по следующим группам: 1) социально-экономические условия для осуществления отраслевой цифровизации регионов; 2) развитие науки и инноваций в регионах; 3) развитие строительного комплекса регионов; 4) развитие цифровых технологий регионов.

Исходя из рассмотренных групп, можно сформулировать следующую дефиницию готовности к цифровизации в строительной отрасли: это уровень текущего состояния территориальных социально-экономических систем по четырем направлениям развития: социально-экономическому, научно-инновационному, цифровому и общеотраслевому. Социально-экономическая готовность при отраслевой цифровизации подразумевает текущий уровень состояния и развития субъекта РФ со стороны образования, доходов и долголетия населения, что связано с текущим уровнем состояния системы, при котором возникает необходимость и возможность повышения уровня информатизации (в том числе со стороны цифровизации) в том или ином муниципалитете/регионе. Научно-инновационная готовность определяет текущий уровень квалификации персонала и инновационной активности в рамках функционирования системы внутри муниципалитета/региона. Цифровая готовность отражает уровень цифровой грамотности населения,

[1] Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/28c7f9e359e8af09d7244d8033c66928fa27e527/ (дата обращения: 15.10.2023).

[2] Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года [Электронный ресурс]. URL: https://economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitie/strategicheskoe_planirovanie_prostranstvennogo_razvitiya/strategiya_prostranstvennogo_razvitiya_rossiyskoy_federacii_na_period_do_2025_goda/ (дата обращения: 15.10.2023).

© Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А., 2023

использование широкополосного интернета, локальных вычислительных систем, специальных программ для проектирования, а также облачных сервисов. Общеотраслевая готовность определяет уровень настоящего состояния строительного комплекса муниципалитета/региона с учетом введенных в действие зданий жилого и нежилого назначения, количества функционирующих предприятий, а также с учетом среднегодовой численности работников в отрасли. В связи с чем, при готовности субъекта к цифровизации со стороны развития строительного комплекса, можно обеспечить устойчивое и эффективное развитие, что поспособствует общему социально-экономическому развитию системы при более эффективном использовании ресурсов.

Формирование групп таким образом определяет набор входящих в них факторов, а также последующий расчет посредством формирования агрегированных показателей нескольких уровней — по группам и общего рейтинга субъектов (индекса). На международной арене рассчитываются некоторые индексы, позволяющие оценить уровень цифрового, информационного и технологического развития, а именно: 1) индекс цифровой экономики и общества (Digital Economy and Society Index — DESI)[3]; 2) международный индекс цифровой экономики и общества (International Digital Economy and Society Index — I-DESI)[4]; 3) индекс цифровой эволюции (Digital Evolution Index — DEI)[5]; 4) индекс мировой цифровой конкурентоспособности (World Digital Competiveness Index — WDCI)[6]; 5) индекс развития электронного правительства (e-Government Development Index — EGDI)[7] [41]; 6) индекс глобального подключения (Global Connectivity Index — GCI)[8]; 7) индекс развития ИКТ (ICT Development Index — IDI)[9]; 8) индекс цифровизации экономики Boston Consulting Group (e-Intensity)[10]. В России: 1) индекс научно-технологического развития (формируется аналитическим агентством «РИА Рейтинг»[11]); 2) рейтинг инновационного развития регионов РФ (формируется Высшей школой экономики (ВШЭ)[12]); 3) рейтинг инновационных регионов России (формируется Ассоциацией инновационных регионов России (АИРР)[13]); 4) индекс цифровизации бизнеса по субъектам Федерации (формируется ВШЭ и публикуется в сборнике «Индикаторы цифровой экономики»[14]); 5) рейтинг научно-технологического развития субъектов Российской Федерации (формируется Минобрнауки России[15]). Перечисленные индексы позволяют оценить общее состояние инновационного, технического, технологического и цифрового развития того или иного субъекта, но без учета отраслевой специфики.

Цель и задачи

Целью исследования является формирование рейтинга уровня готовности регионов к цифровизации строительного комплекса с определением позиций в рейтинге регионов Арктической зоны РФ. Для ее достижения необходимо: 1) определить специализацию регионов Арктической зоны РФ по виду экономической деятельности «Строительство»; 2) выделить группы параметров (Y), а также выборку параметров (X), формирующих рейтинг регионов РФ; 3) создать шкалу оценки формируемого агрегированного показателя рейтинга; 4) произвести расчет базового значения рейтинга.

Научная новизна заключается в разработке современного подхода к оценке уровня готовности регионов РФ к цифровизации строительного комплекса по четырем выделенным группам:

[3] The Digital Economy and Society Index (DESI) [Электронный ресурс]. URL: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi (дата обращения: 19.06.2023).
[4] International Digital Economy and Society Index (I-DESI) 2022 [Электронный ресурс]. URL: https://digital-strategy.ec.europa.eu/mt/funding/international-digital-economy-and-society-index-i-desi-2022 (дата обращения: 19.06.2023).
[5] Digital Evolution Index (DEI) [Электронный ресурс]. URL: https://ru.knoema.com/DEI2020/digital-evolution-index-dei (дата обращения: 19.06.2023).
[6] World Competitiveness Center. World Digital Competiveness Index — WDCI [Электронный ресурс]. URL: https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center/ (дата обращения: 19.06.2023).
[7] E-Government Development Index 2022 [Электронный ресурс]. URL: https://theworldonly.org/e-government-development-index/ (дата обращения: 19.06.2023).
[8] Global Connectivity Index — GCI [Электронный ресурс]. URL: https://www.huawei.com/minisite/gci/en/ (дата обращения: 19.06.2023).
[9] ICT Development Index — IDI [Электронный ресурс]. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/IDI/default.aspx (дата обращения: 19.06.2023).
[10] E-Intensity [Электронный ресурс]. URL: https://www.bcg.com/ (дата обращения: 19.06.2023).
[11] Индекс научно-технологического развития [Электронный ресурс]. URL: https://riarating.ru/regions/20201019/630184542.html (дата обращения: 19.06.2023).
[12] Рейтинг инновационного развития субъектов РФ [Электронный ресурс]. URL: https://www.hse.ru/primarydata/rir (дата обращения: 19.06.2023).
[13] Рейтинг инновационных регионов России [Электронный ресурс]. URL: https://i-regions.org/reiting/rejting-innovatsionnogo-razvitiya/ (дата обращения: 19.06.2023).
[14] Индикаторы цифровой экономики. Индекс цифровизации бизнеса по субъектам федерации [Электронный ресурс]. URL: https://www.hse.ru/primarydata/iio (дата обращения: 19.06.2023).
[15] Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. Национальный рейтинг научно-технологического развития [Электронный ресурс]. URL: https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/61045/ (дата обращения: 19.06.2023).

© Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А., 2023

социально-экономические условия для осуществления отраслевой цифровизации; развитие науки и инноваций в регионах; развитие строительного комплекса; развитие цифровых технологий. Отличие данного подхода от известных состоит в разработке соответствующей дефиниции, содержание которой определило структуру рассчитываемого индекса, в рамках которой был предложен пул показателей, характеризующих готовность регионов к цифровизации строительного комплекса с учётом отраслевой специфики.

Методы

Определения специализации регионов

Для выявления регионов, в которых целесообразно развивать строительную отрасль, можно использовать кластерные группы [42; 43]. Для анализа выберем индекс локализации, «Фокус» и «Размер» кластерной группы. Рассчитаем коэффициент локализации [39] по кластерной группе «Строительство» в 2021 г., который позволит определить возможность создания кластера по виду экономической деятельности «Строительство» на территориях регионов России.

Методология расчета также предполагает, что, если индекс локализации больше 1, тогда следует полагать, что кластерная группа превалирует в регионе (по методологии М. Портера [43]). Для определения значимых кластерных групп в регионе установлены следующие критерии (по методологии Куценко): коэффициент локализации должен быть больше 2; регион должен входить в число 10 % лидеров по размеру и фокусу рассматриваемой кластерной группы. Данная методология позволяет оценить значимые кластерные группы в регионе по степени развития. Соответствие каждому критерию присваивает кластерной группе одну звезду, максимальное количество звезд — 3. Критерий не позволяет присуждать звезду кластерной группе с численностью менее 1000 занятых в регионе, в связи с чем проведем оценку регионов по смешанной методологии, приняв пониженный порог для определения индекса локализации (по методологии М. Портера), а также оценим «Размер» и «Фокус» кластерных групп.

Метод среднего геометрического при расчете агрегированного показателя рейтинга

При создании аналитического инструмента необходимо рассмотреть аналоги в смежных сферах для составления методологического комплекса. Проанализируем российские рейтинги, которые были перечислены ранее. Основными критериями анализа выбраны: показатели, их исходные данные, методология нормирования и интегрирования. Рассмотрим каждый индекс отдельно.

I. Индекс научно-технологического развития[16]. Ранжирование субъектов происходит с помощью составления интегрального индекса, который рассчитывается путем агрегирования 19 показателей, разделенных на 4 группы: человеческие ресурсы, материально-техническая база, эффективность научно-технологической деятельности, масштаб научно-технологической деятельности. Источником данных для расчета значений индекса служит исключительно Росстат. Этот факт принимается как допущение, так как данные не покрывают комплексный характер научно-технологического состояния региона. Так, не учитывается проводимая органами власти политика, хотя ее оценка и является основной целью создания таких рейтингов [44]. Данный рейтинг признан упрощенным и был единственным рейтингом, направленным на анализ именно научно-технологического, а не инновационного развития регионов [44].

II. Национальный рейтинг научно-технологического развития субъектов Российской Федерации[17]. В 2022 г. был представлен Национальный рейтинг научно-технологического развития регионов, который создан по поручению Президента РФ. Методология его составления строится на определении интегрального значения для каждого субъекта, которое рассчитывается путем агрегирования значений 33 показателей, которые сгруппированы в три блока[18]: 1. Органы власти: 10 показателей. 2. Среда для ведения наукоемкого бизнеса: 13 показателей. 3. Среда для работы исследователей: 10 показателей.

Такое деление показателей на «целевые группы» является отличием от аналогов, однако принцип деления в методике и приложениях не описан. Стоит отметить, что отличительной чертой также является учет показателей, которые запрашиваются от регионов: наличие утвержденной региональной

[16] Индекс научно-технологического развития [Электронный ресурс]. URL: https://riarating.ru/regions/20201019/630184542.html (дата обращения: 19.06.2023); Методика «Индекса научно-технологического развития» // РИА Рейтинг [Электронный ресурс]. URL: https://riarating.ru/files/ratings/Methodology_R&D.pdf (дата обращения: 20.09.2023).

[17] Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. Национальный рейтинг научно-технологического развития [Электронный ресурс]. URL: https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/61045/ (дата обращения: 19.06.2023).

[18] Национальный рейтинг научно-технологического развития регионов: «конспект» и первые предложения [Электронный ресурс]. URL: https://www.dvfu.ru/the_consortium_integration/documents/App-reiting.pdf (дата обращения: 20.09.2023).

© Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А., 2023

программы научно-технологического развития, наличие специализированных региональных институтов развития с функционалом по поддержке научной или научно-технической деятельности и др. Данный подход позволяет учитывать качественные показатели научно-технологического развития регионов, которые не отражаются в статистических исследованиях [45].

Для определения значения показателей была выбрана 100-балльная шкала. Источники данных для расчета значений показателей представлены следующим набором: Росстат, Минобрнауки, годовой отчет Федерального казначейства об исполнении бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов, данные субъектов Российской Федерации (по запросу), Минпромторг России, Ассоциация кластеров, технопарков и ОЭЗ России, ЕМИСС (Единая межведомственная информационно-статистическая система), Минпросвещения России, ООО «Научная электронная библиотека» (e-library).

Использование данного рейтинга предлагается в следующем алгоритме: оценка положения региона, анализ состояния субъектов выделенного федерального округа (предполагается, что субъекты федерального округа имеют соразмерный потенциал), анализ значений показателей и выделение отставаний. Таким образом, заявленное преимущество рейтинга, а именно выделение блоков показателей, в данной методике не используется.

III. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации[19]. Данный рейтинг строится на основе нормирования индексов, разделенных на рубрики: качество инновационной политики, нормативная правовая база, организационное обеспечение инновационной политики. Индексы состоят из показателей, при расчете которых используется метод линейной свертки в целях обобщения индивидуальных значений. Значения индексов также нормируются для перехода от абсолютных величин к взвешенным. Индекс, состоящий из субиндексов, рассчитывается как их среднее взвешенное значение. Субиндексы составляются из 49 показателей, которые распределены на пять групп: социально-экономические условия инновационной деятельности, научно-технический потенциал, качество инновационной политики, экспортная активность, инновационная деятельность. Для выделения показателей, участвующих в расчете субъиндексов, был проведен корреляционный анализ. Также была произведена оценка симметричности распределения данных по каждому показателю. Итоговое значение интегрального индекса рассчитывается как сумма нормированных субиндексов по количеству показателей, участвующих при его расчете, от количества всех показателей.

Исходные данные для расчета интегрального индекса взяты из широкого набора источников: Росстат, ЕМИСС, Минобрнауки России, выборочные обследования рабочей силы, Минпросвещения России, база данных Web of Science, Роспатент, База данных ФТС, открытые источники, Карта кластеров России, ГИСИП, Минэкопромразвития России. Данный факт, количество показателей и их группы позволяют сделать вывод о комплексном рассмотрении социально-экономической системы.

IV. Рейтинг инновационных регионов России SMART[20]. При расчете индекса используется 14 показателей, которые нормируются путем оценки степени симметричности распределения данных, а также нормирование сглаженных индексов методом линейного масштабирования. Итоговое значение усредняет (среднее арифметическое с весами) нормированные значения показателей. На основе рассчитанного значения итогового индекса регионы распределены на четыре группы: группа лидеров (превышает 100 % от среднего значения по стране), группа относительно высокого уровня (85–100 % от среднего значения по регионам страны), группа среднего уровня (70–85 % от среднего значения), группа относительно слабого уровня (ниже 70 % от медианного уровня).

При формировании итогового рейтинга строятся также подрейтинги: Научное лидерство региона, Медиаактивность региона, Антикризисная поддержка и развитие МСП, Устойчивое развитие региона, Кадровая обеспеченность региона для развития цифровой экономики, Экосистема поддержки создания хай-тек бизнеса в регионе. Более того, АИРР строят карты вида колеса баланса или розы ветров, на которой отражается состав каждого выделенного блока из списка, представленного выше, и значения показателей. На данных диаграммах отражены значения показателей для рейтинга и средние значения по стране. Визуализация отчетов представляет широкий ряд таблиц и диаграмм, которые дают пользователю возможность комплексной оценки состояния и положения регионов.

V. Индекс цифровизации бизнеса по субъектам Федерации[21]. Данный индекс отражает уровень использования широкополосного интернета, облачных сервисов, RFID-технологий, ERP-систем,

[19] Рейтинг инновационного развития субъектов РФ [Электронный ресурс]. URL: https://www.hse.ru/primarydata/rir (дата обращения: 19.06.2023).

[20] Рейтинг инновационных регионов России [Электронный ресурс]. URL: https://i-regions.org/reiting/rejting-innovatsionnogo-razvitiya/ (дата обращения: 19.06.2023).

[21] Индикаторы цифровой экономики. Индекс цифровизации бизнеса по субъектам федерации [Электронный ресурс]. URL: https://www.hse.ru/primarydata/iio (дата обращения: 19.06.2023).

© Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А., 2023

включенность организаций в электронную торговлю и рассчитывается по пяти показателям, источником данных которых является Росстат. Для расчета итогового индекса используется среднее арифметическое выделенных показателей. Состав расчета данного индекса представлен критично агрегировано, что позволяет использовать его корректно только на больших, сильно отличающихся системах, например, для сравнения стран. Однако для ранжирования регионов состав показателей не будет представлять описание комплексного характера системы.

Из проведенного анализа можно сделать ряд выводов. Большинство методик направлены на комплексный анализ системы. Об этом свидетельствует набор показателей, группы, на которые они поделены, и методики обработки данных. Также стоит отметить, что наборы показателей рейтингов пересекаются [44]. Это связано с опорой на открытые источники, в том числе официальную статистику, данные которой в некоторых сферах ограничены. Методы обработки показателей во всех рейтингах отличаются, однако стоит отметить, что при расчете итогового индекса используются средние величины и интегрированный расчет с весами.

Для расчета базового рейтинга готовности регионов к цифровизации строительного комплекса в статье предложено использовать метод среднего геометрического. Средним геометрическим нескольких положительных вещественных чисел является число, которое можно использовать вместо каждого из этих чисел таким образом, чтобы произведение чисел осталось неизменным. Среднее геометрическое двух чисел также называется их средним пропорциональным, то есть отношение первого числа к среднему геометрическому равно отношению второго числа к среднему геометрическому.

$$x_g = \sqrt[n]{x_1 * x_2 * \ldots * x_n}, \quad (1)$$

где n — количество X в выборке; $X1$, $X2$, Xn — параметры выборки по региону.

Под базовым рейтингом понимается инструмент для оценки и сравнения уровня развития цифровых технологий в строительной отрасли в различных регионах. Он позволяет определить, насколько регион готов к внедрению и использованию цифровых решений в строительстве. Данный рейтинг коррелирует с введенной дефиницией уровня готовности, включающей четыре направления: социально-экономическое, научно-инновационное, цифровое и общеотраслевое. Базовый рейтинг готовности региона к цифровизации строительного комплекса позволяет определить сильные и слабые стороны каждого региона в развитии цифровых технологий в строительстве. Это может помочь регионам определить приоритеты и разработать стратегии для улучшения своей готовности к цифровизации в строительстве.

При анализе параметров, формирующих базовый рейтинг, необходимо придерживаться следующих шагов:

Шаг 1.1. Определить группы (Y) параметров, формирующих рейтинг, в соответствии с группами собрать количественные и качественные параметры (X).

Шаг 1.2. Произвести нормирование параметров (X) в диапазоне [0; 1] в соответствии с формулой:

$$N = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}, \quad (2)$$

где X — параметр по региону; $X_{\min}$ — минимальный параметр из выборки по регионам; $X_{\max}$ — максимальный параметр из выборки по регионам.

Для корректного последующего расчета необходимо, чтобы к расчетному нормируемому значению каждого параметра X была добавлена единица, так как на последующем шаге расчет по «нулевому» региону будет невозможен. Следовательно, формула примет вид:

$$N = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} + 1. \quad (3)$$

Шаг 1.3. Рассчитать среднее геометрическое значение по каждой группе параметров (Y). При расчете необходимо использовать результат шага 1.2.

Шаг 1.4. Рассчитать среднее геометрическое значение для формирования агрегированного показателя рейтинга в соответствии с формулой 1. При расчете необходимо использовать результат шага 1.3. Расчет произвести с учетом сбалансированности групп и факторов внутри данных групп.

Результаты и их обсуждение

Определение специализации регионов Арктической зоны РФ

Для выявления регионов Арктической зоны РФ, в которых целесообразно развивать строительную отрасль, были определены значимые кластерные группы [42; 43]. Кластеры представляют собой объединение предприятий, органов власти и научно-образовательных учреждений, которые образуют устойчивую систему экономических связей и конкурируют друг с другом [46]. Целью кластеров является создание конкурентоспособной продукции на мировом рынке с использованием инновационных технологий, синергетического эффекта и снижения транзакционных издержек. Кластеры часто привлекают малый и средний бизнес и способствуют повышению добавленной стоимости [47]. Итог расчета в соответствии с описанной методикой приведен в табл. 1 по данным 2021 г.

© Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А., 2023

Таблица 1

Параметры кластера по виду экономической деятельности «Строительство» регионов Арктической зоны РФ

Регион	Индекс локализации	Размер	Фокус	Итог
Ямало-Ненецкий автономный округ	1,7787	0,0107	0,1632	**
Республика Саха (Якутия)	1,2271	0,0086	0,1126	*
Красноярский край	0,9155	0,0182	0,0840	
Республика Карелия	0,9095	0,0034	0,0834	
Ненецкий автономный округ	0,9084	0,0004	0,0833	
Республика Коми	0,7512	0,0040	0,0689	
Мурманская область	0,6636	0,0033	0,0609	
Архангельская область без автономного округа	0,6530	0,0044	0,0599	
Чукотский автономный округ	0,6229	0,0003	0,0571	

Примечание. Источник: составлено авторами.

Расчет показателей показал, что Ямало-Ненецкий автономный округ является значимым по виду экономической деятельности «Строительство». В данном регионе индекс локализации больше 1, также регион входит в 10 % от всех регионов по показателю фокуса кластерной группы. Например, город Москва имеет индекс локализации за аналогичный период 1,3777, показатель фокуса группы 0,1264, уступая региону-лидеру из группы регионов Арктической зоны РФ. Также отметим, что Республика Саха (Якутия) тоже может быть рассмотрена как потенциально возможный регион для развития строительной отрасли в соответствии с табл. 1.

Рейтинг уровня готовности регионов к цифровизации строительного комплекса

Оценка уровня готовности важна для устойчивого развития регионов России, поскольку позволяет создать основу для формирования и развития концепции цифровой трансформации строительного комплекса регионов России. В перспективе уровень готовности региона к цифровизации строительного комплекса может выступать драйвером развития региональной инновационной системы, что благоприятным образом скажется на общем инновационном и цифровом развитии субъекта. Следовательно, рассмотрение подхода к оценке уровня готовности в рамках отраслевой цифровизации позволит определить текущее состояние регионов, а также понять, какую стратегическую инициативу необходимо выбрать при развитии той или иной территории. Далее, в табл. 2, приведена выборка параметров (X) для рейтинга, в которой учитываются как количественные, так и качественные параметры. При выборе параметров (X) приоритет был отдан доступности, а также ежегодной актуализации данных. Выборка базируется на группах (Y), которые являются составными частями уровня готовности: 1) социально-экономические условия для осуществления отраслевой цифровизации регионов; 2) развитие науки и инноваций в регионах; 3) развитие строительного комплекса регионов; 4) развитие цифровых технологий регионов. Формирование групп таким образом определяет набор входящих в них параметров, а также последующий расчет посредством формирования агрегированных показателей нескольких уровней — по группам и общего. Определение уровня готовности отрасли к цифровизации возможно посредством формирования агрегированного показателя рейтинга субъектов — индекса. При отборе параметров учитывались существующие рейтинги, проанализированные ранее. В части группы «Развитие науки и инноваций в регионах» учитывались исследования, направленные на оценку развития региональной инновационной системы, с целью учета часто используемых показателей [48–53].

Каждая группа факторов позволяет оценить регион в соответствии с теми или иными факторами, составляющими основу оценки по уровню готовности региона к цифровизации строительного комплекса, в том числе по определению наличия в субъекте цифрового потенциала для развития технологий [19]. Цифровой потенциал представляет собой совокупность факторов, способствующих развитию цифровых технологий в регионе/муниципалитете: кадры, научно-техническое оснащение, инновации, общее социально-экономическое развитие, отраслевое развитие. Параметры X2-X14 и X16-X20 собираются Федеральной службой государственной статистики[22], что при дальнейшем расчете рейтинга достаточно удобно, так как параметры доступны. Отметим, что рейтинг формируется на период 2020 г., так как параметры X2, X12 и X17 за 2021 г. в настоящий момент не опубликованы.

[22] Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/regional_statistics (дата обращения: 20.06.2023).

© Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А., 2023

Таблица 2

Выборка параметров, формирующих рейтинг регионов России по уровню готовности к цифровизации строительного комплекса

Группа	Показатель		Тип показателя	Комментарий
Y1. Социально-экономические условия для осуществления отраслевой цифровизации регионов	X1	Индекс человеческого развития по регионам РФ	Качественный	Формируется аналитическим центром при Правительстве РФ*
Y2. Развитие науки и инноваций в регионах	X2	Доля ВРП по виду деятельности — профессиональная, научная и техническая, % (в текущих основных ценах; % к итогу)	Количественный	Данные публикуются на сайте Росстата
	X3	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел.	Количественный	Данные публикуются на сайте Росстата
	X4	Объем инновационных товаров, работ и услуг, % от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг	Количественный	Данные публикуются на сайте Росстата
	X5	Подано патентных заявок, ед.	Количественный	Данные публикуются на сайте Росстата
	X6	Количество выданных патентов, ед.	Количественный	Данные публикуются на сайте Росстата
	X7	Разработанные передовые производственные технологии, ед.	Количественный	Данные публикуются на сайте Росстата
	X8	Используемые передовые производственные технологии, ед.	Количественный	Данные публикуются на сайте Росстата
	X9	Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в общем числе обследованных организаций, % от общего числа организаций	Количественный	Данные публикуются на сайте Росстата
	X10	Уровень инновационной активности организаций	Качественный	Данные публикуются на сайте Росстата
Y3. Развитие строительного комплекса регионов	X11	Ввод в действие зданий жилого и нежилого назначения, общая площадь зданий, тыс. м^2	Количественный	Данные публикуются на сайте Росстата
	X12	Доля ВРП по виду экономической деятельности «Строительство», % (в текущих основных ценах; % к итогу)	Количественный	Данные публикуются на сайте Росстата
	X13	Распределение числа предприятий и организаций по виду экономической деятельности «Строительство», ед.	Количественный	Данные публикуются на сайте Росстата
	X14	Среднегодовая численность занятых по виду экономической деятельности «Строительство», тыс. чел.	Количественный	Данные публикуются на сайте Росстата
Y4. Развитие цифровых технологий регионов	X15	Уровень цифровой грамотности населения	Качественный	Формируется Российской ассоциацией электронных коммуникаций (РАЭК), итоги всероссийской акции «Цифровой диктант»**
	X16	Удельный вес организаций, использующих программы для проектирования, % от общего числа организаций	Количественный	Данные публикуются на сайте Росстата
	X17	Доля ВРП по виду деятельности в области информации и связи, % (в текущих основных ценах; % к итогу)	Количественный	Данные публикуются на сайте Росстата
	X18	Удельный вес организаций, использующих широкополосный интернет, % от общего числа обследованных организаций	Количественный	Данные публикуются на сайте Росстата
	X19	Использование цифровых технологий в организациях — локальные вычислительные сети, % от общего числа обследованных организаций	Количественный	Данные публикуются на сайте Росстата
	X20	Использование цифровых технологий в организациях — облачные сервисы, % от общего числа обследованных организаций	Количественный	Данные публикуются на сайте Росстата

Примечание. Источник: составлено авторами.

* Индекс человеческого развития в России: региональные различия. Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/analitika/2022/ICR_2021_long.pdf (дата обращения: 20.06.2023).
** Цифровой диктант [Электронный ресурс]. URL: https://digitaldictation.ru/site/2020 (дата обращения: 17.06.2023).

© Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А., 2023

Рассмотрим детального группу Y1. Данную группу наполняет один параметр — X1, который отражает социально-экономические условия регионов со стороны ключевых характеристик человеческого потенциала. В качестве параметра выбран интегральный показатель индекса человеческого развития, который отражает способность людей вести долгую и здоровую жизнь, получать образование и достигать приемлемого уровня жизни. Параметр рассчитывается Аналитическим центром при Правительстве Российской Федерации по скорректированной методологии как среднее геометрическое из трех компонентов: индекса дохода, индекса образования, индекса долголетия. Каждый компонент представляет собой индекс, рассчитываемый в диапазоне от 0 до 1, где 1 отражает лучшую ситуацию в той или иной области.

В качестве параметра X15 используется расчетный показатель, измеряемый по десятибалльной шкале. Сбор данных осуществляется в рамках всероссийской акции «Цифровой диктант», которая признана самой масштабной в России проверкой знаний в области цифровой грамотности. Данная акция проводится ежегодно Российской ассоциацией электронных коммуникаций (РАЭК).

Для оценки расчетного агрегированного показателя рейтинга введем пятиуровневую шкалу (табл. 3).

Таблица 3

Шкала оценки расчетного агрегированного показателя рейтинга

№ п/п	Диапазон	Описание
1	[0; 0,2)	Слабая готовность региона к цифровизации строительного комплекса, более чем на 50 % ниже среднего по России
2	[0,2; 0,4)	Готовность региона к цифровизации строительного комплекса более чем на 25 % ниже среднего уровня по России
3	[0,4; 0,6)	Средний уровень готовности региона к цифровизации строительного комплекса
4	[0,6; 0,8)	Готовность региона к цифровизации строительного комплекса более чем на 25 % выше среднего уровня по России
5	[0,8; 1]	Высокая готовность региона к цифровизации строительного комплекса, более чем на 50 % выше среднего по России

Примечание. Источник: составлено авторами.

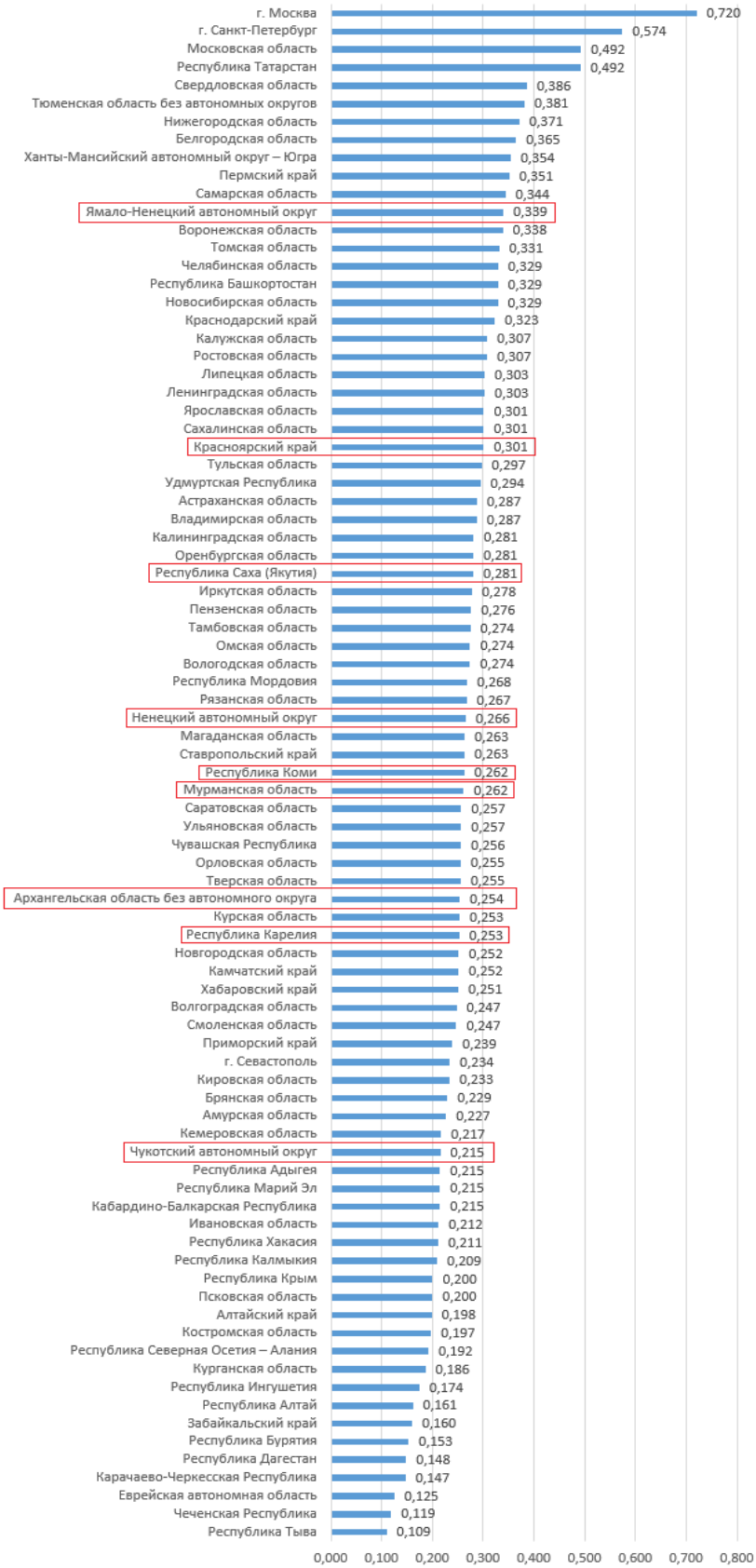
Предложенная шкала оценки позволяет ранжировать регионы по уровню готовности к цифровизации строительного комплекса. Базовый рейтинг регионов РФ за 2020 г. приведен на рисунке, регионы Арктической зоны РФ обозначены красным цветом.

Как видно на рисунке, регионы Арктической зоны РФ занимают разные позиции, что обусловлено уровнем их социально-экономического развития и специализации. Регионом-лидером из перечня рассматриваемых территорий выступает Ямало-Ненецкий автономный округ (0,339), в то же время общий уровень готовности региона ниже среднего в соответствии с табл. 3. Также в данную группу по уровню готовности попадают: Красноярский край (0,301), Республика Саха (Якутия) (0,281), Мурманская область (0,262), Республика Коми (0,262), Ненецкий автономный округ (0,266), Архангельская область без автономного округа (0,254), Республика Карелия (0,253). Чукотский автономный округ имеет слабую готовность к цифровизации строительного комплекса, попадая в самую низкую группу сформированной шкалы. Регионом-лидером в рамках формируемого рейтинга выступает город Москва (0,720), его уровень готовности выше среднего. Средний уровень готовности у города Санкт-Петербурга, Московской области и Республики Татарстан.

Выводы

В ходе проведенного исследования удалось определить уровень готовности регионов к цифровизации строительного комплекса, который определяется с помощью рейтингования на основе предложенной методологии. Отметим, что в соответствии со специализацией регионов Арктической зоны РФ по виду экономической деятельности «Строительство» выявлено, что Ямало-Ненецкий автономный округ и Республика Саха (Якутия) являются привлекательными со стороны формирования отраслевой кластерной группы. Сопоставляя специализацию регионов и сформированный рейтинг, можно отметить, что данные регионы занимают не очень высокие позиции в общем рейтинге, попадая в группу № 2 (ниже среднего), в то же время у них есть небольшой уровень готовности к цифровизации, следовательно, со стороны группы регионов Арктической зоны РФ данные территории потенциально можно рассматривать в части разработки стратегической инициативы.

© Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А., 2023



Базовый рейтинг регионов РФ по уровню готовности к цифровизации строительного комплекса, 2020 г.
Источник: составлено авторами

© Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А., 2023

В дальнейшем для регионов Арктической зоны РФ необходимо скорректировать базовый набор параметров рейтинга в соответствии с отраслевой спецификой территорий, для того чтобы проводить сравнение регионов между собой с учетом их особенности. Со стороны цифрового развития отличий нет, так как технологии едины для различных территорий и необходимо учитывать их возможности.

Предложенный подход является основой для разработки системы мониторинга реализации цифровой повестки и оценки готовности регионов РФ к цифровизации в строительной отрасли. Результаты оценки позволят определить готовые, потенциально готовые и неготовые к отраслевой цифровизации регионы. На основе полученных результатов оценки готовности регионов к цифровизации строительной отрасли можно выявлять наиболее успешные региональные практики в данной сфере, корректировать стратегии цифрового развития наименее готовых регионов с целью повышения их готовности к цифровизации.

Список источников

1. Борисова Л. А., Исмаилова Ф. Н. Перспективные направления цифровизации в строительстве // УЭПС: управление, экономика, политика, социология. 2018. № 4. С. 8–12.
2. Ерофеев В. Т., Пиксайкина А. А., Булгаков А. Г., Ермолаев В. В. Цифровизация в строительстве, как эффективный инструмент современного развития отрасли // Эксперт: теория и практика. 2021. № 3 (12). С. 9–14.
3. Терешко Е. К. Формирование сравнительной матрицы принадлежности цифровых технологий этапам жизненного цикла объектов капитального строительства // Цифровая трансформация экономических систем: проблемы и перспективы (ЭКОПРОМ-2022). 2022. С. 471–474.
4. Плотников В. А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2018. № 4 (112). С. 16–24.
5. Кублин И. М., Еремеев М. А., Плеханов С. В. Качественное изменение труда в условиях цифровизации производства // Промышленность: экономика, управление, технологии. 2019. № 1 (75). С. 65–69.
6. Макаров В. В., Фролов Е. Б., Паршина И. С., Ушакова М. В. MES системы как неотъемлемое звено цифровизации производства // Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2020. 2020. С. 417–425.
7. Кузнецов А. Л., Кириченко А. В., Щербакова-Слюсаренко В. Н. Направления цифровизации транспортной отрасли // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова. 2018. Т. 10, №. 6. С. 1179–1190.
8. Машкина Н. А., Велиев А. Е. Влияние цифровой экономики на развитие транспортной отрасли в мире // ЦИТИСЭ. 2020. № 1. С. 290–299.
9. Круликовский А. П., Хабиров С. Н. Роль IOT в транспортном секторе // Тенденции развития интернет и цифровой экономики. 2019. С. 86–90.
10. Грабчак Е. П. Цифровизация в электроэнергетике: к чему должна прийти отрасль? // Энергетическая политика. 2020. № 1 (143). С. 16–21.
11. Табанаков А. А., Липатов М. С. Энергоэффективные технологии для энергосбережения жилого здания // Оригинальные исследования. 2021. Т. 11, № 12. С. 165–173.
12. Заболотная Н. В., Гатилова И. Н., Заболотный А. Т. Цифровизация здравоохранения: достижения и перспективы развития // Экономика. Информатика. 2020. Т. 47, № 2. С. 380–389.
13. Бацина Е. А., Попсуйко А. Н., Артамонова Г. В. Цифровизация здравоохранения РФ: миф или реальность? // Врач и информационные технологии. 2020. № 3. С. 73–80.
14. Строков А. А. Цифровизация образования: проблемы и перспективы // Вестник Мининского университета. 2020. Т. 8, № 2 (31). С. 15.
15. Никулина Т. В., Стариченко Е. Б. Информатизация и цифровизация образования: понятия, технологии, управление // Педагогическое образование в России. 2018. № 8. С. 107–113.
16. Васильева Н. В., Бачуринская И. А. Проблемные аспекты цифровизации строительной отрасли // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2018. № 7. С. 39–46.
17. Федотова Г. В. Проблемы цифровизации промышленного сектора // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2019. Т. 15, № 2 (371). С. 273–283.
18. Леднева О. В. Статистическое изучение уровня цифровизации экономики России: проблемы и перспективы // Вопросы инновационной экономики. 2021. Т. 11, № 2. С. 455–470.
19. Терешко Е. К., Рудская И. А. Цифровой потенциал строительного комплекса: понятие, сущность и проблемы развития // π-Economy. 2020. Т. 13, № 3. С. 27–40.

© Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А., 2023

20. Tereshko E., Rudskaya I. A Systematic Approach to the Management of a Construction Complex under the Conditions of Digitalization // International Journal of Technology. 2021. Vol. 12, No. 7. P. 1437–1447.
21. Panenkov A., Panenkov A., Lukmanova I., Kuzovleva I., Bredikhin V. Methodology of the theory of change management in the implementation of digital transformation of construction: problems and prospects // E3S web of conferences. EDP Sciences. 2021. Vol. 244. P. 05005.
22. Zhao R., Chen Z., Xue F. A blockchain 3.0 paradigm for digital twins in construction project management // Automation in Construction. 2023. Vol. 145. P. 104645.
23. Olanipekun A. O., Sutrisna M. Facilitating digital transformation in construction — a systematic review of the current state of the art // Frontiers in built Environment. 2021. Vol. 7. P. 660758.
24. Nikmehr B., Hosseini M. R., Martek I., Zavadskas E. K., Antucheviciene J. Digitalization as a strategic means of achieving sustainable efficiencies in construction management: A critical review // Sustainability. 2021. Vol. 13, No. 9. P. 5040.
25. Мальцевич И. В. Цифровизация строительной отрасли Республики Беларусь как важнейший фактор роста ее конкурентоспособности // Вестник Гомельского государственного технического университета им. П. О. Сухого. 2021. № 3 (86). С. 55–66.
26. Господарик Е., Тайшань Ю. Цифровизация как фактор повышения конкурентоспособности строительной отрасли // Наука и инновации. 2023. Т. 1, № 1. С. 57–61.
27. Koscheyev V., Rapgof V., Vinogradova V. Digital transformation of construction organizations // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing. 2019. Т. 497, № 1. С. 012010.
28. Gan W., Yao W., Huang S., Liu, Y. A Study on the coupled and coordinated development of the logistics industry, digitalization, and ecological civilization in Chinese regions // Sustainability. 2022. Vol. 14, No. 11. P. 6390.
29. Gangatheepan S., Thurairajah N., Lees M. Learning Ecology for digital transformation in construction projects // Thirty-third annual conference. 2017. P. 32.
30. Киселева О. Н., Сухинина Е. А. Инновационное развитие регионов России на основе требований «зеленого» строительства: тенденции, проблемы и направления решений // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2021. Т. 11, №. 4 (39). С. 716–729.
31. Митяков С. Н., Митякова О. И., Мурашова Н. А. Инновационное развитие регионов России: методика рейтингования // Инновации. 2017. № 9 (227). С. 97–104.
32. Федорова Е. В. Зарубежные методы рейтингования инновационной активности стран и регионов // Инфраструктурные отрасли экономики: проблемы и перспективы развития. 2013. № 1. С. 95–107.
33. Brusov P., Filatova T., Orekhova N., Brusov P., Filatova T., Orekhova N. The importance of rating and the disadvantages of existing rating systems // Ratings: Critical Analysis and New Approaches of Quantitative and Qualitative Methodology. 2021. P. 7–14.
34. Гурбан И. А. Рейтингование территорий как инструмент измерения регионального благополучия // Экономический анализ: теория и практика. 2015. № 42 (441). С. 36–51.
35. Лясковская Е. А., Григорьева К. М. Диагностика готовности российских регионов к внедрению цифровых технологий // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2023. Т. 17, №. 2. С. 34–49.
36. Жихарева А. К. Возможные проблемы применения региональных рейтингов // Управленческое консультирование. 2019. № 10 (130). С. 49–60.
37. Лоханина И. М. Рейтинг регионов в системе мониторинга развития высшего профессионального образования субъекта Российской Федерации // Вопросы образования. 2007. № 4. С. 217–232.
38. Халитова И. В. Организационная готовность к изменениям: обзор методологии и практических методик оценки готовности // Государственное управление. Электронный вестник. 2013. № 39. С. 152–162.
39. Романова Е. С. Цифровая готовность организации: сущность и оценка // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость: материалы XVI Международной научно-практической конференции (Минск, 19 мая 2023 г.). 2023. С. 159–160.
40. Ершова Т. В., Хохлов Ю. Е., Шапошник С. Б. Как оценить готовность страны к цифровой экономике: Инструмент «Digital Economy Country Assessment» // Современная экономика: концепции и модели инновационного развития». МС. 2018. С. 11–25.
41. Шкурат И. В., Сидоренко Н. О. Использование показателей индекса развития электронного правительства в государственном управлении: методология расчета и статистический учет // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. 2014. № 2 (8). С. 7–19.
42. Данько Т. П., Куценко Е. С. Основные подходы к выявлению кластеров в экономике региона // Проблемы современной экономики. 2012. № 1 (41). С. 248–254.

© Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А., 2023

43. Porter M. E. et al. Clusters and the new economics of competition // Boston: Harvard Business Review. 1998. Vol. 76, No. 6. P. 77–90.
44. Кузнецова О. В. Методические подходы к оценке научной активности регионов // Федерализм. 2022. Vol. 27, No. 1. P. 51–65.
45. Волкова Н. Н., Романюк Э. И. Рейтинг научно-технологического развития субъектов Российской Федерации // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2023. № 2. С. 50–72.
46. Сиразетдинов Р. Т., Бражкина А. А. Универсальная структурная модель типового экономического кластера // Управление большими системами: сборник трудов. 2010. № 29. С. 152–166.
47. Краснокутский П. А. Кластер как экономическая категория. Проблемы определения терминологического статуса и выделения классификационных признаков // Вестник ИНЖЭКОНа. 2011. № 6 (49). С. 38–44.
48. Cooke, P., Gomez Uranga, M., Etxebarria, G. Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions // Research Policy. 1997. No. 26. P. 475–491.
49. Doloreux D. Regional Innovation Systems in Canada: A Comparative Study // Regional Studies. 2004. No. 38. P. 479–492.
50. Asheim, B., Gertler, M. S. The geography of innovation. Regional innovation systems. Oxford: Oxford University Press. 2006. Pp. 291-317.
51. Родионов Д. Г., Рудская И. А., Горовой А. А. К вопросу о методологии управления региональными инновационными системами // Вестник Ленинградского государственного университета им. А. С. Пушкина. 2013. Т. 6, №. 4. С. 64–76.
52. Жихарев К. Л. Содержание и сущность концепции региональной инновационной системы (часть 5) // Российский экономический интернет-журнал. 2011. № 4. С. 244–245.
53. Величенкова Д. С., Родионов Д. Г. Методика оценки эффективности региональной инновационной системы с учетом влияния университетов // Инновации и инвестиции. 2020. № 8. С. 3–7.

References

1. Borisova L. A., Ismailova F. N. Perspektivnye napravleniya tsifrovizatsii v stroitel'stve [Promising directions of digitalization in construction]. *UEPS: upravlenie, ekonomika, politika, sotsiologiya* [UEPS: management, economics, politics, sociology], 2018, no. 4, pp. 8–12. (In Russ.).
2. Erofeev V. T., Piksaykina A. A., Bulgakov A. G., Ermolaev V. V. Tsifrovizatsiya v stroitel'stve kak effektivnyi instrument sovremennogo razvitiya otrasli [Digitalization in construction as an effective tool for modern development of the industry]. *Ekspert: teoriya i praktika* [Expert: theory and practice], 2021, no. 3 (12), pp. 9–14. (In Russ.).
3. Tereshko E. K. Formirovanie sravnitel'noi matritsy prinadlezhnosti tsifrovykh tekhnologii etapam zhiznennogo tsikla ob"ektov kapital'nogo stroitel'stva [Formation of a comparative matrix of digital technologies belonging to the stages of the life cycle of capital construction objects]. *Tsifrovaya transformatsiya ekonomicheskikh sistem: problemy i perspektivy (EKOPROM-2022)* [Digital transformation of economic systems: problems and prospects (ECOPROM-2022)], 2022, pp. 471–474. (In Russ.).
4. Plotnikov V. A. Tsifrovizatsiya proizvodstva: teoreticheskaya sushchnost' i perspektivy razvitiya v rossiiskoi ekonomike [Digitalization of production: theoretical essence and prospects of development in the Russian economy]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Proceedings of the St. Petersburg State University of Economics], 2018, no. 4 (112), pp. 16–24. (In Russ.).
5. Kublin I. M., Eremeev M. A., Plekhanov S. V. Kachestvennoe izmenenie truda v usloviyakh tsifrovizatsii proizvodstva [Qualitative change of labor in the conditions of digitalization of production]. *Promyshlennost': ekonomika, upravlenie, tekhnologii* [Industry: economics, management, technologies], 2019, no. 1 (75), pp. 65–69. (In Russ.).
6. Makarov V. V., Frolov E. B., Parshina I. S., Ushakova M. V. MES sistemy kak neot"emlemoe zveno tsifrovizatsii proizvodstva [MES systems as an integral part of digitalization of production]. *Upravlenie razvitiem krupnomasshtabnykh sistem MLSD'2020* [Managing the development of large-scale systems MLSD'2020], 2020, pp. 417–425. (In Russ.).
7. Kuznetsov A. L., Kirichenko A. V., Shcherbakova-Slyusarenko V. N. Napravleniya tsifrovizatsii transportnoi otrasli [Directions of digitalization of the transport industry]. *Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota im. admirala S. O. Makarova* [Bulletin of the Admiral S. O. Makarov State University of Marine and River Fleet], 2018, vol. 10, no. 6, pp. 1179–1190. (In Russ.).
8. Mashkina N. A., Veliev A. E. Vliyanie tsifrovoi ekonomiki na razvitie transportnoi otrasli v mire [Influence of the digital economy on the development of the transport industry in the world]. *CITISE* [CITISE], 2020, no. 1, pp. 290–299. (In Russ.).

© Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А., 2023

9. Krulikovsky A. P., Habirov S. N. Rol' IOT v transportnom sektore [The role of IOT in the transport sector]. *Tendentsii razvitiya internet i tsifrovoi ekonomiki* [Trends in the development of the Internet and digital economy], 2019, pp. 86–90. (In Russ.).
10. Grabchak E. P. Tsifrovizatsiya v elektroenergetike: k chemu dolzhna priiti otrasl'? [Digitalization in electric power: Where should the industry lead?]. *Energeticheskaya politika* [Energy policy], 2020, no. 1 (143), pp. 16–21. (In Russ.).
11. Tabanakov A. A., Lipatov M. S. Energoeffektivnye tekhnologii dlya energosberezheniya zhilogo zdaniya [Energy-efficient technologies for energy saving of residential buildings]. *Original'nye issledovaniya* [Original research], 2021, vol. 11, no. 12, pp. 165–173. (In Russ.).
12. Zabolotnaya N. V., Gatilova I. N., Zabolotny A. T. Tsifrovizatsiya zdravookhraneniya: dostizheniya i perspektivy razvitiya [Digitalization of healthcare: achievements and development prospects]. *Ekonomika. Informatika* [Economy. Computer science], 2020, vol. 47, no. 2, pp. 380–389. (In Russ.).
13. Batsina E. A., Popsuiko A. N., Artamonova G. V. Tsifrovizatsiya zdravookhraneniya RF: mif ili real'nost'? [Digitalization of healthcare in the Russian Federation: myth or reality?]. *Vrach i informatsionnye tekhnologii* [Doctor and Information Technology], 2020, no. 3, pp. 73–80. (In Russ.).
14. Strokov A. A. Tsifrovizatsiya obrazovaniya: problemy i perspektivy [Digitalization of education: problems and prospects]. *Vestnik Mininskogo universiteta* [Bulletin of Mininsky University], 2020, vol. 8, no. 2 (31), p. 15. (In Russ.).
15. Nikulina T. V., Starichenko E. B. Informatizatsiya i tsifrovizatsiya obrazovaniya: ponyatiya, tekhnologii, upravlenie [Informatization and digitalization of education: concepts, technologies, management]. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii* [Pedagogical education in Russia], 2018, no. 8, pp. 107–113. (In Russ.).
16. Vasilyeva N. V., Bachurinskaya I. A. Problemnye aspekty tsifrovizatsii stroitel'noi otrasli [Digitalization issues in the construction industry]. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava* [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law], 2018, no. 7, pp. 39–46. (In Russ.).
17. Fedotova G. V. Problemy tsifrovizatsii promyshlennogo sektora [Problems of digitalization of the industrial sector]. *Natsional'nye interesy: prioritety i bezopasnost'* [National interests: priorities and security], 2019, vol. 15, no. 2 (371), pp. 273–283. (In Russ.).
18. Ledneva O. V. Statisticheskoe izuchenie urovnya tsifrovizatsii ekonomiki Rossii: problemy i perspektivy [Statistical study of the level of digitalization of the Russian economy: problems and prospects]. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki* [Issues of innovative economy], 2021, vol. 11, no. 2, pp. 455–470. (In Russ.).
19. Tereshko E. K., Rudskaya I. A. Tsifrovoi potentsial stroitel'nogo kompleksa: ponyatie, sushchnost' i problemy razvitiya [Digital potential of the construction complex: concept, essence and problems of development]. *π-Economy* [π-Economy], 2020, vol. 13, no. 3, pp. 27–40. (In Russ.).
20. Tereshko E., Rudskaya I. A Systematic Approach to the Management of a Construction Complex under the Conditions of Digitalization. *International Journal of Technology*, 2021, vol. 12, no. 7, pp. 1437–1447.
21. Panenkov A., Panenkov A., Lukmanova I., Kuzovleva I., Bredikhin V. Methodology of the theory of change management in the implementation of digital transformation of construction: problems and prospects. E3S web of conferences. EDP Sciences, 2021, vol. 244, pp. 05005.
22. Zhao R., Chen Z., Xue F. A blockchain 3.0 paradigm for digital twins in construction project management. *Automation in Construction*, 2023, vol. 145, pp. 104645.
23. Olanipekun A. O., Sutrisna M. Facilitating digital transformation in construction — a systematic review of the current state of the art. *Frontiers in built Environment*, 2021, vol. 7, pp. 660758.
24. Nikmehr B., Hosseini M. R., Martek I., Zavadskas E. K., Antucheviciene J. Digitalization as a strategic means of achieving sustainable efficiencies in construction management: A critical review. *Sustainability*, 2021, vol. 13, no. 9, pp. 5040.
25. Maltsevich I. V. Tsifrovizatsiya stroitel'noi otrasli Respubliki Belarus' kak vazhneishii faktor rosta ee konkurentosposobnosti [Digitalization of the construction industry of the Republic of Belarus as a major factor of growth of its competitiveness]. *Vestnik Gomel'skogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. P. O. Suhogo* [Bulletin of the Gomel State Technical University named after P. O. Sukhoi], 2021, no. 3 (86), pp. 55–66. (In Russ.).
26. Gospodarik E., Taishan Yu. Tsifrovizatsiya kak faktor povysheniya konkurentosposobnosti stroitel'noi otrasli [Digitalization as a factor in increasing the competitiveness of the construction industry]. *Nauka i innovatsii* [Science and innovations], 2023, vol. 1, no. 1, pp. 57–61. (In Russ.).
27. Koscheyev V., Rapgof V., Vinogradova V. Digital transformation of construction organizations. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing, 2019, vol. 497, no. 1, pp. 012010.
28. Gan W., Yao W., Huang S., Liu, Y. A Study on the coupled and coordinated development of the logistics industry, digitalization, and ecological civilization in Chinese regions. *Sustainability*, 2022, vol. 14, no. 11, pp. 6390.

© Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А., 2023

29. Gangatheepan S., Thurairajah N., Lees M. Learning Ecology for digital transformation in construction projects. Thirty-third annual conference, 2017, p. 32.
30. Kiseleva O. N., Sukhinina E. A. Innovatsionnoe razvitie regionov Rossii na osnove trebovanii “zelenogo” stroitel'stva: tendentsii, problemy i napravleniya reshenii [Innovation-driven development of Russian regions based on sustainable construction: trends, issues and progress]. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate], 2021, vol. 11, no. 4 (39), pp. 716–729. (In Russ.).
31. Mityakov S. N., Mityakova O. I., Murashova N. A. Innovatsionnoe razvitie regionov Rossii: metodika reitingovaniya [Innovative development of Russian regions: rating methodology]. *Innovacii* [Innovations], 2017, no. 9 (227), pp. 97–104. (In Russ.).
32. Fedorova E. V. Zarubezhnye metody reitingovaniya innovatsionnoi aktivnosti stran i regionov [Foreign methods of rating innovation activity of countries and regions]. *Infrastrukturnye otrasli ekonomiki: problemy i perspektivy razvitiya* [Infrastructure sectors of the economy: problems and prospects of development], 2013, no. 1, pp. 95–107. (In Russ.).
33. Brusov P., Filatova T., Orekhova N., Brusov P., Filatova T., Orekhova N. The importance of rating and the disadvantages of existing rating systems. *Ratings: Critical Analysis and New Approaches of Quantitative and Qualitative Methodology*, 2021, pp. 7–14.
34. Gurban I. A. Reitingovanie territorii kak instrument izmereniya regional'nogo blagopoluchiya [Rating of territories as a tool for measuring regional well-being]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika* [Economic analysis: theory and practice], 2015, no. 42 (441), pp. 36–51. (In Russ.).
35. Lyaskovskaya E. A., Grigor'eva K. M. Diagnostika gotovnosti rossiiskikh regionov k vnedreniyu tsifrovykh tekhnologii [Diagnostics of the readiness of Russian regions for the introduction of digital technologies]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i menedzhment* [Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management], 2023, vol. 17, no. 2, pp. 34–49. (In Russ.).
36. Zhikhareva A. K. Vozmozhnye problemy primeneniya regional'nykh reitingov [Possible problems with the use of regional ratings]. *Upravlencheskoe konsul'tirovanie* [Management consulting], 2019, no. 10 (130), pp. 49–60. (In Russ.).
37. Lokhanina I. M. Reiting regionov v sisteme monitoringa razvitiya vysshego professional'nogo obrazovaniya sub"ekta Rossiiskoi Federatsii [Rating of regions in the system of monitoring the development of higher professional education of the subject of the Russian Federation]. *Voprosy obrazovaniya* [Education issues], 2007, no. 4, pp. 217–232. (In Russ.).
38. Khalitova I. V. Organizatsionnaya gotovnost' k izmeneniyam: obzor metodologii i prakticheskikh metodik otsenki gotovnosti [Organizational readiness for change: review of methodology and practical methods of readiness assessment]. *Gosudarstvennoe upravlenie* [Public administration. E-journal], 2013, no. 39, pp. 152–162. (In Russ.).
39. Romanova E. S. Tsifrovaya gotovnost' organizatsii: sushchnost' i otsenka [Digital readiness of the organization: the essence and assessment]. *Ekonomicheskii rost Respubliki Belarus': globalizatsiya, innovatsionnost', ustoichivost': materialy XVI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Minsk, 19 maya 2023 g.)* [Economic Growth of the Republic of Belarus: Globalization, Innovation, Sustainability: Proceedings of the XVI International Scientific and Practical Conference], 2023, pp. 159–160. (In Russ.).
40. Ershova T. V., Hohlov Yu. E., Shaposhnik S. B. Kak otsenit' gotovnost' strany k tsifrovoi ekonomike: Instrument “Digital Economy Country Assessment” [How to assess the country's readiness for the digital economy: Digital Economy Country Assessment Tool]. *Sovremennaya ekonomika: kontseptsii i modeli innovatsionnogo razvitiya. MS* [Modern economy: concepts and models of innovation-driven development. MS], 2018, pp. 11–25. (In Russ.).
41. Shkurat I. V., Sidorenko N. O. Ispol'zovanie pokazatelei indeksa razvitiya elektronnogo pravitel'stva v gosudarstvennom upravlenii: metodologiya rascheta i statisticheskii uchet [The use of indicators of the e-government development index in public administration: calculation methodology and statistical accounting]. *Filosofskie problemy informatsionnykh tekhnologii i kiberprostranstva* [Philosophical issues of information technologies and cyberspace], 2014, no. 2 (8), pp. 7–19. (In Russ.).
42. Danko T. P., Kutsenko E. S. Osnovnye podkhody k vyyavleniyu klasterov v ekonomike regiona [The main approaches to identifying clusters in the economy of the region]. *Problemy sovremennoj ekonomiki* [Problems of modern economics], 2012, no. 1 (41), pp. 248–254. (In Russ.).
43. Porter M. E. Clusters and the new economics of competition. *Boston: Harvard Business Review*, 1998, vol. 76, no. 6, pp. 77–90.
44. Kuznetsova O. V. Metodicheskie podkhody k otsenke nauchnoi aktivnosti regionov [Methodological approaches to assessing the scientific activity of regions]. *Federalizm* [Federalism], 2022, vol. 27, no. 1, pp. 51–65. (In Russ.).
45. Volkova N. N., Romanyuk E. I. Reiting nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya sub"ektov Rossiiskoi Federatsii [Rating of scientific and technological development of the subjects of the Russian Federation]. *Vestnik Instituta ekonomiki Rossiiskoi akademii nauk* [Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences], 2023, no. 2, pp. 50–72. (In Russ.).

© Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А., 2023

46. Sirazetdinov R. T., Brazhkina A. A. Universal'naya strukturnaya model' tipovogo ekonomicheskogo klastera [Universal structural model of a typical economic cluster]. *Upravlenie bol'shimi sistemami: sbornik trudov* [Management of large systems: proceedings], 2010, no. 29, pp. 152–166. (In Russ.).
47. Krasnokutsky P. A. Klaster kak ekonomicheskaya kategoriya. Problemy opredeleniya terminologicheskogo statusa i vydeleniya klassifikatsionnykh priznakov [Cluster as an economic category. Problems of definition of terminological status and allocation of classification features]. *Vestnik INZHEKONa* [Vestnik INJECONa], 2011, no. 6 (49), pp. 38–44. (In Russ.).
48. Cooke P., Gomez Uranga M., Etxebarria G. Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions. *Research Policy*, 1997, no. 26, pp. 475–491.
49. Doloreux D. Regional Innovation Systems in Canada: A Comparative Study. *Regional Studies*, 2004, no. 38, pp. 479–492.
50. Asheim B., Gertler M. S. *The geography of innovation. Regional innovation systems*. Oxford: Oxford University Press, 2006, pp. 291–317.
51. Rodionov D. G., Rudskaya I. A., Gorovoi A. A. K voprosu o metodologii upravleniya regional'nymi innovatsionnymi sistemami [On the issue of the methodology of management of regional innovation systems]. *Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta im. A. S. Pushkina* [Bulletin of the Leningrad State University named after A. S. Pushkin], 2013, vol. 6, no. 4, pp. 64–76. (In Russ.).
52. Zhiharev K. L. Soderzhanie i sushchnost' kontseptsii regional'noi innovatsionnoi sistemy (chast' 5) [The content and essence of the concept of the regional innovation system (part 5)]. *Rossiiskii ekonomicheskii internet-zhurnal* [Russian Economic Online Magazine], 2011, no. 4, pp. 244–245. (In Russ.).
53. Velichenkova D. S., Rodionov D. G. Metodika otsenki effektivnosti regional'noi innovatsionnoi sistemy s uchetom vliyaniya universitetov [Methodology for assessing the effectiveness of the regional innovation system, taking into account the influence of universities]. *Innovatsii i investitsii* [Innovation and investment], 2020, no. 8, pp. 3–7. (In Russ.).

Об авторах:
Е. К. Терешко — научный сотрудник;
С. С. Гутман — канд. экон. наук, доц.;
И. А. Рудская — докт. экон. наук, доц., проф.

About the authors:
E. K. Tereshko — Researcher;
S. S. Gutman — PhD (Economics), Associate Professor;
I. A. Rudskaya — DSc (Economics), Associate Professor, Professor.

Статья поступила в редакцию 7 августа 2023 года.
Статья принята к публикации 6 ноября 2023 года.
The article was submitted on August 7, 2023.
Accepted for publication on November 6, 2023.

© Терешко Е. К., Гутман С. С., Рудская И. А., 2023

Научная статья
УДК 338
doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.010

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ЦИФРОВИЗАЦИЮ ЭКОНОМИКИ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ РОССИИ

Валентина Николаевна Градусова[1], Людмила Николаевна Липатова[2], Елена Валерьевна Строкан[3]
[1, 2, 3]Северо-Западный институт управления — филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», Санкт-Петербург, Россия
[1]gradusova-vn@ranepa.ru, ORCID 0000-0002-0829-4555
[2]ln.lipatova@yandex.ru, ORCID 0000-0002-9357-6708
[3]moiseeva-ev@ranepa.ru, ORCID 0009-0004-6656-1158

Аннотация. Пандемия COVID-19 доказала необходимость цифровизации всех сторон жизни общества. Цифровые технологии позволили в условиях санитарных ограничений решать многие производственные и бытовые проблемы. Опыт, полученный в период пандемии, может способствовать ускоренной цифровизации различных сторон жизни общества. Цель данной статьи — выявить основные тенденции цифровой трансформации экономики арктических регионов в период пандемии. Исследование базировалось на данных государственной статистики. Установлено, что ускорения цифровой трансформации российской экономики и экономики арктических регионов в 2020 и 2021 гг. не произошло: большинство показателей, используемых для отражения цифровизации экономической деятельности и повседневной жизни людей в 2021 г., были ниже допандемийного уровня. По уровню цифровизации организаций большинство арктических регионов заметно отстают от среднероссийского уровня. Сравнительно благополучной можно считать ситуацию только в Республике Карелия. Наибольшее отставание в цифровой трансформации региональной экономики выявлено в Республике Коми, Ненецком АО, Красноярском крае и Республике Саха (Якутия). Население, проживающее на арктических территориях, тоже менее активно использует информационные коммуникационные технологии (ИКТ). Исключение составляют только Ямало-Ненецкий АО и Мурманская область. Наибольшее отставание от среднероссийского уровня в части цифровизации повседневной жизни людей выявлено в Республике Коми и Красноярском крае. Предложено разработать региональные программы цифровизации экономики арктических регионов, предусматривающие введение льгот на определенный размер интернет-трафика для субъектов малого и среднего предпринимательства, оказание помощи хозяйствующим субъектам в создании веб-сайтов, проведение необходимого обучения сотрудников предприятий, обеспечение компьютерной техникой многодетных и малоимущих семей, создание в сельских населенных пунктах центров доступа к Интернету.
Ключевые слова: пандемия, цифровизация экономики, информационные коммуникационные технологии, автоматизация производства и управления, качество жизни, доступность материальных и социальных благ
Для цитирования: Градусова В. Н., Липатова Л. Н., Строкан Е. В. Влияние пандемии COVID-19 на цифровизацию экономики арктических регионов России // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 4. С. 142–156. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.010.

Original article

THE IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON THE DIGITALIZATION OF THE ECONOMY IN THE ARCTIC REGIONS OF RUSSIA

Valentina N. Gradusova[1], Lyudmila N. Lipatova[2], Elena V. Strokan[3]
[1, 2, 3]The North-West Institute of Management — Branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Saint Petersburg, Russia
[1]gradusova-vn@ranepa.ru, http://orcid.org/0000-0002-0829-4555
[2]ln.lipatova@yandex.ru, http://orcid.org/0000-0002-9357-6708
[3]moiseeva-ev@ranepa.ru, http://orcid.org/0009-0004-6656-1158

Abstract. The COVID-19 pandemic has proved the need to digitalize all aspects of society. Digital technologies have made it possible to solve many industrial and household problems under public health restrictions. The experience gained during the pandemic can accelerate the digitalization of various aspects of life. This article aims to identify key trends in the digital transformation of the economy in the Arctic regions during the pandemic. Utilizing government statistics, our study reveals that the anticipated acceleration of digital transformation in the Russian economy and Arctic regions in 2020 and 2021 did not materialize. In 2021, most indicators reflecting the digitalization of economic activity and everyday life remained below pre-pandemic levels. In terms of corporate digitalization, Arctic regions demonstrate a notable lag behind the average Russian level, with the Republic of Karelia being the only relative exception. Particularly pronounced lags in regional economic digitalization are observed in the Komi

© Градусова В. Н., Липатова Л. Н., Строкан Е. В., 2023

Republic, Nenets Autonomous District, Krasnoyarsk Krai, and the Republic of Sakha (Yakutia). Also, the Arctic population's engagement with information and communication technologies generally falls below the national average, excluding the Yamalo-Nenets Autonomous District and the Murmansk Region. In the digitalization of people's daily lives, the Komi Republic and the Krasnoyarsk Territory exhibit the greatest lag from the average Russian level. We propose the development of regional digitalization programs for Arctic economies, incorporating incentives such as subsidized internet traffic for small and medium-sized businesses, website creation support for economic agents, employee training initiatives, provision of computer equipment for large and low-income families, and the establishment of internet access centers in rural settlements.

Keywords: pandemic, digitalization of the economy, information and communication technologies, production and management automation, quality of life, access to material and social benefits

For citation: Gradusova V. N. Lipatova L. N., Strokan E. V. The impact of the COVID-19 pandemic on the digitalization of the economy in the Arctic regions of Russia. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2023, no. 4, pp. 142–156. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.010.

Введение

Значение цифровых технологий в общественном развитии заключается в том, что информационный обмен и доступность надежных и быстрых способов обработки поступающей информации способствует решению многих экономических задач: ведет к снижению затрат на производство и реализацию товаров (работ, услуг); созданию современных рабочих мест, что крайне важно для молодежи; росту производительности труда; повышению качества и расширению разнообразия производимой продукции и т. п. Все это в конечном счете позволяет предприятиям укрепить свои позиции на рынке, получить бо́льшую прибыль, что является целью не только отдельного предпринимателя, но и государства в целом, поскольку налог на прибыль — один из основных источников бюджета страны.

В современных условиях хозяйствования, характеризующихся усложнением бизнес-процессов, большим разнообразием экономических связей, процесс принятия управленческих решений требует анализа большого объема информации, от глубины которого зависит эффективность экономической деятельности организации в целом. Кроме того, должен быть соблюден важнейший принцип информационного обеспечения процесса управления — своевременность информации. Собрать и проанализировать большой массив информации невозможно без использования специальных программ. Для обработки, хранения и передачи больших данных также нужны специальные программные продукты и сервисы.

Вследствие низкой обоснованности управленческих решений нередки ошибки, которые могут приводить к убыткам и даже закрытию предприятий. О чем свидетельствуют финансовые результаты деятельности российских предприятий, среди которых много убыточных — более 29 % российских предприятий в 2021 г. имели убытки, общая сумма которых превысила 4 375 889 млн руб., что составило 3,3 % валового внутреннего продукта (ВВП) страны[1].

Использование цифровых технологий населением способствует росту качества жизни, что становится возможным за счет повышения доступности материальных и социальных благ и услуг (что особенно важно для жителей отдаленных сел и деревень, слабо освоенных территорий, а также для граждан с ограниченными возможностями здоровья), более полного удовлетворения растущих потребностей людей в материальных и нематериальных благах, сглаживания социального неравенства и получения других нематериальных эффектов.

Цифровая трансформация также способствует общественному прогрессу за счет повышения открытости информации, обеспечения возможности каждого человека получать интересующие его сведения о происходящем в стране и мире, что позволяет гражданам формировать и выражать собственное мнение по тем или иным вопросам общественного развития и участвовать в жизни общества.

Таким образом, использование цифровых технологий позволяет повысить эффективность экономической деятельности, способствует общественному прогрессу и повышению качества жизни. Поэтому их широкое внедрение в практику хозяйственной деятельности и повседневную жизнь людей следует рассматривать как фактор социально-экономического развития. Однако пока роль ИКТ в развитии экономики нашей страны невысока. По оценкам Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», доля этого сектора в ВВП России составляет 2,7 %[2].

Глобальная угроза распространения новой особо опасной инфекции, для предотвращения которой большинство стран было вынуждено ввести санитарные ограничения на довольно длительный период, значительно актуализировала необходимость ускоренной цифровизации экономики. В России многие предприятия перевели своих сотрудников

[1] Российский статистический ежегодник: Стат. сб. / Росстат. М., 2022. С. 49, 335.

[2] Цифровая экономика: 2019: Краткий стат. сб. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 96 с.

© Градусова В. Н., Липатова Л. Н., Строкан Е. В., 2023

на удаленный режим работы. Это позволило организациям продолжить свою деятельность в другом формате, сохранить рабочие места и поддержать уровень денежных доходов россиян. Обучение в школах, колледжах и вузах тоже велось в дистанционном формате, что позволило не прерывать образовательный процесс.

В борьбе с новой вирусной инфекцией для контроля за состоянием заболевших и корректировки лечения стали чаще использоваться возможности телемедицины. Современные ИКТ в условиях санитарных ограничений позволили миллионам людей получить государственные услуги, медицинские консультации, решить бытовые вопросы и т. п. Возникали и проблемы. Были случаи, когда дети не могли продолжить учебу из-за отсутствия компьютеров и/или интернета, не все преподаватели учебных заведений смогли быстро освоить дистанционные технологии, возникали сбои даже в работе сайта государственных услуг при массовом обращении граждан и др.

Даже после снятия всех ограничений многие организации сохранили удаленную занятость для отдельных категорий работников, постоянное присутствие которых на рабочих местах не является необходимостью. Вузы, массово внедрившие технологии дистанционного обучения в 2020 г., теперь активно используют такие формы для организации самостоятельной работы, в случае чтения лекций приглашенным профессором из другого города или страны. Полученный в пандемию опыт дал толчок и развитию телемедицины.

Необходимость удаленного взаимодействия с аудиторией сохраняется и в обычных условиях. Онлайн можно принять участие в научных мероприятиях, послушать лекцию, принять участие в деловом совещании и т. п. Особенно нужны цифровые технологии для организации взаимодействия с гражданами с ограниченными возможностями здоровья, так как с их помощью они могут получать образование, государственные услуги и консультации, не выходя из дома. Это существенно повышает качество жизни людей, которые по тем или иным причинам не могут сделать это в очном формате.

Можно говорить о том, что пандемия COVID-19 доказала необходимость цифровизации всех сторон жизнедеятельности общества. Изучение и обобщение опыта, полученного в период пандемии коронавирусной инфекции, позволит активизировать работу по цифровизации всех сфер жизнедеятельности нашего общества.

Опубликованы исследования, авторы которых утверждают, что в период пандемии COVID-19 цифровизация бизнеса значительно ускорилась, и называют опасный вирус «катализатором» внедрения цифровых технологий [1].

Гипотеза исследования: пандемия COVID-19 доказала необходимость активного внедрения цифровых технологий в производство, управление и повседневную жизнь людей, способствовала ускоренной цифровизации экономики.

Цель исследования — установить влияние пандемии COVID-19 на развитие цифровизации экономики регионов Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ). Выбор объекта исследования обусловлен тем, что в социально-экономическом развитии регионов, расположенных в значительном удалении от центров сырьевых ресурсов и/или центров потребления производимой на данной территории продукции, а также в жизни населения, проживающего на территориях с особыми природно-климатическими условиями, цифровые технологии играют специфическую роль. Используя современные информационные технологии, предприятия таких регионов могут существенно сэкономить на снабженческо-сбытовых издержках, найти новых партнеров, находящихся на расстоянии нескольких тысяч километров, и установить с ними контакты. Людям, постоянно проживающим в экстремальных климатических условиях, а также на труднодоступных и слабо экономически освоенных территориях, ИКТ не только обогащают и разнообразят жизнь, позволяя путешествовать и приобщаться к культуре, не выходя из дома, но и значительно ее облегчают, позволяя удаленно получать государственные услуги, оплачивать товары и услуги, учиться, получать консультации лучших специалистов страны и т. п.

Материалы и методы

Для обобщения научной литературы по изучаемой теме применены системный и критический подходы, а также методика контент-анализа. Выявить особенности развития процесса цифровой трансформации позволило применение методов динамического анализа и сравнения. Предлагаемые меры обоснованы полученными в ходе анализа результатами. Для проведения исследования использованы данные официальной статистики и результаты исследований авторитетных ученых.

Для реализации цели исследования проведен анализ основных показателей цифровизации, разрабатываемых Федеральной службой государственной статистики на основе обследования организаций (без субъектов малого предпринимательства). То есть в поле зрения Росстата вошел государственный сектор (здравоохранение, образование, культура, государственное управление), а также средний и крупный бизнес, который в арктический экономике, судя по структуре валового регионального продукта (ВРП) регионов рассматриваемой группы, представлен в основном

© Градусова В. Н., Липатова Л. Н., Строкан Е. В., 2023

предприятиями добывающей и обрабатывающей промышленности: в Республике Карелия на эти отрасли приходится 32,7 % ВРП, Республике Коми — 44 %, Ненецком АО — 77,5 %, Архангельской области без учета Ненецкого АО — 28,6 %, Мурманской области — 41,6 %, Ямало-Ненецком АО — 71 %, Красноярском крае — 56,9 %, Республике Саха (Якутия) — 50,2 %, Чукотском АО — 45,7 % ВРП. Вклад этих отраслей в ВВП России оценивается в 27,5 %[3].

Уровень цифровизации названных отраслей экономики РФ, судя по основным индикаторам, приведенным в табл. 1, довольно близок к средним показателям в российской экономике в целом, т. е. только за счет цифровизации добывающих и обрабатывающих производств хотя бы на среднем для этих отраслей уровне можно было выйти на общероссийский уровень в развитии цифровизации арктической экономики, поскольку удельный вес этих отраслей в экономике арктических регионов высок.

Таблица 1

Использование персональных компьютеров и цифровых технологий
в добывающих и обрабатывающих отраслях, 2019 г., % от общего числа организаций

Организации	Экономика РФ в целом	Добыча полезных ископаемых	Обрабатывающие производства
Использующие облачные сервисы	28,1	20,7	27,6
Использующие электронный обмен данными между своими и внешними информационными системами	67,0	60,3	73,1
Использующие технологии автоматической идентификации объектов (RFID)	6,3	12,2	12,0
Использующие системы электронного документооборота	70,0	63,0	70,3
Осуществляющие финансовые расчеты в электронном виде	57,1	54,9	67,7
Использующие цифровые технологии для решения организационных, управленческих и экономических задач	54,8	55,6	64,9
Использующие цифровые технологии для предоставления доступа к базам данных через глобальные информационные сети, включая Интернет	32,0	24,2	28,8
Использующие CRM-, ERP-, SCM-системы	20,5	26,7	34,9
Использующие обучающие программы	16,4	25,8	16,2

Примечание. Составлено авторами на основе статистических данных [Цифровая экономика: 2019: Краткий стат. сб. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 96 с.].

Уровень цифровизации государственного сектора и социальной сферы в российских регионах примерно одинаковый, поскольку работа в этом направлении во всех российских субъектах с 2019 г. ведется в рамках национального проекта «Цифровая экономика», предполагающего сокращение межрегиональных различий в этой сфере и обеспечение равной доступности цифровых технологий на всей территории страны. Это позволяет говорить о том, что влияние структуры экономики субъектов АЗРФ на формирование итоговых показателей не велико.

Для характеристики развития цифровизации экономической деятельности использованы показатели, отражающие применение в экономической деятельности персональных компьютеров, сети Интернет, серверов, локальных вычислительных сетей, облачных сервисов, специальных программных продуктов и др.

Для отражения цифровизации повседневной жизни людей были использованы показатели использования семьями персональных компьютеров, мобильной связи, сети Интернет.

Анализ проводился за 2020–2021 гг. в сравнении с 2019 г. Для формирования более полного представления о тенденциях развития изучаемого процесса сравнение проводилось также с 2010 г., когда, как и в 2020 г., многие организации испытывали значительные финансовые затруднения (сказывались последствия мирового экономического кризиса 2008–2010 гг.).

Для устранения искажающего влияния возможных изменений изучаемой совокупности (уменьшение / увеличение числа хозяйствующих субъектов, уменьшение / увеличение численности населения) использованы только относительные показатели (удельный вес организаций в процентах от общего числа обследованных организаций,

[3] Регионы России. Социально-экономические показатели: Стат. сб. / Росстат. М., 2022. С. 884–887.

© Градусова В. Н., Липатова Л. Н., Строкан Е. В., 2023

процент от общей численности населения, а также в расчете на 1000 чел. населения).

Обзор литературы

Изучение влияния цифровой трансформации на социально-экономическое развитие территорий — сравнительно новое научное направление. Теоретические и методологические основы таких исследований базируются на работах ученого, получившего мировое признание, — нобелевского лауреата по экономике П. Кругмана (2008 г.). Он выделил направления и факторы территориального развития, среди которых особое место занимает научно-технический прогресс, доступность новейших технологий [2; 3].

Под цифровыми технологиями принято понимать способы поиска, сбора, хранения, обработки, представления и передачи данных в электронном виде. Влияние цифровых технологий на экономическую динамику столь высоко, что стали говорить о цифровой экономике, хотя, по нашему мнению, речь должна идти о «цифровой платформе экономики», что не противоречит представлениям ученых, раскрывающих содержание категории «цифровая экономика». Рассмотрим некоторые наиболее часто цитируемые определения этого понятия.

Одна из наиболее распространенных точек зрения заключается в том, что под цифровой экономикой понимаются условия для различных видов деятельности, которые формируются с использованием сети Интернет. Специалисты из Австралии представляют цифровую экономику как совокупность различных видов деятельности, включая экономическую, а также социальное взаимодействие, базирующуюся на таких платформах, как Интернет[4].

То есть, раскрывая содержание понятия «цифровая экономика», ученые говорят о создании условий (платформ) для реализации различных видов экономической деятельности. В качестве основы цифровой экономики рассматривается взаимодействие людей, организаций, машин, устройств, баз данных, а также процессов. В основе цифровой экономики, по мнению ученых, лежит взаимодействие между хозяйствующими субъектами, которое постоянно расширяется благодаря возможностям Всемирной сети, технологиям мобильной связи и т. п.

Близкое к приведенному выше определение цифровой экономики дают и британские ученые, понимающие под содержанием этого понятия деловые операции на рынках с применением сети Интернет [4]. То есть и в данном случае каким-то отдельным сегментом экономики «цифровая экономика» не ограничивается, и ключевая ее характеристика — использование цифровых технологий.

Некоторые авторы рассматривают цифровую экономику как рынок, торговля товарами и услугами на котором осуществляется с помощью ИКТ [5]. Такая трактовка, по сути, отождествляет цифровую экономику и электронную коммерцию. В отличие от приведенных ранее определений, такой подход сводит цифровую экономику к основанным на ИКТ способам реализации товаров, произведенных в различных отраслях экономики.

Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг. определяет цифровую экономику как хозяйственную деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде[5]. Цифровая трансформация производства и управления способствует повышению эффективности производства, поскольку современные цифровые технологии дают возможность более точно обосновывать управленческие решения на основе обработки больших массивов информации.

Как видим, особых споров среди ученых содержание процесса цифровизации и его роль в социально-экономическом развитии страны и мира не вызывают. Всемирный банк в своих публикациях говорит о том, что путем цифровизации создается новый уклад экономики, в основе которого находятся новейшие знания и передовые технологии, использование которых создает условия для формирования навыков цифрового взаимодействия населения, хозяйствующих субъектов, государственных органов[6]. Отечественные специалисты рассматривают цифровую экономику как деятельность, связанную с разработкой и внедрением цифровых технологий [6].

Едины ученые и во мнении о том, что в современных условиях постоянное широкое использование в различных сферах жизнедеятельности, включая хозяйственную деятельность, информации в цифровом виде является ключевым фактором развития. Цифровая экономика в современном мире рассматривается как ключевой драйвер экономического роста. Механизм воздействия на экономическую динамику заключается в том, что экономика, базирующаяся на знаниях и обмене информацией, способствует усилению конкуренции на мировых рынках, росту инновационной активности хозяйствующих субъектов, что, в свою очередь, ведет

[4] Australia's Digital Economy: Future Directions. URL: https://www.oaic.gov.au/images/documents/migrated/migrated/sub_broadband_digital_economy.pdf (дата обращения: 18.05.2023).

[5] Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 гг. (утверждена Указом Президента Российской Федерации 9 мая 2017 г. № 203). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363/ (дата обращения: 17.05.2023).

[6] Развитие цифровой экономики в России. URL: http://www.vsemirnyjbank.org/ru/events/2016/12/20/developing-thedigital-economy-in-russia-international-seminar-1 (дата обращения: 28.03.2023).

© Градусова В. Н., Липатова Л. Н., Строкан Е. В., 2023

к созданию новых рабочих мест, увеличению объемов производства, а также способствует росту потребления за счет расширения выбора и улучшения качества товаров и услуг, предоставляемых населению и хозяйствующим субъектам.

Специалисты убедительно доказывают, что внедрение информационных технологий в деятельность организаций положительно сказывается на эффективности их деятельности [7]. Опубликованы исследования, показывающие, что достижения в области цифровых технологий необходимы для развития промышленности и прогресс в обрабатывающих отраслях во многом определяется их цифровой трансформацией. К такому выводу, в частности, пришли авторы, проводившие исследование на примере Германии, Италии и Польши [8].

Ученые подчеркивают особую значимость цифровой трансформации для устойчивого развития арктических территорий на основе широкого внедрения инноваций [9; 10]. В сложившейся геополитической обстановке, характеризующейся введением в отношении РФ множества санкций, включая технологические, роль масштабной цифровизации, без которой невозможен переход на инновационный путь развития, еще более усилилась [11].

Проблемам цифровизации сырьевых отраслей, составляющих основу экономики многих арктических регионов, посвящены исследования российских [12; 13] и зарубежных [14] ученых. Различные аспекты цифровизации экономики Арктической зоны раскрываются в работах Н. А. Еремина, А. Н. Дмитриевского [15], А. Гафурова, О. Скотаренко, Ю. Никитина, В. Плотникова [16], Е. Самыловской, А. Маховикова, А. Лутонина, Д. Медведева, Р. Кудрявцевой [17] и др. Необходимость изменения структуры арктической экономики на основе инноваций В. И. Салыгин и А. К. Криворотов называют одной из важнейших задач развития российской Арктики в сложившихся геополитических условиях [18]. Выводы авторов убедительно доказывают большое значение цифровой трансформации арктической экономики для национальной безопасности нашей страны. Поэтому важно создать для нее необходимые условия и побудить руководителей предприятий к ее осуществлению.

В разные годы много исследований было посвящено влиянию цифровизации на качество жизни [19]. Активно изучается роль электронного правительства в жизни населения [20; 21]. Использование современных ИКТ значительно обогащает жизнь людей: позволяет поддерживать общение на расстоянии, изучать интересующие вопросы, взаимодействовать с органами государственной власти и получать необходимые государственные услуги, выбирать и оплачивать товары и услуги, не выходя из дома, не прерывать обучение по вынужденным причинам и даже получать медицинские консультации удаленно. Особую потребность в этом испытывают люди, постоянно живущие в экстремальных климатических условиях, что диктует необходимость проведения анализа доступности цифровых технологий для населения.

Вместе с тем специалисты указывают на наличие факторов, сдерживающих развитие цифровизации, в числе которых назван и такой, как существование значительных различий между регионами в уровне информационной обеспеченности [11].

Низкий уровень развития информационно-коммуникационной инфраструктуры на арктических территориях входит в число основных угроз для развития АЗРФ[7].

Это требует оценки хода процессов цифровизации в каждом регионе. Кроме того, ситуация в данной сфере довольно быстро меняется. Изменения могут происходить в связи с улучшением (ухудшением) финансового положения организаций, повышением (снижением) уровня доходов населения. В период пандемии многие предприятия испытывали значительные трудности, что сказалось и на их финансовых возможностях. Неопределенность, риск потери работы или уменьшения денежных доходов могли побудить граждан к экономии. Поэтому необходимо провести анализ показателей цифровизации в 2020 г. и последующий период.

Результаты

Ситуация в сфере цифровой трансформации экономики в арктических регионах заметно различается, но во всех без исключения субъектах АЗРФ, как и в РФ в целом, в 2021 г. в сравнении с 2019 г. удельный вес организаций, не использовавших компьютеры в своей деятельности, стал больше. Оснащенность компьютерной техникой в ряде регионов рассматриваемой группы заметно ниже среднероссийского уровня: отставание характерно для Республики Коми, Ненецкого АО, Мурманской области, Ямало-Ненецкого АО и Красноярского края.

После резкого снижения удельного веса организаций, использующих компьютеры, которое было зафиксировано статистическим ведомством в 2020 г., в 2021 г. в большинстве субъектов АЗРФ произошло увеличение данного показателя. Однако в трех субъектах отмечается его уменьшение и в 2020 г., и в 2021 г. Если в Республике Карелия и после снижения доли организаций, оснащенных компьютерами, показатель остается значительно

[7] Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года: утв. Указом Президента РФ от 26.10.2020 № 645 (ред. от 27.02.2023) / Консультант плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_366065/ (дата обращения: 26.06.2023).

© Градусова В. Н., Липатова Л. Н., Строкан Е. В., 2023

выше среднего значения в стране и одним из наиболее высоких в рассматриваемой группе, то в Ямало-Ненецком АО оно привело к нарастанию отставания от среднероссийского уровня и других арктических регионов (табл. 2). Отметим, что в 2010 г. в большинстве субъектов АЗРФ этот показатель был больше, чем по стране в целом, за исключением Республики Коми и Красноярского края.

Можно было бы предположить, что уменьшение числа организаций, использующих в своей деятельности персональные компьютеры, связано с более активным использованием портативных устройств для доступа к сети Интернет по мобильной связи, однако данные статистики не подтверждают это предположение — только 4,4 % российских организаций предоставляют своим работникам такие устройства, в добывающих отраслях их доля составляет 3,1 %, в обрабатывающей промышленности — 2,8 %[8]. А использовать для решения служебных вопросов личные устройства, как правило, запрещается.

Многие организации тратят значительные средства на обеспечение информационной безопасности и сохранение коммерческой тайны: 79,1 % российских предприятий используют средства электронной цифровой подписи; 78,7 % регулярно обновляют антивирусные программы; 61,4 % применяют технические средства аутентификации пользователей; 55,8 % используют программные, аппаратные средства, препятствующие несанкционированному доступу вредоносных программ; 55,7 % — средства строгой аутентификации; 48,7 % — спам-фильтры[9].

Таким образом, тенденция уменьшения удельного веса организаций, характерная для российской экономики в целом, в арктических регионах идет более быстрыми темпами. Пандемия COVID–19 значительного влияния не оказала, в 2021 г. во всех без исключения субъектах АЗРФ показатель был ниже, чем до пандемии.

В организациях, расположенных на территории большинства арктических регионов, серверы используются заметно реже, чем в среднем в российской экономике. Заметим, что в 2010 г. в большинстве субъектов АЗРФ, за исключением Республики Коми и Мурманской области, рассматриваемый показатель был заметено выше среднероссийского уровня.

В 2021 г. только в Чукотском АО более половины хозяйствующих субъектов располагали мощными компьютерами и необходимым программным обеспечением для работы с большими данными. Уровень данного показателя превышает общероссийский еще только в Мурманской области и Ямало-Ненецком АО. Значительно отстают от среднего по стране уровня данного показателя Ненецкий АО, Республика Коми и Республика Саха (Якутия). В 2021 г. в сравнении с допандемийным годом доля предприятий, имеющих серверы, подчиняясь общероссийской тенденции, значительно уменьшилась во всех без исключения арктических регионах.

Таким образом, в условиях пандемии в российской экономике в целом и в арктических регионах в частности произошло резкое сокращение доли организаций, имеющих серверы. После прохождения острой фазы пандемии, сопровождающейся строгими ограничительными мерами, следуя общероссийской тенденции, процесс снижения показателя продолжился во всех без исключения регионах АЗРФ.

Снижается и доля предприятий, имеющих локальные вычислительные сети. Но во всех арктических субъектах, за исключением Республики Саха (Якутия), этот показатель выше, чем в РФ в целом. В 2021 г. в российский экономике в целом число предприятий, использующих локальные вычислительные сети, немного увеличился. Однако в большинстве субъектов АЗРФ снижение показателя продолжилось. Но и в тех регионах, в которых в 2021 г. отмечается увеличение числа организаций, имеющих локальные вычислительные сети, допандемийный уровень не был достигнут.

Таким образом, тенденция уменьшения удельного веса организаций, использующих локальные вычислительные сети, характерная для российской экономики, в арктических регионах идет более медленно. Пандемия не нарушила тенденцию — в 2021 г. во всех субъектах АЗРФ данный показатель был меньше, чем в 2019 г., но больше, чем в среднем в РФ, исключение составляет только Республика Саха (Якутия)

Показатель, отражающий использование в управлении хозяйственной деятельностью облачных сервисов, в большинстве арктических регионов в 2021 г. был ниже, чем в 2019 г. Допандемийный уровень рассматриваемого показателя цифровизации бизнеса в 2021 г. был превышен в трех субъектах — в Республике Карелия, Архангельской области и Республике Саха (Якутия). Но предприятия, расположенные в Арктической зоне, за исключением организаций, зарегистрированных в Архангельской области, используют облачные сервисы заметно реже, чем хозяйствующие субъекты в других регионах страны. Хотя в 2013 г. в пяти субъектах этот показатель был выше среднероссийского уровня.

[8] Цифровая экономика: 2019: Краткий стат. сб. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 96 с.

[9] Цифровая экономика: 2019: Краткий стат. сб. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 96 с.

© Градусова В. Н., Липатова Л. Н., Строкан Е. В., 2023

Таблица 2

Использование цифровых технологий организациями в регионах АЗРФ,
% от общего числа обследованных организаций (без субъектов малого предпринимательства)

Регион	Персональные компьютеры				Серверы				Локальные вычислительные сети				Облачные сервисы			
	2010	2019	2020	2021	2010	2019	2020	2021	2010	2019	2020	2021	2013*	2019	2020	2021
Российская Федерация	93,8	93,5	80,7	81,8	18,2	53,8	46,4	42,2	68,4	63,5	54,7	54,9	11,0	28,1	25,7	27,1
Республика Карелия	98,5	95,1	87,4	86,7	27,1	52,8	42,6	39,5	80,9	60,2	60,3	60,1	8,6	23,0	25,1	24,4
Республика Коми	81,7	93,2	79,2	79,7	9,4	48,2	41,0	36,2	55,3	67,7	57,1	57,8	14,9	24,0	20,9	20,7
Архангельская область	96,9	94,4	84,6	85,5	21,2	54,4	41,5	39,9	74,2	69,0	63,0	62,5	12,6	27,1	26,0	27,9
В том числе:																
Ненецкий АО	96,5	90,4	76,8	79,7	27,7	50,5	34,2	35,1	72,3	62,2	54,5	55,7	7,1	22,9	17,8	18,7
Архангельская область без автономного округа	96,9	94,9	85,6	86,3	20,3	54,9	42,5	40,6	74,5	69,8	64,1	63,4	13,4	27,6	27,0	29,1
Мурманская область	97,6	96,7	79,4	81,0	8,2	61,5	49,7	43,8	78,9	72,7	62,1	63,1	11,9	25,7	23,2	25,3
Ямало-Ненецкий АО	97,7	90,6	80,1	79,4	36,7	61,9	53,4	45,5	88,3	70,0	64,5	63,6	9,0	23,8	23,3	23,2
Красноярский край	90,0	93,8	80,1	80,0	18,9	52,3	44,0	38,7	59,3	65,2	56,3	56,1	12,0	26,4	22,0	23,1
Республика Саха (Якутия)	94,7	93,3	80,2	87,2	18,4	44,9	39,3	37,9	59,5	53,5	47,2	53,3	6,1	22,6	21,6	26,0
Чукотский АО	98,7	95,9	87,1	87,5	23,7	63,0	57,0	51,8	66,4	64,7	59,7	60,5	13,0	20,9	14,4	19,1

* Данные за 2010 г. отсутствуют.

Примечание. Составлено авторами на основе статистических данных Росстата [Регионы России. Социально-экономические показатели: Стат. сб. / Росстат. М., 2011. С. 688–690; 2016. С. 876–878; 2019. С. 953, 955; 2022. С. 884–887].

© Градусова В. Н., Липатова Л. Н., Строкан Е. В., 2023

Таким образом, расширение практики использования облачных сервисов хозяйствующими субъектами, расположенными в Арктической зоне, идет более медленно, чем в российской экономике в целом. Пандемия значительного влияния на этот процесс не оказала. В большинстве субъектов АЗРФ, как и в российской экономике в целом, в 2021 г. данный показатель находился на более низком уровне, чем до пандемии.

Показатель использования предприятиями широкополосного доступа к сети Интернет в первый год пандемии резко снизился как в арктических регионах, так и в российской экономике в целом (табл. 3). В 2021 г. во всех субъектах АЗРФ произошло увеличение рассматриваемого показателя, за исключением Чукотского АО. Однако на допандемийный уровень ни один регион пока не вышел[10].

Более высокий, чем в среднем в РФ, удельный вес организаций, использующих широкополосный доступ к сети Интернет, в 2021 г. был в Республике Карелия, а также в Архангельской и Мурманской областях. Наиболее сильно отстают по показателю использования Интернета в организации хозяйственной деятельности предприятия Красноярского края, Республики Саха (Якутия) и Чукотского АО.

Таким образом, в 2021 г. удельный вес организаций, использующих широкополосный доступ к сети Интернет, заметно увеличился во всех арктических регионах (за исключением Чукотского АО), однако допандемийный уровень не был достигнут ни в одном регионе рассматриваемой группы.

Более половины российских предприятий не имеют собственные сайты, что не позволяет их партнерам и потребителям получить необходимую им информацию и связаться с производителем по различным вопросам экономического взаимодействия (обсуждение коммерческих предложений; получение информации о ценах, тарифах, условиях поставки товаров; сроков исполнения заказов и т. п.).

Кроме того, при прочих равных условиях в поисках делового партнера предприниматель отдаст предпочтение организации, о которой есть информация в сети Интернет, поскольку обратное свидетельствует о желании организации ограничить возможности заинтересованных лиц получить информацию о деятельности компании, что не может не настораживать потенциального партнера.

В большинстве арктических регионов доля организаций, имеющих веб-сайты, меньше, чем в среднем в российской экономике. Исключение составляет только Республика Карелия. Наиболее низкие значения рассматриваемого показателя характерны для Республики Коми, Ямало-Ненецкого АО и Красноярского края. Уроки пандемии извлекли далеко не все предприниматели. После резкого уменьшения доли организаций, имеющих сайты, в первый год пандемии в 2021 г. произошел ее рост. Однако из числа арктических регионов уровень 2019 г. превышен только в Республике Саха (Якутия).

Таким образом, в 2021 г. доля организаций, имеющих веб-сайты, увеличившаяся после существенного снижения в 2020 г., во всех арктических регионах, как и в российской экономике в целом, была меньше, чем до начала пандемии.

В современных условиях, характеризующихся сложностью и нестабильностью экономических связей, для обеспечения непрерывности деятельности и обоснования управленческих решений необходимо проводить расчеты с большим числом переменных, что без использования специальных программных продуктов сделать невозможно. Без предвидения возможных вариантов развития организации в динамично меняющихся условиях сильно возрастают риски снижения эффективности ее деятельности вплоть до ухода с рынка.

Специальные программные средства в 2021 г. в организациях арктических регионов, как и в российской экономике в целом, использовались значительно реже, чем в 2019 г. На большинстве предприятий, расположенных в Арктической зоне, специальные программные продукты для целей организации производства и управления применяются чаще, чем в других российских регионах. Отстают от среднероссийского уровня Ненецкий АО, Красноярский край, республики Саха (Якутия) и Коми.

Таким образом, пандемия не смогла повлиять на тенденцию уменьшения удельного веса организаций, использующих специальные программные средства, характерную для арктических регионов и российской экономики в целом, — в 2021 г. на допандемийный уровень не вышел ни один из субъектов АЗРФ.

Итак, из 7 проанализированных показателей, отражающих цифровизацию экономической деятельности, хозяйствующие субъекты АЗРФ наибольшие проблемы испытывают в части создания веб-сайтов. Представляется, что эта проблема может быть решена путем оказания методической помощи организациям при самостоятельном создании ими сайтов. Облачные сервисы тоже не пользуются популярностью среди хозяйствующих субъектов Арктической зоны (данный показатель выше среднего уровня в экономике РФ только в Архангельской области без учета Ненецкого АО). Широкополосный интернет и серверы хозяйствующие субъекты арктических регионов используют заметно реже, чем хозяйствующие субъекты российской экономики в целом.

[10] Регионы России. Социально-экономические показатели: Стат. сб. / Росстат. М., 2020. С. 992–994; 2021. С. 886–888; 2022. С. 890–895, 896–899.

© Градусова В. Н., Липатова Л. Н., Строкан Е. В., 2023

Таблица 3

Использование цифровых технологий организациями в регионах АЗРФ (без субъектов малого предпринимательства)

Регион	% от общего числа обследованных организаций											
	Использование широкополосного доступа к сети Интернет				Организации, имевшие веб-сайт				Использование специальных программных средств			
	2010	2019	2020	2021	2010	2019	2020	2021	2010	2019	2020	2021
Российская Федерация	56,7	86,6	58,1	75,6	28,5	51,9	44,3	46,2	89,1	85,9	65,4	66,8
Республика Карелия	66,7	89,0	70,6	82,1	40,9	49,6	46,3	46,5	93,2	86,7	70,2	70,7
Республика Коми	43,8	87,1	61,1	74,8	17,0	47,7	40,9	42,3	75,5	87,2	64,3	66,7
Архангельская область	48,2	84,3	66,0	78,3	22,7	48,5	40,6	44,9	89,8	86,7	68,8	71,0
В том числе:												
Ненецкий АО	31,7	84,2	62,6	75,5	20,8	51,4	40,1	44,9	86,1	77,4	57,0	62,5
Архангельская область без автономного округа	50,4	84,3	66,4	78,7	23,0	48,1	40,6	44,9	90,28	87,8	70,4	72,1
Мурманская область	64,8	93,1	61,7	78,0	25,5	56,8	43,4	43,9	92,7	91,1	69,7	71,7
Ямало-Ненецкий АО	57,9	84,5	61,1	74,6	27,7	48,6	43,5	43,1	93,7	84,0	68,6	67,3
Красноярский край	48,7	86,1	57,6	73,3	19,5	50,2	41,7	43,1	81,0	84,5	64,8	65,5
Республика Саха (Якутия)	37,3	74,2	55,1	72,7	16,5	42,3	39,5	45,0	85,6	80,9	59,4	66,6
Чукотский АО	27,6	94,6	74,1	71,1	21,1	45,4	38,8	43,5	84,5	85,1	74,6	71,8

Примечание. Составлено авторами на основе статистических данных Росстата [2011. С. 688–693, 696–698; 2022. С. 890–895, 896–899; 23. С. 886–888; 24. С. 992–994].

© Градусова В. Н., Липатова Л. Н., Строкан Е. В., 2023

Отличительной особенностью развития цифровизации хозяйственной деятельности в Арктике является более активное использование локальных вычислительных систем (данный показатель ниже среднероссийского уровня только в Республике Саха (Якутия)), а также специальных программных продуктов (в большинстве субъектов АЗРФ данный показатель близок к среднероссийскому уровню или превышает его).

Сравнительно благополучной можно считать ситуацию в сфере цифровизации экономической деятельности в Республике Карелия — по 6 из 8 рассмотренных показателей выявлено превышение среднего уровня, сформировавшегося в российской экономике в целом. Наибольшее отставание от среднероссийского уровня цифровизации хозяйственной деятельности характерно для экономических систем Республики Коми, Ненецкого АО, Красноярского края и Республики Саха (Якутия) — в перечисленных субъектах превышение среднероссийских значений установлено только по 1 из 7 показателей: в Республике Саха (Якутия) это удельный вес организаций, использующих персональные компьютеры, во всех остальных — доля организаций, использующих локальные вычислительные сети.

Конечно, в каждом регионе есть организации, которые очень активно используют цифровые технологии (например, ПАО «Норникель» в Красноярском крае). Однако это не влияет на ситуацию в целом, поскольку это одна из более чем 60 тыс. организаций, зарегистрированных в данном регионе[11].

Вероятно, уменьшение показателей использования организациями информационных технологий в 2020 г. отчасти произошло по причине длительных простоев, связанных с пандемией, и перевода части сотрудников на удаленный режим работы. Однако локдаун действовал только с 30 марта по 12 мая 2020 г., но и в этот период, как правило, администрация предприятий продолжала работать. Большую же часть года организации работали в обычном режиме. О том, что пандемия не стала триггером цифровизации экономической деятельности, говорит тот факт, что и в РФ в целом, и в регионах АЗРФ в 2021 г. практически все показатели, отражающие использование информационных технологий, были ниже допандемийного уровня, за исключением удельного веса организаций, использующих облачные сервисы.

Для отражения степени цифровизации населения Росстат разрабатывает показатели использования в семьях россиян персональных компьютеров, сети Интернет, мобильной связи и др.

Использование цифровых технологий населением в работе и быту не только значительно облегчает жизнь (например, можно получать государственные услуги, оплачивать счета, покупать товары, не выходя из дома и т. п.) и позволяет высвободить время на другие занятия, но и способствует более полному удовлетворению растущих потребностей людей. Через интернет можно заказать товар, и его доставят практически из любой страны. С помощью Глобальной сети людям доступны общение с родными и близкими, проживающими в других регионах и странах, образовательный контент, игры и развлечения, что значительно повышает качество их жизни, и это особенно важно для людей, проживающих на территориях с экстремальными климатическими условиями.

По использованию персональных компьютеров в домашних условиях большинство арктических регионов в 2021 г. заметно отставали от среднероссийского уровня. Превышение среднего в РФ уровня зафиксировано только в Республике Карелия, Мурманской области, Ямало-Ненецком и Чукотском автономных округах. Хотя еще в 2019 г. среди отстающих регионов из числа субъектов АЗРФ значились только Красноярской край и Республика Саха (Якутия). Если в стране в целом в 2021 г. в сравнении с 2019 г. доля семей, использующих компьютеры, возросла, то в большинстве арктических регионов этот показатель демонстрирует отрицательную динамику.

Удельный вес населения, использующего Интернет, во всех арктических регионах, как и в стране в целом, в 2020–2021 гг. увеличился, за исключением Чукотского АО, в котором произошло небольшое уменьшение данной доли. Однако даже после повышения в большинстве рассматриваемых регионов этот показатель находится на уровне ниже среднего в стране. Наиболее высокие значения данного показателя зафиксированы в четырех субъектах АЗРФ: Мурманской области, Ямало-Ненецком АО, Республике Саха (Якутия) и Чукотском АО, в которых более 94 % населения пользуются возможностями сети Интернет. В РФ в целом этот показатель едва превышает 90 %. Для перечисленных регионов характерны и лучшие в рассматриваемой группе, и более высокие, чем в стране в целом, показатели частоты использования сети Интернет — более 88 % населения этих четырех регионов используют Интернет каждый день или почти каждый день, в то время как в среднем в стране этот показатель составляет 81,5 %. Во всех арктических регионах, за исключением Ненецкого АО, в 2020–2021 гг. население стало чаще использовать Интернет, чем до пандемии COVID-19 (табл. 4).

[11] Регионы России. Социально-экономические показатели: Стат. сб. / Росстат. М., 2022. С. 517.

© Градусова В. Н., Липатова Л. Н., Строкан Е. В., 2023

Таблица 4

Использование персональных компьютеров и сети Интернет населением регионов АЗРФ, % от общей численности населения

Регион	Использование персональных компьютеров			Население, использовавшее сеть Интернет			В том числе каждый день или почти каждый день		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Российская Федерация	69,4	72,1	72,6	85,6	87,2	90,1	72,6	76,7	81,5
Республика Карелия	71,3	71,1	73,9	83,8	86,5	87,1	74,8	76,9	80,0
Республика Коми	76,4	70,4	71,7	83,4	84,0	85,7	72,7	71,4	79,6
Архангельская область	74,7	74,3	67,0	83,3	83,7	86,5	75,4	78,1	80,4
В том числе:									
Ненецкий автономный округ	75,7	68,7	68,2	84,6	82,5	87,5	74,6	73,4	73,9
Архангельская область без автономного округа	74,6	74,5	66,9	83,3	83,7	86,5	75,4	78,3	80,6
Мурманская область	79,1	82,2	81,7	90,8	90,7	94,1	82,7	84,1	89,4
Ямало-Ненецкий АО	92,4	88,5	83,3	96,8	95,3	98,4	89,1	88,3	94,9
Красноярский край	63,0	68,5	65,8	81,2	83,8	85,3	69,7	71,9	76,1
Республика Саха (Якутия)	61,4	62,6	66,8	88,1	94,3	94,0	80,3	90,2	88,1
Чукотский АО	92,0	89,9	95,7	96,5	93,1	94,1	85,8	89,5	90,5

Примечание. Составлено авторами на основе статистических данных [Регионы России. Социально-экономические показатели: Стат. сб. / Росстат. М., 2022. С. 904–907].

Россияне активно пользуются мобильной связью. Причем прибегают, как правило, к услугам нескольких сотовых операторов, о чем говорит большой показатель «число подключенных абонентских устройств мобильной связи на 1000 человек населения» — 2209 ед. в 2021 г. Во всех арктических регионах, за исключением Ямало-Ненецкого АО, этот показатель ниже. Наименьшее значение зафиксировано в Республике Саха (Якутия), но это 1455 подключенных устройств на 1000 чел. населения, что вполне достаточно. В 2020–2021 гг. в арктических регионах, как и в стране в целом, изменения данного показателя в анализируемый период не были значительными[12].

По показателю численности пользователей сети Интернет в расчете на 1000 чел. населения большинство арктических регионов заметно отстают от среднероссийского уровня. Это касается фиксированного, а еще больше — мобильного доступа. Как среди россиян, так и среди жителей арктических территорий, фиксированный интернет не особо популярен. Исключение составляет Ямало-Ненецкий АО, в котором число пользователей фиксированного доступа к Всемирной информационной сети не намного меньше численности тех, кто обращается к мобильному интернету. В пандемию численность населения, использующего мобильный интернет, возросла и в РФ в целом, и во всех без исключения арктических регионах, в большинстве субъектов АЗРФ увеличилась и численность граждан, использующих для выхода в Интернет фиксированный доступ.

Таким образом, проведенный анализ позволяет говорить об отставании арктических регионов в развитии цифровизации повседневной жизни людей, поскольку в большинстве субъектов многие проанализированные показатели находятся на уровне ниже среднероссийского. Единственный регион АЗРФ, для которого характерны более высокие значения всех рассмотренных показателей цифровизации в сравнении с их средним уровнем в стране — Ямало-Ненецкий АО. В целом благополучной можно считать и ситуацию в части цифровизации населения Мурманской области — превышение зафиксировано по 5 из 6 индикаторов, характеризующих изучаемый процесс. Наибольшее отставание выявлено в Республике Коми и Красноярском крае, в которых все 6 проанализированных показателей находятся на уровне значительно ниже среднего.

Заключение

Процессы цифровизации российской экономики в целом и в арктических регионах в частности в период 2020–2021 гг. развивались разнонаправлено и неравномерно. Повышения темпов цифровизации экономической деятельности не наблюдается — значения всех проанализированных показателей, отражающих ход этих процессов, в 2021 г. находились ниже допандемийного уровня. Во всех субъектах АЗРФ в 2019–2021 гг. произошло снижение следующих показателей: удельный вес организаций, использующих персональные компьютеры, серверы

[12] Регионы России. Социально-экономические показатели: Стат. сб. / Росстат. М., 2022. С. 908–909, 912–913.

© Градусова В. Н., Липатова Л. Н., Строкан Е. В., 2023

и локальные вычислительные сети, широкополосный доступ к сети Интернет, специальные программные продукты. В рассматриваемый период в большинстве арктических регионов (за исключением Республики Карелия, Архангельской области и Республики Саха (Якутия)) произошло и уменьшение доли предприятий, использующих облачные сервисы и имевших веб-сайты (за исключением Республики Саха (Якутия)).

Большинство арктических регионов заметно отстают по уровню цифровизации экономической деятельности от среднероссийского уровня. Сравнительно благополучной можно считать только ситуацию в Республике Карелия. Наибольшее отставание в цифровой трансформации региональной экономики выявлено в четырех субъектах: Республике Коми, Ненецком АО, Красноярском крае и Республике Саха (Якутия). Больше всего вопросов вызывает ситуация в Красноярском крае — это промышленно развитый регион, и для обеспечения устойчивости социально-экономического развития этого региона остро необходима ускоренная цифровая трансформация экономики. Представляется, что на региональном уровне должна быть принята соответствующая программа.

Уровень цифровизации населения, оцененный по использованию семьями персональных компьютеров, сети Интернет и мобильной связи, заметно ниже, чем в целом в стране во всех субъектах АЗРФ, за исключением Ямало-Ненецкого АО, в котором выявлено превышение среднероссийского уровня по всем проанализированным показателям. В целом благополучной следует считать и ситуацию в сфере цифровизации повседневной жизни людей, проживающих в Мурманской области, которая отстает от среднероссийского уровня только по показателю «число подключенных абонентских устройств мобильной связи в расчете на 1000 чел. населения», но это тоже очень высокий показатель — в среднем на каждого жителя Мурманской области, включая детей и пожилых граждан, в 2021 г. приходилось более двух подключенных устройств.

Больше всего проблем в части цифровизации населения накопилось в Республике Коми и Красноярском крае. В этих субъектах АЗРФ все 6 проанализированных показателей находятся на уровне значительно ниже среднего в стране.

Проведенное исследование показывает, что пандемия убедила далеко не всех руководителей российских организаций в необходимости ускоренного внедрения ИКТ, о чем свидетельствует тот факт, что значимых положительных изменений в ходе цифровизации экономической деятельности в стране в 2020 и 2021 гг. не наблюдалось. Говорить об ускоренной цифровой трансформации экономики арктических регионов России также нет оснований.

В сфере цифровой трансформации экономики в целом среди арктических регионов лидируют Ямало-Ненецкий АО и Республика Карелия. Наиболее проблемные регионы — Республика Коми, Красноярский край и Ненецкий АО. Представляется, что в названных субъектах должны быть разработаны специальные программы по ускоренной цифровизации бизнеса и населения.

В целях повышения уровня социально-экономического развития и качества жизни населения арктических регионов, которые относятся к категории приоритетных геостратегических территорий, от ситуации в которых зависит национальная безопасность государства, необходимы дополнительные меры по активизации процесса цифровой трансформации. Предлагается ввести льготы на определенный размер интернет-трафика для субъектов малого и среднего предпринимательства, оказать им помощь в создании веб-сайтов, провести необходимое обучение. Для повышения доступности цифровых технологий для населения предложено разработать региональные программы по обеспечению компьютерной техникой многодетных и малоимущих семей, создать в сельских населенных пунктах открытые центры доступа к Интернету, предусмотрев при этом должность консультанта.

Список источников

1. Khan J. Amankwah-Amoah Zaheer, Knigh G. COVID-19 and digitalization: The great acceleration // Journal of Business Research. DOI:10.1016/j.jbusres.2021.08.011.
2. Krugman P. R. Increasing returns, monopolistic competition and international trade // J. Intern. Economics. Elsevier. 1979. Vol. 9 (4). P. 469–479.
3. Fujita M., Krugman P. R., Venables N. The spatial economy, cities, regions and international trade // Environment and Planning N. 2000. Vol. 32, No. 11. P. 2087–2088.
4. Van Gorp N., Batura O. Challenges for Competition Policy in a Digitalised Economy. URL: http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542235/IPOL_STU%282015%29542235_EN.pdf (дата обращения: 22.05.2023).
5. Fayyaz S. A review on measuring digital trade & e-commerce as new economic statistics products. The 16-th Conference of IAOS. URL: http://www. oecd.org/iaos2018/prog (дата обращения: 11.05.2023).
6. Абдрахманова Г. И., Вишневский К. О., Гохберг Л. М. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение. М., 2019. 82 с.

© Градусова В. Н., Липатова Л. Н., Строкан Е. В., 2023

7. Chuang S. H., Lin H. N. Performance implications of information-value offering in e-service systems: Examining the resource-based perspective and innovation strategy // The Journal of Strategic Information Systems. 2017. Vol. 26, No. 1. P. 22–38.
8. Dyba W., Eleonora Di Maria, Chiarvesio M. Actions fostering the adoption of Industry 4.0 technologies in manufacturing companies in European regions // Investigaciones Regionales — Journal of Regional Research. 2022. URL: https://scholar.google.com.ni/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=xSJLCtcAAAAJ&citation_for_view=xSJLCtcAAAAJ:9ZlFYXVOiuMC.
9. Николаев А. В. Зарубежный опыт стратегического планирования в Арктике в контексте устойчивого развития региона // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2021. № 2. С. 20–34. DOI: 10.37614/2220-802X.2.2021.72.002.
10. Kozlov A., Gutman S., Zaychenko I., Rytova E. Innovative management of the region on the basis of regional indicators concept: case of Yamal. Proceedings of the 3rd International conference on projects evaluation. Guimarães, Portugal. 2016, 16–17 of June. 2016, pp. 209–213.
11. Третьяков Н. А., Череповицын А. Е. Цифровая трансформация арктического нефтегазового комплекса: новые вызовы и возможности // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. № 1. С. 17–32. doi:10.37614/2220-802X.1.2022.75.002.
12. Litvinenko V. S. Digital Economy as a Factor in the Technological Development of the Mineral Sector // Nat Resour Res. 2020. 29. 1521–1541.
13. Рыльникова М. В., Струков К. И., Радченко Д. Н., Есина Е. Н. Цифровая трансформация — условие и основа устойчивого развития горнотехнических систем // Горная промышленность. 2021. 3. С. 74–78.
14. Kim H. T. Digital Transformation Trends of the Energy and Mineral Resources Development Industries in the Era of the Fourth Industrial Revolution. Journal of the Korean Society of Mineral and Energy Resources Engineers. 2019. 56 (5). 514–528.
15. Eryomin N. A., Dmitrievsky A. N. Digital development of Russian Arctic zone: Status and best practices // Reg. Energy Energy Conserv. 2018. 3. 60–61.
16. Gafurov A., Skotarenko O., Nikitin Y., Plotnikov V. Digital transformation prospects for the offshore project supply chain in the Russian Arctic // IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. 2020. 539. 012163.
17. Samylovskaya E., Makhovikov A., Lutonin A., Medvedev D., Kudryavtseva R.-E. Digital Technologies in Arctic Oil and Gas Resources Extraction: Global Trends and Russian Experience // Resources. 2022. 11. 29.
18. Салыгин В. И., Криворотов А. К. Задачи развития российской Арктики в новой международной обстановке // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. № 3. С. 7–18. doi:10.37614/2220-802X.3.2022.77.001.
19. Восколович Н. А. Измерение влияния цифровой трансформации сферы услуг на качество жизни населения // Государственное управление. Электронный вестник. 2019. № 75.
20. Бестолкова Г. В. Государственные электронные услуги: виды и особенности // Государственное управление. Электронный вестник. 2017. № 65. С. 23–44.
21. Константинов И. С., Лунев Р. А., Волков В. Н., Стычук А. А. Формирование информационной среды предоставления электронных услуг населению // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. 2015. Т. 3, № 1 (198). С. 143–147.

References

1. Khan J. Amankwah-Amoah Zaheer, Knigh G. COVID-19 and digitalization: The great acceleration. *Journal of Business Research*, DOI:10.1016/j.jbusres.2021.08.011.
2. Krugman P. R. Increasing returns, monopolistic competition and international trade. *J. Intern. Economics*. Elsevier, 1979. vol. 9 (4). pp. 469–479.
3. Fujita M., Krugman P. R., Venables N. The spatial economy, cities, regions and international trade. *Environment and Planning N*, 2000, vol. 32, no. 11, pp. 2087–2088.
4. Van Gorp N., Batura O. Challenges for Competition Policy in a Digitalised Economy. Available at: http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542235/IPOL_STU%282015%29542235_EN.pdf (accessed 22.05.2023).
5. Fayyaz S. A review on measuring digital trade & e-commerce as new economic statistics products. The 16-th Conference of IAOS. Available at: http://www. oecd.org/iaos2018/prog (accessed 11.05.2023).
6. Abdrakhmanova G. I., Vishnevskii K. O., Gokhberg L. M. *Chto takoe tsifrovaya ekonomika? Trendy, kompetentsii, izmerenie* [What is the digital economy? Trends, competencies, measurement]. Moscow, 2019, 82 p. (In Russ.).
7. Dyba W., Eleonora Di Maria, Chiarvesio M. Actions fostering the adoption of Industry 4.0 technologies in manufacturing companies in European regions. *Investigaciones Regionales — Journal of Regional Research*, 2022. Available at: https://scholar.google.com.ni/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=xSJLCtcAAAAJ&citation_for_view=xSJLCtcAAAAJ:9ZlFYXVOiuMC.

© Градусова В. Н., Липатова Л. Н., Строкан Е. В., 2023

8. Nikolaev A. V. The Arctic strategic planning in the context of sustainable development of the region: foreign experience. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2021, no. 2, pp. 20–34. (In Russ.). DOI: 10.37614/2220-802X.2.2021.72.002.
9. Kozlov A., Gutman S., Zaychenko I., Rytova E. Innovative management of the region on the basis of regional indicators concept: case of Yamal. *Proceedings of the 3rd International conference on projects evaluation*. Guimarães, Portugal. 2016, 16–17 of June, 2016, pp. 209–213.
10. Chuang S. H., Lin H. N. Performance implications of information-value offering in e-service systems: Examining the resource-based perspective and innovation strategy. *The Journal of Strategic Information Systems*, 2017, vol. 26, no. 1, pp. 22–38.
11. Tretyakov N. A., Cherepovitsyn A. E. Tsifrovaya transformatsiya arkticheskogo neftegazovogo kompleksa: novye vyzovy i vozmozhnosti [Digital transformation of the Arctic oil and gas complex: new challenges and opportunities] *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2022, no. 1, pp. 17–32. (In Russ.). doi:10.37614/2220-802X.1.2022.75.002.
12. Litvinenko V. S. Digital Economy as a Factor in the Technological Development of the Mineral Sector. *Nat Resour Res.,* 2020, no. 29, pp. 1521–1541.
13. Rylnikova M. V., Strukov K. I., Radchenko D. N., Esina E. N. Tsifrovaya transformatsiya — uslovie i osnova ustoichivogo razvitiya gornotekhnicheskikh sistem [Digital transformation: A prerequisite and foundation for sustainable development of mining operations]. *Gornaya promyshlennost'* [Russian mining industry], 2021, no. 3, pp. 74–78. (In Russ.).
14. Kim H. T. Digital Transformation Trends of the Energy and Mineral Resources Development Industries in the Era of the Fourth Industrial Revolution. *Journal of the Korean Society of Mineral and Energy Resources Engineers,* 2019, no. 56 (5), pp. 514–528.
15. Eryomin N. A., Dmitrievsky A. N. Digital development of Russian Arctic zone: Status and best practices. *Reg. Energy Energy Conserv.*, 2018, no. 3, pp. 60–61.
16. Gafurov A., Skotarenko O., Nikitin Y., Plotnikov V. Digital transformation prospects for the offshore project supply chain in the Russian Arctic. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, 2020, 539, 012163.
17. Samylovskaya E., Makhovikov A., Lutonin A., Medvedev D., Kudryavtseva R.-E. Digital Technologies in Arctic Oil and Gas Resources Extraction: Global Trends and Russian Experience. *Resources*, 2022, no. 11, p. 29.
18. Salygin V. I., Krivorotov A. K. Russian Arctic development goals in the new international situation. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2022, no. 3, pp. 7–18. (In Russ.). doi:10.37614/2220-802X.3.2022.77.001.
19. Voskolovich N. A. Izmerenie vliyaniya tsifrovoi transformatsii sfery uslug na kachestvo zhizni naseleniya [Measuring the impact of digital transformation of services on the quality of life]. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik* [Public administration. E-journal], 2019, no. 75. (In Russ.).
20. Bestolkova G. V. Gosudarstvennye elektronnye uslugi: vidy i osobennosti [State electronic services: types and features]. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik* [Public administration. E-journal], 2017, no. 65, pp. 23–44. (In Russ.).
21. Konstantinov I. S., Lunev R. A., Lunev R. A., Volkov V. N., Stychuk A. A. Formirovanie informatsionnoi sredy predostavleniya elektronnykh uslug naseleniyu [Formation of the information environment of electronic services to population]. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Informatika* [Scientific Bulletin of Belgorod State University. Series: Economics. Computer science], 2015, vol. 3, no. 1 (198), pp. 143–147. (In Russ.).

Об авторах:
В. Н. Градусова — канд. экон. наук, доц. кафедры менеджмента;
Л. Н. Липатова — докт. социол. наук, проф. кафедры экономики;
Е. В. Строкан — канд. экон. наук, доц. кафедры безопасности.

About the authors:
V. N. Gradusova — PhD (Economics), Associate Professor in the Department of Management;
L. N. Lipatova — DSc (Sociology), Professor in the Department of Economics;
E. V. Strokan — PhD (Economics), Associate Professor in the Department of Security.

Статья поступила в редакцию 7 июня 2023 года.
Статья принята к публикации 17 октября 2023 года.
The article was submitted on June 7, 2023.
Accepted for publication on October 17, 2023.

© Градусова В. Н., Липатова Л. Н., Строкан Е. В., 2023

РАЦИОНАЛЬНОЕ И ЭКОЛОГОСБАЛАНСИРОВАННОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ НА СЕВЕРЕ И В АРКТИКЕ

Научная статья
УДК 332.14: 330.15:556 (470 + 571)
doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.011

ОЦЕНКА ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ ПО КРИТЕРИЯМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Валентина Фёдоровна Фомина
Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар, Россия, fomina@iespn.komisc.ru, ORCID 0000-0003-0010-3723

Аннотация. В настоящее время прогресс в достижении ЦУР-6 «Чистая вода и санитария» отслеживается по 13 глобальным показателям, но по ряду из них страны, включая Россию, предоставляют недостаточно сведений. Это повышает актуальность оценки обеспеченности регионов водными ресурсами и их эффективного и устойчивого использования. Цель исследования — сравнительная оценка водопользования северных регионов по критериям устойчивости развития, определенных ООН. В работе использованы информационные ресурсы Росстата, НИА «Природные ресурсы», Глобальной информационной системы ФАО за период 2007–2020 гг. Для исследования применялись методы статистического и сравнительного анализов, декаплинг-анализ на основе модели «Алмаз развязки», анализ SuWi — окна устойчивого развития. Установлено, что водообеспеченность во всех регионах высокая и соответствует категории «низкий уровень водного стресса», который не превышает порог в 25 %, установленный в рамках ЦУР 6.4.2. Уровень удельной водообеспеченности по индексу Фалкенмарка не ограничивает рост экономики северных регионов. Показаны различия регионов в характере водопользования и отраслевой структуре, определяющие темпы роста и величину продуктивности (показатель ЦУР 6.4.1) и интенсивности забора воды (водоемкость валового регионального продукта (ВРП)). Показатели продуктивности использования воды подтверждают эффективность оборотной воды, которая, снижая водозабор, повышает его продуктивность. Выявлены регионы с низким уровнем интенсивности забора воды (ниже 1,4 м^3/тыс. руб. — целевой величины Водной стратегии) и регионы с высокой водоемкостью валового продукта. На основе модели «Алмаз развязки» по критерию декаплинга оценена степень зависимости экономического роста от водных ресурсов. Методом окна устойчивого развития определены экологические ограничения экономического роста северных регионов в отношении водопользования. Таким образом, в контексте достижения цели устойчивого развития и итогов реализации Водной стратегии получены новые результаты по оценке устойчивости водопользования северных регионов, входящих в Арктическую зону, которые важно учитывать в региональных программах развития.
Ключевые слова: оценка водопользования, критерии устойчивого развития, водный стресс, продуктивность и интенсивность водных ресурсов, измерение устойчивости, северные регионы
Благодарности: публикация подготовлена в рамках темы «Устойчивое ресурсопользование северного региона: факторы и модели» (№ государственного учета 121021 800128-8).
Для цитирования: Фомина В. Ф. Оценка водопользования северных регионов России по критериям устойчивого развития // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 4. С. 157–174. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.011.

RATIONAL AND ENVIRONMENTALLY BALANCED NATURE MANAGEMENT IN THE NORTH AND IN THE ARCTIC OF THE RUSSIAN FEDERATION

Original article

WATER USE IN THE NORTH OF RUSSIA: AN ASSESSMENT BASED ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT INDICATORS

Valentina F. Fomina
Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North, Komi Science Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia, fomina@iespn.komisc.ru, ORCID 0000-0003-0010-3723

Abstract. Progress toward achieving SDG 6 ("Clean Water and Sanitation") is monitored by means of thirteen global indicators. However, insufficient data from countries, including Russia, underscore the need to assess regional water supply as well as its effective and sustainable use. This study aims to comparatively assess water use in northern regions based on UN-defined sustainable development criteria, utilizing information from Rosstat, The National Information Agency "Natural Resources", and the FAO's Global Information System for the period from 2007 to 2020. The study is based on statistical and comparative analyses, the Decoupling Diamond model, and sustainability window (SuWi) analysis. Its findings indicate high water availability across all regions, aligning with the "low water stress" category under SDG 6.4.2 (threshold ≤25%). The Falkenmark water index shows that water availability doesn't hinder economic growth in northern

© Фомина В. Ф., 2023

regions. Regional variations in water use across industries are discussed, which impact productivity (SDG indicator 6.4.1) and water intake intensity (water capacity of GRP). Water use productivity highlights the efficiency of recycled water, reducing intake and increasing productivity. Regions with low intake intensity (below 1.4 m3/thousand rubles, which is the target according to the Water Strategy) and high water capacity of the gross product were identified. Using the Decoupling Diamond model, the study assessed economic growth as a function of water use. The sustainability window method revealed environmental constraints on economic growth related to water use in northern regions. These results offer insights into water use in Arctic regions in the context of the Sustainable Development Goals and Water Strategy implementation. They are essential considerations for regional development programs.

Keywords: water use assessment, sustainable development indicators, water stress, productivity and intensity of water resources, sustainability measurement, northern regions

Acknowledgments: this article was prepared within the state-funded research project titled “Sustainable Resource Use in a Northern Region: Factors and Models” (Project No. 121021 800128-8).

For citation: Fomina V. F. Water use in the North of Russia: An assessment based on sustainable development indicators. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2023, no. 4, pp. 157–174. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.011.

Введение

В докладе об устойчивом развитии [1], издаваемом ежегодно “Cambridge University Press”, авторы показывают, что второй год подряд после пандемии COVID-19 мир не добивается прогресса в достижении Целей устойчивого развития (ЦУР). В отчете ООН о целях в области устойчивого развития[1] отмечается, что для ЦУР-6 «Чистая вода и санитария» темпы прогресса, которые замедлились из-за COVID-19, необходимо повысить в четыре раза. Отмечается, что по Индексу ЦУР 2022 г. лидируют три страны Северной Европы — Дания, Швеция, Финляндия, но даже они сталкиваются с серьезными проблемами в достижении нескольких целей. По данным анализа [2], высокие рейтинги у этих стран по Индексу экологической эффективности (1, 5 и 3-е места), по Глобальному инновационному индексу (6, 2 и 7-е места). В анализе [3] лидирующие позиции стран Северной Европы увязываются с действием органов — Северного совета и Совета министров северных стран, официально определяемых как «форумы северного сотрудничества». В исследованиях [4] подчеркивается, что при значительных успехах далеко не все из стран-лидеров локализовали Повестку 2030 в своих национальных стратегиях устойчивого развития.

Авторы доклада [1] акцентируют внимание на определении основных приоритетов для восстановления и ускорения прогресса в достижении ЦУР до 2030 г., подчеркивая, что, несмотря на кризисы в области безопасности, пандемию и изменение климата, ЦУР должны оставаться дорожной картой для достижения устойчивого развития к 2030 г. и далее. По мнению российских ученых [5], после пандемии и рецессии восстановление мировой экономики будет сложным процессом, требующим общих усилий во всем мире и глобальной координации системы ЦУР.

В последние годы интеграция ЦУР в политику Российской Федерации усиливается [6]. Раскрываются особенности глобального, национального, регионального и локального уровней устойчивого развития, предполагающего ориентацию не только на достижение равновесия, но и на обретение социо-эколого-экономической системой нового качественного состояния [7]. Это выражается во включении в стратегические и программные документы страны отдельных целей и задач, а также в формировании полноценной системы статистического учета показателей ЦУР для их мониторинга. В настоящее время в электронном формате издается статистический ежегодник «Цели устойчивого развития в Российской Федерации»[2].

Первым опытом комплексной оценки состояния и прогресса достижения ЦУР в Российской Федерации является Добровольный национальный обзор хода осуществления «Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», подготовленный в 2020 г. Аналитическим центром при Правительстве Российской Федерации в партнерстве с Минэкономразвития, МИД России, Росстатом и другими госорганами [8]. Обзор содержит 17 глав по количеству ЦУР и посвящен не только анализу динамики количественных показателей, характеризующих достижение страны всех ЦУР в различных сферах, но и качественному анализу мер государственной политики, проектов институтов развития, исследовательских и общественных организаций и бизнеса.

Для оценивания степени интеграции, обеспеченности внедрения необходимыми ресурсами и системой мониторинга реализации ЦУР на национальном уровне Счетная палата России провела экспертно-аналитическое мероприятие «Анализ системы государственного управления по внедрению Повестки устойчивого развития», по

[1] The Sustainable Development Goals Report 2022. United Nations. https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/.

[2] Статистический ежегодник «Цели устойчивого развития в Российской Федерации. 2022»: Краткий статистический сборник / Росстат. М., 2022. 87 с. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/SGD_2022_RUS.pdf.

© Фомина В. Ф., 2023

результатам которого отметила, что цели и задачи документов стратегического планирования соотносятся со всеми 17 ЦУР, но при этом отсутствует налаженное взаимодействие госорганов по реализации Повестки и для достижения устойчивого развития необходимо совершенствование системы государственного управления [9].

В отзыве Генерального секретаря Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) на Добровольный национальный обзор Российской Федерации отмечено, что, согласно базе данных ООН по ЦУР, Россия не обладает полной системой сбора данных по всем 17 целям [9, с. 55]. К этому следует добавить, что, по данным Росстата[3], в настоящее время из 248 показателей ЦУР разработано 94, в процессе разработки 26 и не разрабатывается 128.

В опубликованном отчете ООН-водные ресурсы-2021 представлена обновленная информация о ходе выполнения всех задач ЦУР-6, согласно которой для отслеживания прогресса в достижении ЦУР-6 существует 13 глобальных показателей, но в настоящее время для проведения глобальной оценки, представляющей агрегирование национальных данных [10; 11], по ряду показателей, предоставляемых странами, сведений недостаточно, а для некоторых отсутствуют согласованные статистические определения [12]. Кроме того, по данным четырех отчетов (организаций SDSN, ОЭСР, Евростата и ASviS[4]), в которых обобщаются сводные результаты измерения прогресса в достижении ЦУР в Европейском союзе, авторы [13] пришли к выводу об отсутствии сопоставимых на международном уровне оценок вследствие применения различных методических подходов.

Эти проблемы касаются и России, поскольку по ЦУР-6 «Чистая вода и санитария» Росстатом представлен неполный набор показателей: из перечня рекомендуемых к разработке принято 11 показателей, из них подготовлено четыре, один в процессе разработки и не разрабатывается шесть. С учетом этой информации, в настоящее время ЦУР-6 реализуется в рамках задач 6.1, 6.2, 6.3 и 6.6.

Таким образом, отсутствие на данный момент в системе Росстата мониторинга задачи 6.4 «Существенно повысить эффективность водопользования во всех секторах и обеспечить устойчивый забор и подачу пресной воды для решения проблемы нехватки воды» по показателям 6.4.1 «Динамика изменения эффективности водопользования» и 6.4.2 «Уровень нагрузки на водные ресурсы: забор пресной воды в процентном отношении к имеющимся запасам пресной воды» обуславливает актуальность оценки обеспеченности регионов водными ресурсами и их эффективного использования в сопоставлении с глобальными показателями ЦУР.

Целью исследования является оценка водообеспеченности, эффективности и устойчивого развития водопользования северных регионов в соответствии с ЦУР-6.4, учитывая приверженность России принципам устойчивого развития. Исходя из этого, в данной работе поставлены следующие задачи: анализ основных показателей водопользования северных регионов за период 2007–2020 гг., их взаимосвязи с экономической результативностью; оценка обеспеченности регионов водными ресурсами по уровню водного стресса (согласно задачи ЦУР 6.4.2) и удельным показателям на душу населения; анализ эффективности водопользования по оценке продуктивности водных ресурсов (забора воды с учетом задачи ЦУР 6.4.1) и интенсивности используемых водных ресурсов; оценка продуктивности и интенсивности использования воды с учетом оборотной; оценка устойчивости водопользования по критериям декаплинга и окна устойчивого развития (сильной и слабой устойчивости); обобщение полученных результатов, необходимых для разработки рекомендаций по повышению эффективности устойчивости водопользования.

Новизна работы состоит в получении новых результатов, оценивающих водопользование северных регионов по критериям устойчивого развития, являющихся составными характеристиками ЦУР-6. К элементам новизны относятся методические подходы к оценке устойчивости, основанные на моделях декаплинга и окна устойчивого развития.

Материалы и методы

В качестве основных информационных ресурсов использованы данные Росстата, НИА-Природные ресурсы, Глобальной информационной системы ФАО (АКВАСТАТ) за период 2007–2020 гг. Методологической основой являются труды российских ученых и зарубежные исследования в области устойчивого развития водопользования, разработки международных организаций в рамках ООН-водные ресурсы, ОЭСР, ФАО, ЮНЕП и другие материалы по территориальной обеспеченности водными ресурсами и эффективному их использованию. Основываясь на них, в данной работе использованы применяемые в мировой и отечественной практике критерии водообеспеченности.

[3] Статус разработки показателей ЦУР. https://rosstat.gov.ru/sdg/reporting-status.

[4] Итальянский альянс по устойчивому развитию.

© Фомина В. Ф., 2023

Важнейшим *критерием водообеспеченности* является индекс водного стресса, представляющий долю водозабора в возобновляемых ресурсах. Согласно данным Института мировых ресурсов — WRI, уровень стресса оценивается по величине индекса: < 10 % — низкий уровень стресса; 10–20 % — стресс от низкого до среднего; 20–40 % — стресс от среднего до высокого; 40–80 % — сильный стресс; > 80 % — чрезвычайно высокий стресс [14].

В настоящее время показатель водного стресса является одним из основных критериев оценки прогресса в достижении ЦУР-6 (задача 6.4.2), глобальный учет которого рекомендуется осуществлять на основе методологии [15]. Исходя из опыта глобального учета первых пяти лет применения этого индикатора, в рамках программы ЦУР было определено его пороговое значение в 25 % — верхний предел полной и безусловной безопасности водного стресса (нет стресса).

Другой важной характеристикой водообеспеченности на уровне стран, регионов, бассейнов является величина *удельной водообеспеченности*, которая отражает объем доступных водных ресурсов в расчете на душу населения. При оценке этого показателя российские ученые ориентируются на градацию удельной водообеспеченности (тыс. м^3/чел. в год), разработанную И. А. Шикломановым и О. Л. Марковой [16]: меньше 1 — катастрофически низкая; от 1 до 2 — очень низкая; от 2 до 5 — низкая; от 5 до 10 — средняя; от 10 до 20 — высокая; выше 20 — очень высокая.

В мировой практике часто применяется показатель Фалкенмарка [17], определяющий величину удельной водообеспеченности в интервале от 1 до 2 тыс. м^3/чел. в год как уровень вододефицита, при котором возникают трудности для экономического развития страны. Величина 1700 м^3/чел. в год принята в качестве порога, ниже которого наступает водный стресс.

Согласно методологии макроэкономического анализа эффективности использования природных ресурсов, разработанной Росстатом [18], в качестве критериев эффективности водопользования в данной работе определялись [19]: 1 — *продуктивность водных ресурсов* (тыс. руб/м^3) по забору воды и использованию воды с учетом оборотной; 2 — *интенсивность использования водных ресурсов* (водоемкость ВРП, м^3/тыс. руб.) по тем же показателям. Актуальность критерия «Продуктивность водных ресурсов» регионального водопользования обусловлена мониторингом показателя использования водных ресурсов в рамках выполнения ЦУР 6.4.1. «Динамика изменения эффективности водопользования» [20]. Критерий «Интенсивность использования водных ресурсов» актуален как целевой показатель Водной стратегии России[5], который планировалось снизить к 2020 г. на 42 % (до 1,4 м^3/тыс. руб.).

Устойчивое развитие регионального водопользования оценивалось по критерию декаплинга на основе модели «Алмаз развязки» Тапио (“The Decoupling Diamond”) [21] и критерию устойчивости методом анализа SuWi (окна устойчивости) [22]. Модель декаплинга включает восемь оценочных состояний декаплинга в зависимости от темпов экономического роста, в нашем случае — Δ ВРП, изменения потребления водных ресурсов — ΔВР и величины коэффициента эластичности — $К_э$, представляющего отношение прироста этих показателей (ΔВР, %) / (ΔВРП, %) (табл. 1).

Таблица 1

Виды декаплинга (развязки) и связи по модели «Алмаз развязки» Тапио (“The Decoupling Diamond”)

I. Δ ВРП > 0, Δ ВР > 0		
$К_э$ = 0,0–0,8 Слабая развязка (weak decoupling)	$К_э$ = 0,8–1,2 Экспансивная связь (expansive coupling)	$К_э$ > 1,2 Слабая негативная развязка (weak negative decoupling)
II. Δ ВРП < 0, Δ ВР > 0 $К_э$ < 0		
Сильная негативная развязка (strong negative decoupling)		
III. Δ ВРП <0, Δ ВР < 0		
$К_э$ = 0,0–0,8 Рецессивная негативная развязка (recessive negative decoupling)	$К_э$ = 0,8–1,2 Рецессивная связь (recessive coupling)	$К_э$ > 1,2 Рецессивная развязка (recessive decoupling)
IV. Δ ВРП > 0, Δ ВР < 0 $К_э$ < 0		
Сильная развязка (strong decoupling)		

Примечание. Источник: составлено автором на основе [20].

[5] Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 27 августа 2009 г. № 1235-р.

© Фомина В. Ф., 2023

Оценка по критерию окна устойчивости основывается на индексной оценке: 1 — *абсолютных* показателей «Забор воды» и «Использование воды с учетом оборотной» для выявления *сильной* (strong) устойчивости; 2 — *интенсивности* этих показателей для выявления слабой (weak) устойчивости. Сущность анализа SuWi (окна устойчивости) состоит в определении параметров минимального и максимального экономического развития, выделяющих интервал «$ВРП_{min}$ – $ВРП_{max}$» («окно устойчивости»), в пределах которого экономическое развитие отвечает критериям социальной ($ВРП_{min}$) и экологической устойчивости ($ВРП_{max}$). Алгоритм нахождения границ окна устойчивости подробно представлен на примере Республики Коми в статье [23], а также других регионов [24]. В данной работе задача состоит в определении верхней границы окна $ВРП_{max}$. Количественно максимальный экономический рост выражается формулой:

$$\text{ВРП}_{\max} = \text{ВРП}_t / \text{Заб}_t \times \text{Заб}_0,$$

где $ВРП_{max}$ — максимальный уровень экономического роста, определяющий верхнюю границу окна устойчивого развития; $ВРП_t$ — валовой региональный продукт в последний год исследуемого периода; $Заб_t$, $Заб_0$ — экологический показатель (забор воды, интенсивность забора воды и др.) соответственно в последний и базовый годы исследуемого периода.

Для сопоставимости результатов анализа показатели ВРП предварительно приводятся к уровню цен базового года рассматриваемого периода с помощью индекса физического объема.

Результаты

Основные показатели водопользования северных регионов

В таблице 2 представлены основные показатели забора и использования воды с учетом оборотной в северных регионах России, которые характеризуют изменения за 2007–2020 гг. — период реализации Водной стратегии РФ и федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах». Приведены удельные значения забора воды и использования воды в расчете на душу населения (по среднегодовой численности населения регионов).

По направленности изменений приведенных в табл. 2 показателей водопользования выделяются следующие группы регионов, характеризуемые:

I — снижением объема использования воды и водозабора при увеличении оборотной воды с повышением ее доли — $К_{об}$, а также понижением удельного забора воды и ростом удельного использования воды (Мурманская область, Республика Карелия);

II — снижением всех показателей при росте $К_{об}$ в Республике Коми и Сахалинской области и без изменения $К_{об}$ в Чукотском АО;

III — снижением всех показателей при значительном уменьшении $К_{об}$ и удельных показателей (Камчатский край, Республика Тыва);

IV — увеличением объема использования воды, оборотной воды и $К_{об}$, а также ростом удельных показателей при снижении водозабора (Архангельская область, Республика Саха (Якутия);

V — ростом всех показателей (Магаданская область, Ямало-Ненецкий АО).

В таблицу не вошли данные по численности населения, заметим, что прирост населения отмечен только в трех регионах: в республиках Тыва (8,5 %), Саха (Якутия) (2,0 %), Ямало-Ненецком АО (5,6 %). В остальных регионах убыль населения, составляющая от 5,5 (Чукотский АО) до 13,1 (Республика Коми) %.

По данным табл. 2, в 2020 г. наибольшие значения удельных показателей использования воды демонстрируют Мурманская и Магаданская области, Чукотский АО, республики Коми и Карелия. Это обусловлено высокой долей использования оборотной воды — от 0,83 до 0,86 (кроме Мурманской области, где велика доля водозабора). Изменения удельных показателей (забора и использования воды) синхронны с динамикой абсолютных значений этих показателей по выделенным выше группам II, III, V. Исключением является Республика Коми (группа II) вследствие более высокой убыли населения.

Для установления степени влияния экономической деятельности на характер водопользования на рис. 1 представлены относительные показатели динамики забора воды, объема оборотной воды, использования воды с учетом оборотной и ВРП в период 2007–2020 гг. (базисный показатель 2007 г. принят за единицу).

Диаграммы на рис. 1 показывают, что в период 2007–2020 гг. результативность экономической деятельности регионов, оцениваемая ВРП в сопоставимых ценах, повысилась за исключением республик Коми (-9 %) и Карелия (-6 %). По величине роста ВРП в ранжированном ряду на первом месте Ямало-Ненецкий АО (56 %), далее — Магаданская область (51 %), Республика Саха (Якутия) (32 %), Камчатский край (31,7 %), Чукотский АО (28 %), Сахалинская область (28 %), Республика Тыва (14 %), Архангельская область (9 %), Мурманская область (9 %). По вкладу в валовой продукт в республиках (за исключением Республики Тыва) доминирует вид деятельности «Добыча полезных ископаемых», доля которой повысилась и составила в 2020 г. 66,5 % в Ямало-Ненецком АО, 56 % в Магаданской области, 56,5 % в Сахалинской области, 49 % в Республике Саха (Якутия)[6].

[6] Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: Стат. сб. / Росстат. М., 2022. С. 466–469.

© Фомина В. Ф., 2023

Таблица 2

Основные показатели водопользования северных регионов России в период 2007–2020 гг.

№ группы	Субъект	Забор воды, млн м³	Оборотная вода, млн м³	Доля оборотной воды $K_{об}$	Использование воды с учетом оборотной, млн м³	Удельные показатели, м³/чел. в год	
						Забор воды	Использование воды
I	Мурманская область	1 822,23	1 017,89	0,36	2 840,12	2133,8	3325,7
		1 564,18	1 058,90	0,40	2623,08	2040,2	3558,5
		-14,2	**+4,0**	**+11,1**	**-7,6**	**-4,39**	**+7,0**
	Республика Карелия	237,71	1 055,87	0,82	1 293,58	343,6	1869,6
		206,85	1 080,07	0,84	1 286,92	338,2	2104,3
		-13,0	**+2,3**	**+2,4**	**-0,52**	**-1,6**	**+12,6**
II	Республика Коми	592,65	1 441,22	0,71	2033,87	610,1	2093,8
		509,36	1 326,93	0,72	1836,29	623,4	2247,5
		-14,1	**-7,9**	**+1,4**	**-9,7**	**2,2**	**+7,3**
	Сахалинская область	334,95	280,59	0,46	615,54	651,4	1200,6
		142,95	162,85	0,53	305,80	293,6	628
		-57,3	**-41,9**	**+6,2**	**-50,3**	**-54,9**	**-47,7**
	Чукотский АО	27,02	168,4	0,86	195,42	536,1	3877,4
		24,27	149,39	0,86	173,66	486,3	3479,6
		-10,2	**-11,3**	**0**	**-11,1**	**-9,3**	**-10,3**
III	Камчатский край	238,40	24,06	0,09	262,46	688,2	757,7
		167,57	10,2	0,06	177,77	536,5	569,2
		-29,7	**-57,6**	**-33,3**	**-32,3**	**-22,0**	**-24,9**
	Республика Тыва	56,64	31,6	0,36	88,24	182,4	264,9
		54,91	11,4	0,17	66,31	167	201,6
		-3,1	**-63,9**	**-52,3**	**-24,9**	-8,4	-23,9
IV	Архангельская область	756,42	854,7	0,53	1611,13	592,8	1262,6
		720,64	936,42	0,57	1657,06	636,7	1464,1
		-4,7	**+9,6**	**+7,5**	**+2,9**	**+7,4**	**+16,0**
	Республика Саха (Якутия)	252,77	1 045,27	0,81	1 298,04	149,8	213,5
		203,82	1 300,96	0,86	1 504,78	187,4	506,7
		-19,4	**+24,5**	**+6,2**	**+15,9**	**+25,1**	**+137,3**
V	Магаданская область	77,81	328,54	0,81	406,35	465,4	2430,3
		83,99	406,07	0,83	490,06	601,7	3510,7
		+7,9	**+23,6**	**+2,5**	**+20,6**	**+29,3**	**+44,5**
	Ямало-Ненецкий АО	142,45	60,52	0,30	202,97	263,5	375,5
		183,13	311,93	0,63	495,06	335,6	907,2
		+28,6	**+415,4**	**+110**	**+144**	**+27,4**	**+141,6**

Примечание. Для каждого региона и показателя в первой ячейки столбца приведены значения базисного года, во второй – 2020 г., в третьей – темп прироста базисный 2007–2020, %.
Источник: выполнено автором по данным НИА-Природа.

© Фомина В. Ф., 2023

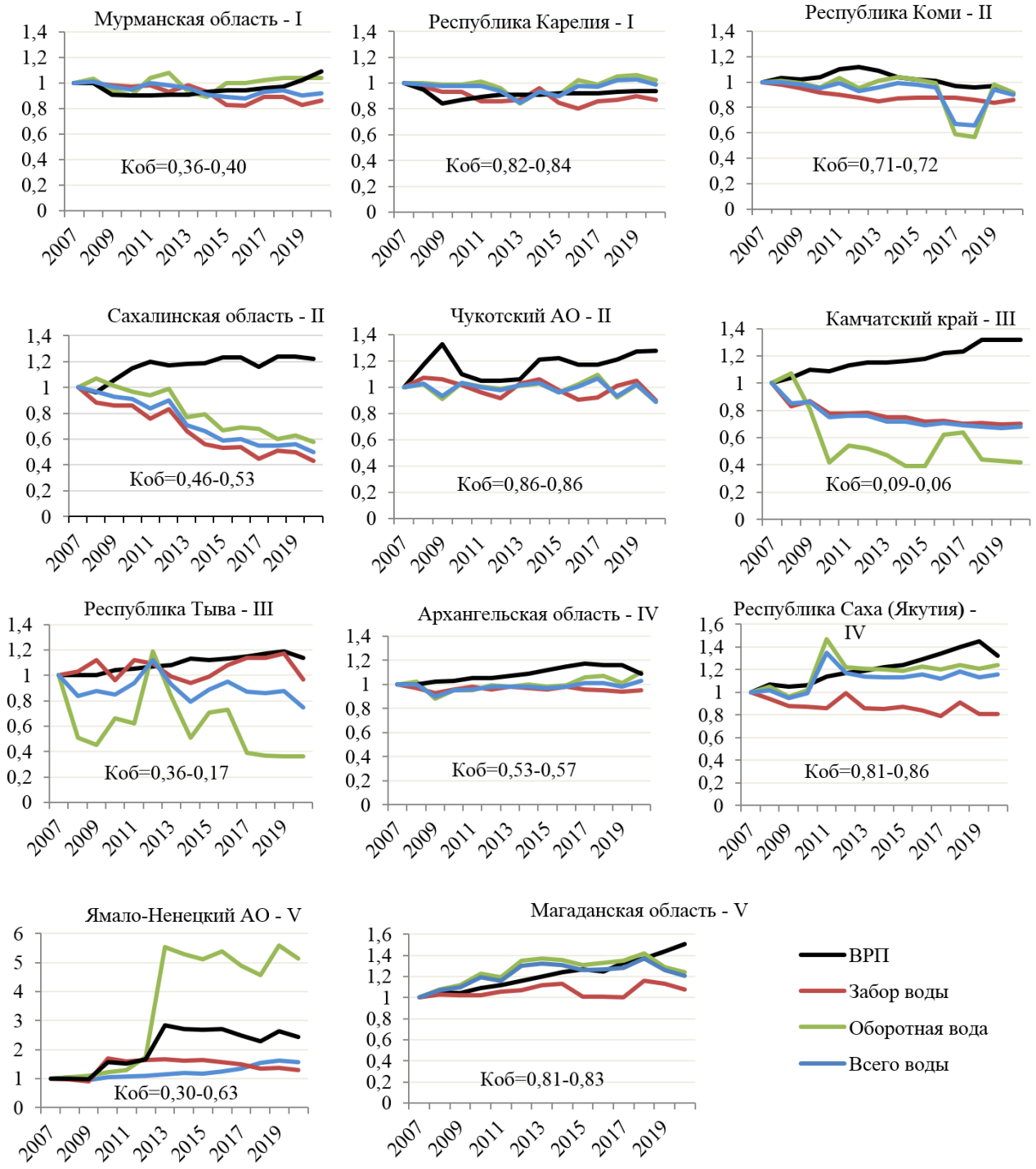


Рис. 1. Динамика взаимосвязи основных показателей водопользования и валового продукта северных регионов России в период 2007–2020 гг. Источник: разработано автором по данным Росстата и НИА-Природа

© Фомина В. Ф., 2023

В северных регионах европейской части России кроме весомого вклада «Добычи полезных ископаемых», значима деятельность «Обрабатывающие производства»: 32,9 % в Мурманской области, 17,8 % в Архангельской области, 15,9 % в Республике Карелия и 11,2 % в Республике Коми. В Камчатском крае существенна доля деятельности «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» (22,7 %), значителен этот показатель в Мурманской области (9,6 %), в других регионах Севера, вклад этой деятельности составляет от 0,1 до 7,0 %.

Из анализа показателей водопользования следует, что в большинстве регионов вода используется преимущественно на производственные нужды[7]. По данным 2020 г., более высокий уровень использования воды по виду деятельности «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» в республиках Тыва (52 %) и Саха (Якутия) (15 %), меньшая доля — в Камчатском крае (4 %)[8] и Ямало-Ненецком АО (0,01 %), в остальных регионах отмечается «0 %».

Критерии водообеспеченности северных регионов

Речной сток и водозабор как показатели водного стресса. Речной сток характеризуется быстрой возобновляемостью и традиционно считается основным видом водных ресурсов. По величине речного стока Россия занимает второе место в мире после Бразилии, по водообеспеченности на душу населения — третье (после Бразилии и Канады). Однако существует крайне неблагоприятная пространственно-временная неоднородность речного стока [25], характеризуемая тем, что в течение трех месяцев формируется > 60 % водных ресурсов, тогда как, например, в Китае 48 %, Канаде 46 %, США 35 %, Бразилии 32 % [26]. Наряду с этим располагаемые водные ресурсы в основном не соответствуют распределению населения и экономики и характеризуются низкой эффективностью их использования [27]. Вследствие этого во многих странах мира возникают проблемы с обеспечением водой. Наиболее остро они стоят в странах Ближнего Востока и Северной Африки. Среди наиболее проблемных территорий — аравийские государства, которые, занимая около 50 % территории Ближнего Востока, имеют менее 1 % возобновляемых водных ресурсов [28]. На рис. 2 приведена оценка водообеспеченности северных регионов[9] по величине среднемноголетнего речного стока и расчетному значению доли забора пресной воды. Регионы расположены в порядке убывания величины речного стока, максимально составляющего 906,2 км^3 в Республике Саха (Якутия), значительно меньшими ресурсами располагают: Мурманская область, Республика Карелия, Сахалинская область, Республика Тыва (62,9 км^3).

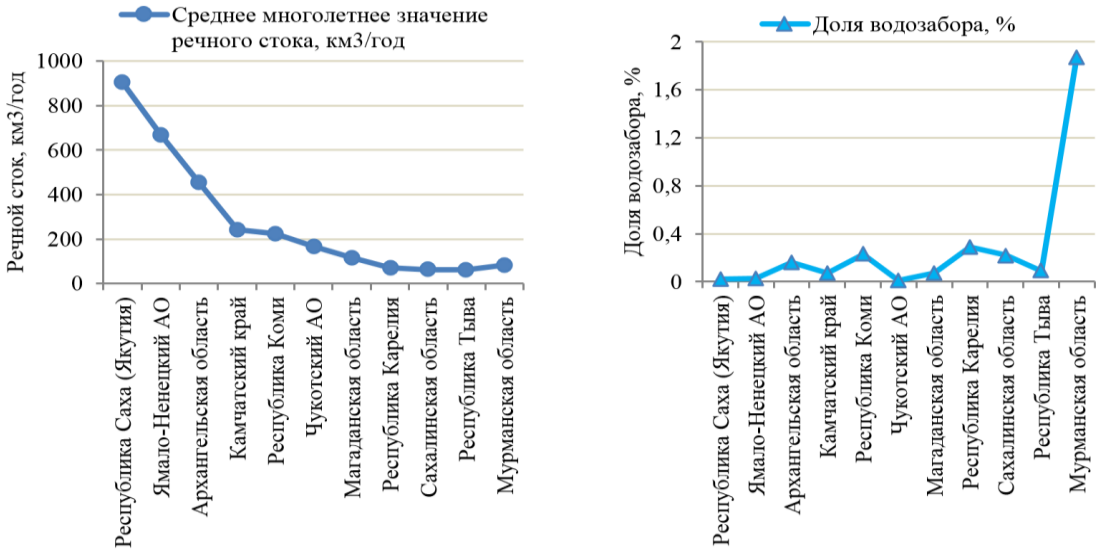


Рис. 2. Обеспеченность водными ресурсами и доля водозабора относительно среднемноголетнего речного стока в северных регионах России. Источник: выполнено автором по данным НИА-Природа

[7] Потребление свежей воды на производственные нужды составляет от 60 до 94 %. Источник: О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2020 году. М.: Росводресурсы, НИА-Природа, 2022. С. 450–468.

[8] Доклад о состоянии окружающей среды в Камчатском крае в 2020 году. Петропавловск-Камчатский, 2021. С. 87.

[9] Перечень северных регионов приведен согласно Постановлению Правительства РФ от 16 ноября 2021 г. № 1946, вступившему в силу с 1 января 2022 г.

© Фомина В. Ф., 2023

Наименьшую долю водозабора относительно речного стока имеют: Чукотский АО (0,01 %), Республика Саха (0,02 %), Ямало-Ненецкий АО (0,03 %). Самая высокая — в Мурманской области (1,87 %). Из этих данных следует, что доля водозабора во всех северных регионах не превышает 10 %, что соответствует категории «низкий уровень водного стресса» в соответствии с приведенной выше шкалой (WRI). Сравнение показателей обеспеченности водными ресурсами и уровня существующего водозабора с принятыми в рамках ЦУР 6.4.2 категориями водного стресса (порог 25 %) показывает, что водопользование в северных регионах России соответствуют низкому уровню водной нагрузки.

Удельная водообеспеченность (рис. 3). В среднем по России этот показатель составляет 28,8 тыс. м^3/чел. в год, что почти в 5 раз превышает среднемировой уровень и значительно выше водной обеспеченности стран крупнейших экономик мира.

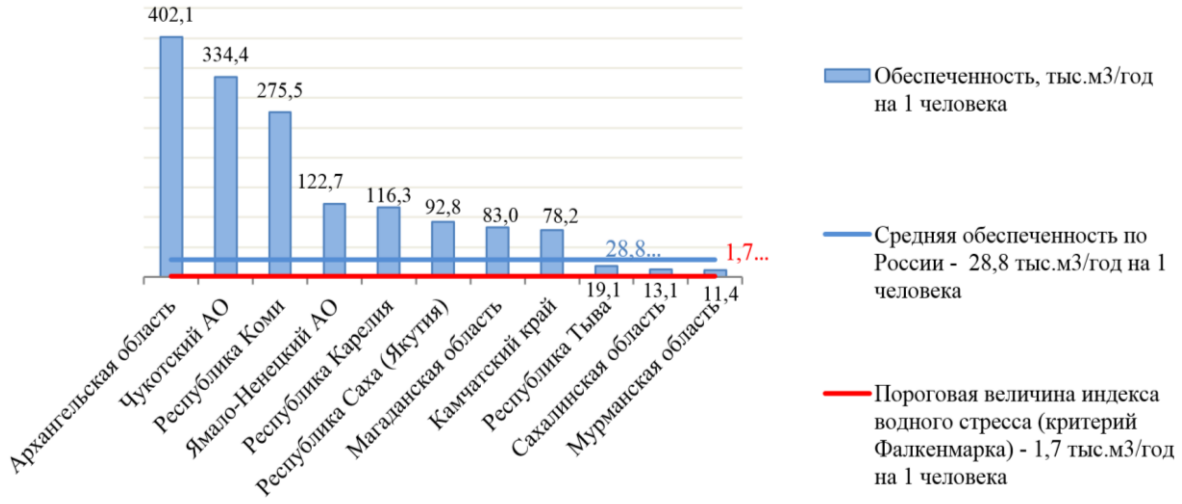


Рис. 3. Удельная водообеспеченность ресурсами речного стока северных регионов России относительно пороговой величины критерия Фалкенмарка, тыс. м^3/чел. в год. Источник: выполнено автором по данным НИА-Природа

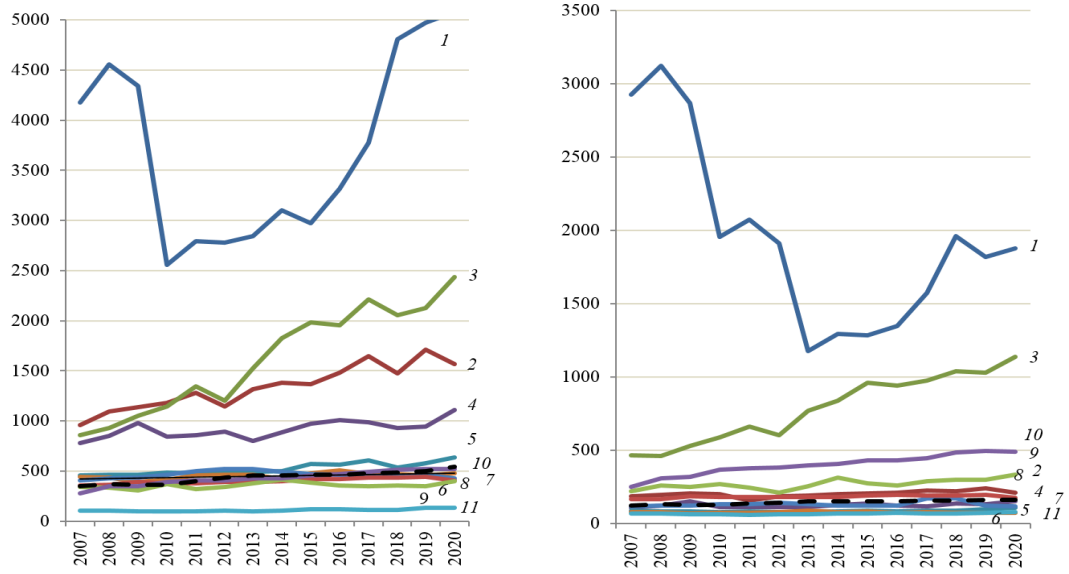
К примеру, водная обеспеченность Китая составляет 2,22 тыс. м^3/чел. в год, США — 11,5 тыс. м^3/чел. в год [29]. Приведенные диаграммы демонстрируют высокий уровень удельной обеспеченности водными ресурсами, значительно превышающий критерий Фалкенмарка (от 6,7 до 236,5 раз). По данным исследования озерного фонда северных регионов [30; 31], фактическая удельная водообеспеченность будет значительно выше при учете озерных вод и стока подземных вод. Кроме того, заявлено, что в Арктической зоне России сосредоточен громадный запас пресной воды, который может стать серьезным экономическим активом [32]. Таким образом, северные регионы России располагают значительными водными ресурсами и соответствуют критерию устойчивости, обозначенной в рамках ЦУР-6.4.2.

Критерии эффективности водных ресурсов

Продуктивность использования водных ресурсов (руб/м^3). Данный критерий в рамках реализации ЦУР рекомендован странам как показатель 6.4.1 «Динамика изменения эффективности водопользования», позволяющий странам, регионам, отраслям судить о степени зависимости их экономического роста от использования водных ресурсов и устойчивости водопользования. Принцип устойчивости состоит в том, чтобы экономический рост не требовал дополнительного количества воды. На рис. 4 представлены результаты оценки продуктивности водных ресурсов в северных регионах за период 2007–2020 гг. по показателям «Забор воды» (см. рис. 4, *а*) и «Использование воды с учетом оборотной воды» (см. рис. 4, *б*).

Различия регионов по характеру водопользования и показателю ВРП, представленные в табл. 2 и на рис. 1, отражаются на абсолютных показателях и темпах роста продуктивности водных ресурсов. Как видим на рис. 4, *а*, выделяются регионы с минимальным значением продуктивности забора воды (133 руб/м^3 — Мурманская область) и регионы, значительно превышающие среднероссийский уровень (539,8 руб/м^3) — Ямало-Ненецкий АО, Республика Саха (Якутия), Сахалинская область, Чукотский АО. При этом среднегодовой темп роста этого показателя выше среднероссийского (4,2 %) в Сахалинской области (14,2 %), Камчатском крае (6,7 %), Республике Саха (4,88 %).

© Фомина В. Ф., 2023

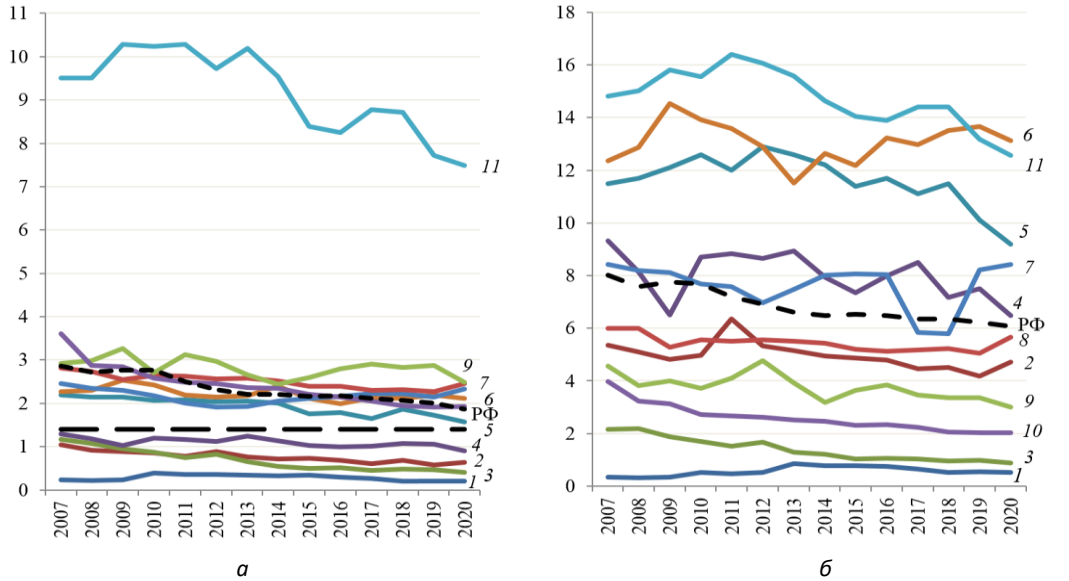


а *б*

Рис. 4. Продуктивность водных ресурсов в северных регионах России в период 2007–2020 гг. (в сопоставимых ценах): *а* — продуктивность забора воды, руб/м³; *б* — полная продуктивность воды (забор + оборотная вода), руб/м³; *1* — Ямало-Ненецкий АО; *2* — Республика Саха; *3* — Сахалинская обл.; *4* — Чукотский АО; *5* — Магаданская обл.; *6* — Республика Карелия; *7* — Республика Коми; *8* — Архангельская обл.; *9* — Республика Тыва; *10* — Камчатский край; *11* — Мурманская обл.; - - - — РФ. Источник: разработано автором по данным Росстата

На рисунке 4, *б*, демонстрирующем динамику показателя полной продуктивности воды, можно заметить изменение позиции Республики Саха (Якутия) вследствие значительной доли оборотной воды — продуктивность составила 212,5 руб/м³, что во много раз ниже продуктивности забора воды. Из сравнения этих результатов следует, что оборотная вода, снижая количественно водозабор, повышает его продуктивность.

Интенсивность использования водных ресурсов (м³/тыс. руб.). Расчетные данные этого критерия представлены на рис. 5: интенсивность забора воды (см. рис. 5, *а*) и интенсивность использования воды с учетом оборотной (см. рис. 5, *б*).



а *б*

Рис. 5. Интенсивность использования водных ресурсов в северных регионах России в период 2007–2020 гг.: *а* — интенсивность забора воды, м³/тыс. руб.; *б* — интенсивность использования воды с учетом оборотной, м³/тыс. руб.; *1* — Ямало-Ненецкий АО; *2* — Республика Саха (Якутия); *3* — Сахалинская обл.; *4* — Чукотский АО; *5* — Магаданская обл.; *6* — Республика Карелия; *7* — Республика Коми; *8* — Архангельская обл.; *9* — Республика Тыва; *10* — Камчатский край; *11* — Мурманская обл. (правая ось на *а*); – – – — 1,4 м³/тыс. руб. (целевой показатель); - - - — Россия.
Источник: разработано автором по данным Росстата

© Фомина В. Ф., 2023

На диаграмме рис. 5, *а* видим, что во всех регионах происходит снижение интенсивности забора воды (водоемкости ВРП). В четырех регионах (Ямало-Ненецком АО, Республике Саха (Якутия), Сахалинской области, Чукотском АО) этот показатель изначально был ниже целевой величины (1,4 м^3/тыс. руб.) и среднероссийского уровня (2,86 м^3/тыс. руб.), но, тем не менее, к 2020 г. наблюдаем его снижение. Высокий уровень интенсивности забора характерен для Мурманской области — 7,5 м^3/тыс. руб. В остальных регионах этот показатель составляет от 1,57 до 2,49 м^3/тыс. руб. Процентное снижение более 42 % только в двух регионах — в Сахалинской области и Камчатском крае.

Интенсивность использования воды с учетом оборотной (полная водоемкость ВРП) (см. рис. 5, *б*) ниже среднероссийского уровня (6,1 м^3/тыс. руб.) в шести регионах: Ямало-Ненецком АО, Сахалинской области, Камчатском крае, республиках Тыва и Саха (Якутия), Архангельской области. В остальных регионах этот показатель составляет от 6,5 до 13,1 м^3/тыс. руб. Следует отметить, что в рассматриваемый период динамика полной водоемкости отличается ежегодным приростом в Ямало-Ненецком АО (4,3 %) и Республике Карелия (0,47 %), в остальных регионах она характеризуется убылью в среднем в год от 0,02 (Республика Коми) до 4,5 (Сахалинская область) %. Среднероссийская величина снижения этого показателя составляет 1,86 % в год.

Инструменты оценки устойчивости водопользования

Оценка устойчивости по критерию декаплинга на основе модели «Алмаз развязки» включает: определение величины прироста (убыли) Δ интенсивности забора воды, %; Δ интенсивности использования воды с учетом оборотной, %; Δ валового регионального продукта (Δ ВРП), %; коэффициента эластичности $К_э$ = (Δ инт. забора (инт. исп.), %) / (Δ ВРП, %). Расчетные данные визуализированы двумя точечными диаграммами (рис. 6, *а* и *б*), которые содержат «итоговые точки», расположенные на координатной плоскости в соответствии с расчетными данными каждого рассматриваемого северного региона и характеризующие период 2007–2020 гг. в целом. Анализ-декаплинг выполнен с учетом восьми обозначенных оценочных состояний декаплинга, представленных в табл. 1.

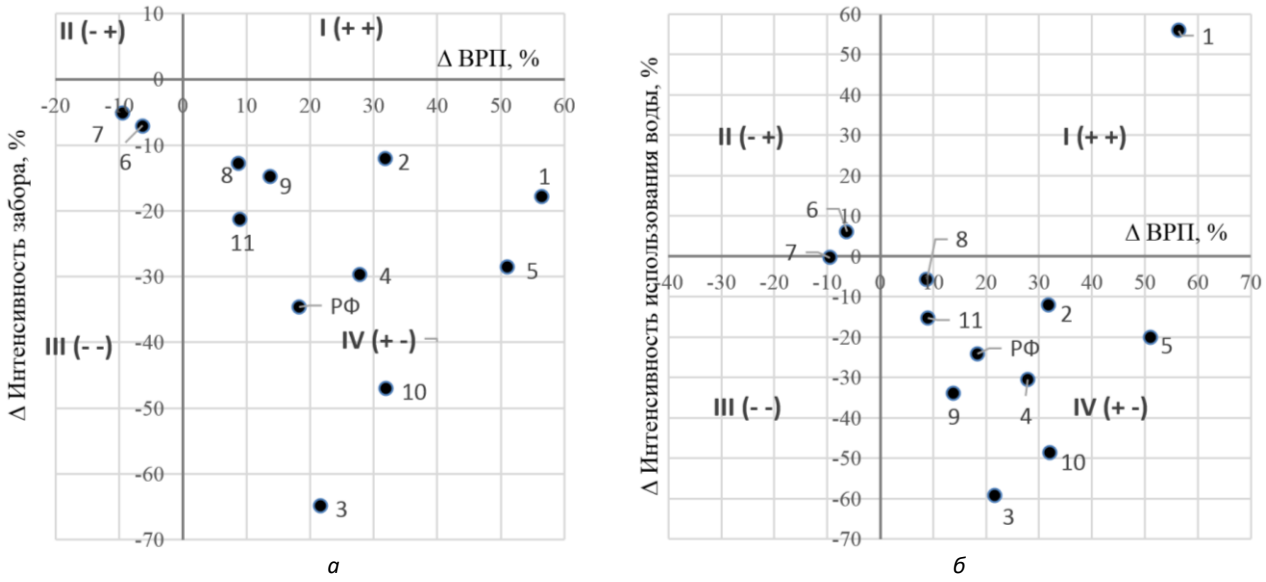


Рис. 6. Оценка устойчивости водопользования северных регионов России по критерию декаплинга в период 2007–2020 гг. (в сопоставимых ценах):
а — интенсивность забора воды; *б* — интенсивность использования воды с учетом оборотной; *1* — Ямало-Ненецкий АО; *2* — Республика Саха (Якутия); *3* — Сахалинская обл.; *4* — Чукотский АО; *5* — Магаданская обл.; *6* — Республика Карелия; *7* — Республика Коми; *8* — Архангельская обл.; *9* — Республика Тыва; *10* — Камчатский край; *11* — Мурманская обл.; РФ — Российская Федерация.
Источник: разработано автором по данным Росстата

© Фомина В. Ф., 2023

По данным рис. 6 «итоговые точки» на диаграммах большинства регионов расположены в IV квадранте с координатами (+; -; $К_э$ < 0), что, в соответствии с табл. 1, указывает на сильное разделение экономического роста от забора и использования водных ресурсов — strong decoupling. В другом состоянии находятся республики Карелия (точка 6) и Коми (точка 7) по показателю «Интенсивность забора воды» (см. рис. 6, *а*), соответственно, в области рецессивной связи ($К_э$ = 1,1) и рецессивного негативного декаплинга ($К_э$ = 0,54).

По показателю «Интенсивность использования воды с учетом оборотной» (см. рис. 6, *б*) Республика Карелия находится в зоне сильного негативного декаплинга ($К_э$ = - 0,97, точка 6 во II четверти). Республика Коми — в зоне рецессивного негативного декаплинга ($К_э$ = 0,03, точка 7 в III четверти). По данному показателю Ямало-Ненецкий АО занимает позицию «экспансивная связь» ($К_э$ = 0,99, точка 1 в I четверти), что указывает на значимость оборотной воды для региона (в случае, если бы не было системы оборотного водоснабжения, точка интенсивности забора воды была бы в экспансивной зоне). Учитывая высокий рост в регионе не только оборотной воды, но и забора воды, была рассмотрена оценка устойчивости по абсолютной величине забора воды, которая показала, что при построении аналогичной диаграммы Ямало-Ненецкий АО ($К_э$ = 0,51) и Магаданская область ($К_э$ = 0,16) будут расположены в I квадранте с координатами (+; +; $К_э$ > 0) в зоне слабого декаплинга. Республики Карелия ($К_э$ = 2,06) и Коми ($К_э$ = 1,5) перейдут в зону рецессивного декаплинга. Расположение других регионов на диаграмме по квадрантам не изменится.

Таким образом, по оценке критерия декаплинга выявлено, что водопользование имеет менее устойчивый характер в республиках Карелия и Коми (вследствие снижения экономических показателей), Ямало-Ненецком АО и Магаданской области (из-за увеличения водозабора) в сравнении с другими северными регионами.

Оценка методом SiWi по критериям сильной и слабой устойчивости, определяющим верхние границы окна устойчивого развития ($ВРП_{max}$), в пределах которой экономическое развитие отвечает критериям экологической устойчивости ($ВРП_{реал}$ < $ВРП_{max}$). Значения критерия сильной устойчивости вычисляются по абсолютной величине забора и использования водных ресурсов, слабой устойчивости — по интенсивности этих показателей.

Расчетные данные критериев устойчивости визуализированы диаграммами на рис. 7. Соответствие условию сильной ($ВРП_{реал}$ < $ВРП_{max}$Strong) и слабой ($ВРП_{реал}$ < $ВРП_{max}$Weak) устойчивости по всем рассматриваемым показателям демонстрируют диаграммы шести регионов: Сахалинской и Мурманской (с 2014 г.) областей, Камчатского края, республик Коми и Тыва (в 2020 г.), Чукотского АО (в 2020 г.). Диаграммы Архангельской области и республик Саха (Якутия) и Карелия указывают на выполнение экологических ограничений в отношении абсолютного водозабора (сильная устойчивость) и его интенсивности (слабая устойчивость). В Ямало-Ненецком АО выявлена слабая устойчивость только по интенсивности водозабора, в Магаданской области — слабая устойчивость по интенсивности водозабора и интенсивности использования воды с учетом оборотной воды. Как видим, что в этих двух регионах (с ростом водозабора и высокими темпами экономического роста) критерии сильной устойчивости не выполняются.

Таким образом, анализ SuWi показал, что в условиях растущей экономики и снижения показателей водопользования верхняя граница окна устойчивости увеличивается ($ВРП_{max}$), а при низких темпах развития экономики снижается. Использование в анализе показателя «Использование воды с учетом оборотной» (рис. 7, кривые *2* и *4*) показывает, что в ряде регионов (Камчатский край, Сахалинская область) существует резерв дополнительного забора воды, в некоторых регионах (Ямало-Ненецкий АО, Магаданская область) для выполнения экологических ограничений необходимо наращивать мощности оборотного водоснабжения.

Выводы

Во многих странах мира проблема дефицита пресной воды нарастает. Вследствие этого внимание исследователей обращено на определение основных приоритетов для восстановления и ускорения прогресса в достижении ЦУР до 2030 г. В рамках ЦУР-6 приоритетным направлением является задача 6.4 «Повышение эффективности водопользования во всех секторах и обеспечение устойчивого забора и снабжения пресной водой для решения проблемы нехватки воды». Для мониторинга прогресса в этом направлении в системе Росстата не разработаны соответствующие показатели, а также до настоящего времени не актуализирована Водная стратегия и, следовательно, отсутствуют целевые показатели развития водопользования как в масштабах страны, так и на региональном уровне. В данной работе для восполнения пробелов выполнена оценка водопользования северных регионов по критериям устойчивого развития, являющимся составными характеристиками ЦУР-6, и получены новые результаты.

© Фомина В. Ф., 2023

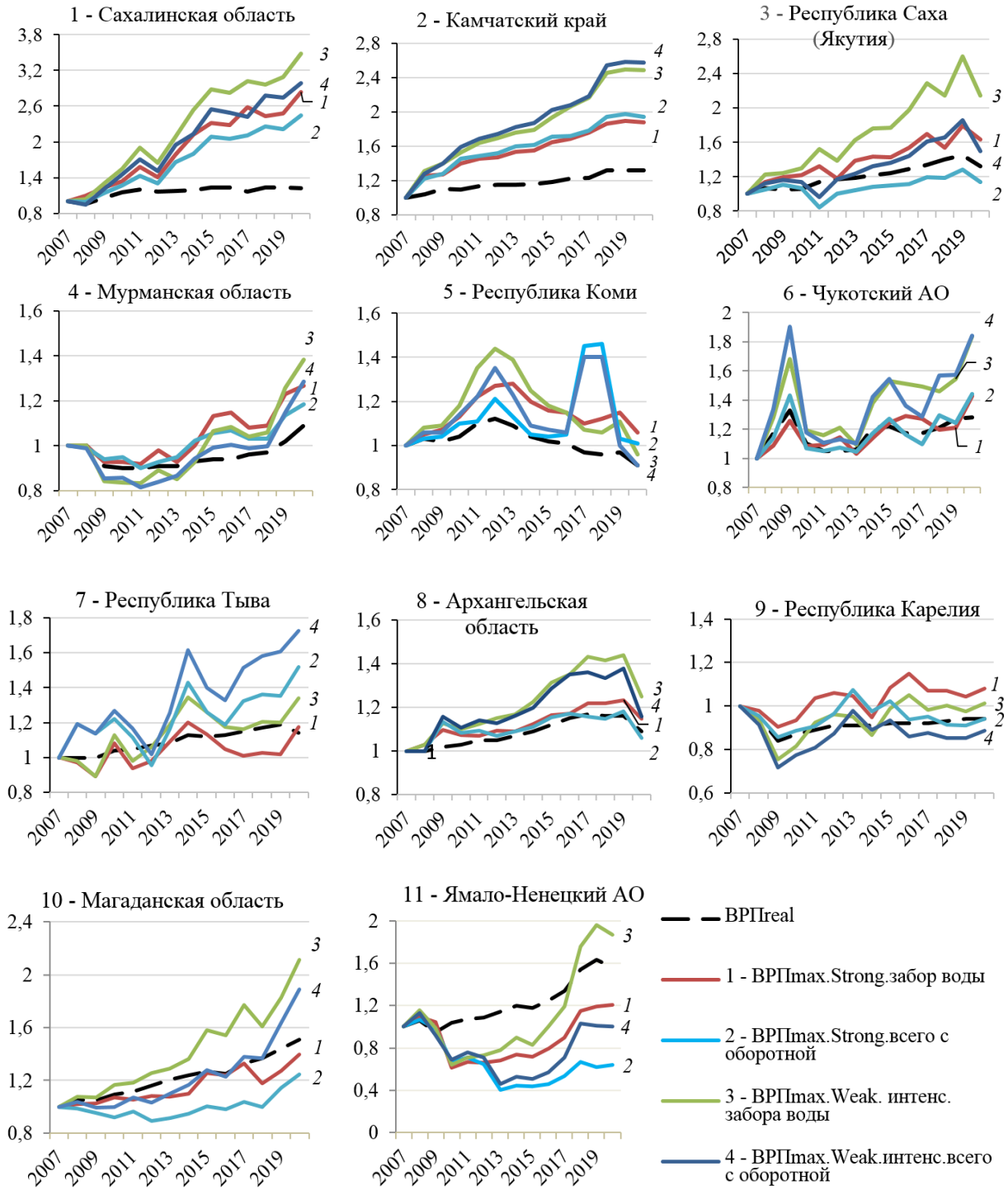


Рис. 7. Динамика верхней границы окна сильной и слабой устойчивости водопользования северных регионов России в период 2007–2020 гг. (в сопоставимых ценах). Источник: разработано автором по данным Росстата

© Фомина В. Ф., 2023

1. Сравнительный анализ показал, что по удельным показателям обеспеченность северных регионов России высокая (превышение критерия Фалкенмарка составляет от 6,7 до 236,5 раз). Доля водозабора во всех северных регионах не превышает 10 %, что отвечает категории «низкий уровень водного стресса» и ниже установленного в рамках ЦУР 6.4.2 порога 25 %. Из этого следует, что характер водопользования соответствует низкому уровню водной нагрузки и не является сдерживающим фактором социально-экономического развития.

2. Выявлена тенденция к повышению абсолютных и удельных показателей забора и использования воды в Ямало-Ненецком АО и Магаданской области; увеличение абсолютных и удельных показателей использования воды в Архангельской области, обусловленное ростом оборотной воды (9,6 %) и убылью населения, в Республике Саха (Якутия) — наращиванием объемов оборотной воды (24,5 %); повышение удельных показателей в Республике Коми связано с высокой убылью населения (13,1 %); в других регионах отмечается снижение рассматриваемых показателей, наибольшее из них в Сахалинской области (-57,3 % — забор, -50,3 % — использование воды).

3. Показано, что различия регионов в характере водопользования и отраслевой структуре отражаются на темпах роста и величине продуктивности забора воды (показатель ЦУР 6.4.1). Относительно среднероссийского уровня продуктивности водных ресурсов (539,8 руб/м^3) выделяются регионы с минимальным значением продуктивности (133 руб/м^3 — Мурманская область) и с многократно превышающим его: Ямало-Ненецкий АО, Республика Саха (Якутия), Сахалинская область, Чукотский АО. Из сравнения показателей продуктивности забора и использования воды выявляется эффективность оборотной воды, которая, снижая количественно водозабор, повышает его продуктивность.

4. Установлена тенденция к снижению интенсивности забора воды (водоемкость ВРП, м^3/тыс. руб.). Выявлен низкий уровень интенсивности забора воды (ниже 1,4 м^3/тыс. руб. — целевой величины Водной стратегии) в Ямало-Ненецком АО, Республике Саха (Якутия), Сахалинской области, Чукотском АО. Высокое значение этого критерия характерно для Мурманской области — 7,5 м^3/тыс. руб. Также во всех регионах отмечается тенденция к снижению интенсивности использования воды, учитывающей оборотную воду (полная водоемкость ВРП). Исключением являются два региона, в которых этот показатель повысился — Ямало-Ненецком АО и Республика Карелия. По данному критерию выделяются регионы с водоемкостью, значительно превышающей среднероссийский уровень (6,1 м^3/тыс. руб.): Республика Карелия и Мурманская область, Республика Коми, Магаданская область, Чукотский АО.

5. Оценена устойчивость и степень зависимости экономического роста от водных ресурсов по критерию декаплинга на основе модели «Алмаз развязки». Во всех регионах выявлено сильное разделение (strong decoupling) экономического роста от интенсивности забора воды и использования водных ресурсов за исключением республик Карелия (рецессивная связь по интенсивности забора воды) и Коми (состояние соответствует рецессивному негативному декаплингу). Выявлен слабый декаплинг по водозабору в Ямало-Ненецком АО и Магаданской области.

6. Анализ окна устойчивого развития (SuWi) показал, что экономическое развитие некоторых регионов, сопровождающееся ростом забора воды (Ямало-Ненецкий АО и Магаданская область), соответствует только критерию слабой устойчивости ($ВРП_{реал} < ВРП_{max}$Weak). При этом экологические ограничения, оцениваемые критерием сильной устойчивости ($ВРП_{реал} < ВРП_{max}$Strong), не выполняются, что согласуется с результатами декаплинг-анализа. Введение в анализ показателя «Использование воды с учетом оборотной» показывает возможности некоторых регионов соответствовать условиям сильной устойчивости при развитии систем оборотного водоснабжения, а также оценить имеющиеся резервы дополнительного увеличения водозабора.

Оценка водопользования северных регионов по критериям водообеспеченности и использования воды раскрывает имеющийся потенциал для развития водоемких производств. В перспективных планах регионального развития и при разработке актуализированной водной стратегии в северных регионах необходимо учитывать выявленную неоднородность характера водопользования (по возобновляемым водным ресурсам, доле и объему водозабора, структуре водопотребления, критериям продуктивности и интенсивности использования воды, критериям устойчивого развития). Разработка полного перечня показателей ЦУР-6 и их мониторинг в системе Росстата даст возможность использовать их в региональных программах развития в качестве целевых показателей.

© Фомина В. Ф., 2023

Список источников

1. Sachs J., Lafortune G., Kroll C., Fuller G., Woelm F. From Crisis to Sustainable Development: the SDGs as Roadmap to 2030 and Beyond. Sustainable Development Report 2022. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. DOI: 10.1017/9781009210058.
2. Зенкина Е. В. Современные подходы к оценке устойчивого развития стран // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2021. № 2. С. 111–125. DOI: 10.28995/2073-6304-2021-2-111-125.
3. Кулябина Л. Н. Усилия стран северной Европы по реализации целей устойчивого развития // Вестник Дипломатической академии МИД России. Россия и мир. 2020. № 2 (24). С. 89–102.
4. Ланьшина Т. А., Баринова В. А., Логинова А. Д., Лавровский Е. П., Понедельник И. В. Опыт локализации и внедрения Целей устойчивого развития в странах — лидерах в данной сфере // Вестник международных организаций. 2019. Т. 14, № 1. С. 207–224. DOI: 10.17323/1996-7845-2019-01-12.
5. Бобылев С. Н., Григорьев Л. М. В поисках новых рамок для Целей устойчивого развития после COVID-19: страны БРИКС (перевод с англ. Белецкая М. Ю.) // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. 2021. Т. 13, вып. 1. С. 25–51. DOI: 10.38050/2078-3809-2021-13-1-25-51.
6. Регионы России и цели устойчивого развития. Доклад Российской ассоциации содействия ООН 2021. URL: https://mgimo.ru/about/news/announce/doklad-ras-oon-regiony-rossii-i-ustoychivoe-razvitie-2021/ (дата обращения: 20.01.2023).
7. Захарова Е. Н., Бахова Я. С. Устойчивое развитие территории: теоретические основы и стратегический подход к реализации // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Т. 10, № 6А. С. 55–63. DOI: 10.34670/AR.2020.73.94.007.
8. Добровольный национальный обзор хода осуществления Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Российская Федерация. Аналитический Центр при Правительстве Российской Федерации 2020. 236 с. URL: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26421VNR_2020_Russia_Report_Russian.pdf (дата обращения: 20.01.2023).
9. Анализ системы государственного управления по внедрению Повестки устойчивого развития за период 2019 года, истекший период 2020 года. Отчет о результатах экспертно-аналитического мероприятия: утв. Коллегией Счетной палаты Российской Федерации 26 мая 2020 года // Бюллетень «Цели устойчивого развития». 2020. № 6 (271). 240 с.
10. Bidarbakht-Nia A. Measuring Sustainable Development Goals (SDGs): An Inclusive Approach // Global Policy. 2020. Vol. 11, Issue 1, pp. 56–67. DOI: 10.1111/1758-5899.12774.
11. Дженнари П., Д'Орацио М. Статистический подход к оценке прогресса в достижении ЦУР. Измерение прогресса в достижении ЦУР. ФАО. URL: https://unece.org/sites/default/files/2021-03/EM_S1_FAO_Trend_RUS.pdf (дата обращения: 05.12.2022).
12. Lafortune G., Woelm F., Valentiny R. Towards a Sound Measure of Government Efforts and Commitments for the SDGs? An overview of policy tracking approaches, tools, frameworks,and major findings in the context of the SDGs and ParisClimate Agreement // UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN). France. 2022. URL: https://irp.cdn-website.com/be6d1d56/files/uploaded/SDSN_Policy%20Tracker_WP_final_checked.pdf (дата обращения: 15.01.2023).
13. Lafortune G., Fuller G., Schmidt-Traub G., Kroll C. How Is Progress towards the Sustainable Development Goals Measured? Comparing Four Approaches for the EU // *Sustainability*. 2020. 12 (18). 7675. DOI: 10.3390/su12187675.
14. Ritchie H., Roser M. Water use and stress. 2018. URL: https://ourworldin data.org/water-use-stress (дата обращения: 10.01.2023).
15. Progress on Level of Water Stress. Global status and acceleration needs for SDG Indicator 6.4.2. FAO and UN Water. Rome, 2021. 95 p. DOI: 10.4060/cb6241en.
16. Шикломанов И. А., Маркова О. Л. Проблемы водных ресурсов и переброс стока в мире. Л.: Гидрометеоиздат, 1987. 196 с.
17. Falkenmark M. The Massive Water Scarcity Now Threatening Africa: Why Isn't It Being Addressed? // Ambio. 1989. Vol. 18, No 2. pp. 112–118. URL: https://www.jstor.org/stable/4313541 (дата обращения: 12.09.2022).
18. Официальная статистическая методология расчета макроэкономических показателей, характеризующих продуктивность и интенсивность использования природных ресурсов: утв. приказом Росстата от 27.11.2020 № 737. URL: https://rosstatgov.ru (дата обращения: 10.04.2023).
19. Фомина В. Ф. Оценка водопользования регионов России по критериям водообеспеченности, эффективности и устойчивого развития // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». 2023. Т. 18, № 2. С. 215–240. DOI: 10.17072/1994-9960-2023-2-215-240.
20. Progress on change in water-use efficiency. Global status and acceleration needs for SDG indicator 6.4.1. FAO and UN Water. Rome, 2021. 90 p. DOI: 10.4060/cb6413en.

© Фомина В. Ф., 2023

21. Finel N., Tapio P. Decoupling transport CO_2 from GDP, Finland futures research center, University of Turku. 2012. P. 11–12. URL: https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/147511eBook_2012-1.pdf?sequence= 1&isAllowed=y (дата обращения: 12.04.2021).
22. Luukkanen J., Kaivo-oja J., Vahakari N., O'Mahony T., Korkeakoski M., Panula-Ontto J., Vehmas J., Nguyen Quoc A. Resource efficiency and green economic sustainability transition evaluation of green growth productivity gap and governance challenges in Cambodia // Sustainable Development. 2019. Vol. 27, iss. 3. pp. 312–320. DOI: 10.1002/sd.1902.
23. Фомина В. Ф. Социо-эколого-экономическая устойчивость северного региона на основе модели «окно устойчивости» // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». 2022. Т. 17, № 2. С. 197–220. DOI: 10.17072/1994-9960- 2022-2-197-220.
24. Дружинин П. В., Шкиперова Г. Т. Прогнозирование ограничений экономического роста северных регионов на основе оценки «окон устойчивости» // Арктика и Север. 2021. № 44. С. 45–63. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2021.44.45.
25. Румянцев В. А., Коронкевич Н. И., Измайлова А. В. и др. Водные ресурсы рек и водоемов России и антропогенные воздействия на них // Известия РАН. Серия географическая. 2021. Т. 85, № 1. С. 120–135. DOI: 10.31857/s258755662101012x.
26. Шикломанов И. А., Бабкин В. И., Балонишникова Ж. А. Водные ресурсы, их использование и водообеспеченность в России: современные и перспективные оценки // Водные ресурсы. 2011. Т. 38, № 2. С. 131–141.
27. Данилов-Данильян В. И., Лосев К. С. Потребление воды: экологический экономический социальный и политический аспекты / Ин-т водных проблем РАН. М.: Наука, 2006. С. 165–195.
28. Козинцев А. С. Водная безопасность на Ближнем Востоке и в Северной Африке: новые грани старой проблемы // Экономические и социальные проблемы России. М., 2021. № 1. С. 88–105.
29. Chansheng He, Carol P. Harden, Yanxu Liu. Comparison of water resources management between China and the United States // Geography and Sustainability. 2020. Vol. 1, Issue 2. P. 98–108. DOI: 10.1016/j.geosus.2020.04.002.
30. Румянцев В. А., Измайлова А. В., Крюков Л. Н. Состояние водных ресурсов озер Арктической зоны Российской Федерации // Проблемы Арктики и Антарктики. 2018. Т. 64, № 1. С. 84–100. DOI: 10.30758/0555-2648-2018-64-1-84-100.
31. Измайлова А. В. Удельная водообеспеченность и озерный фонд регионов водного дефицита // Водное хозяйство России. 2019. № 5. С. 6–24.
32. Майоров М. А. Вода как драйвер экономического развития Арктики // «Синяя экономика» и проблемы развития Арктики. М.: МГУ имени М. В. Ломоносова, 2022. С. 27.

References

1. Sachs J., Lafortune G., Kroll C., Fuller G., Woelm F. From Crisis to Sustainable Development: the SDGs as Roadmap to 2030 and Beyond. Sustainable Development Report 2022. Cambridge, Cambridge University Press, 2022. DOI: 10.1017/9781009210058.
2. Zenkina E. V. Sovremennye podkhody k otsenke ustoichivogo razvitiya stran [Modern approaches to assessing the sustainable development of countries]. *Vestnik RGGU. Seriya "Ekonomika. Upravlenie. Pravo"* [Bulletin of the Russian State Humanitarian University. Series "Economics. Control. Right"], 2021, no. 2, pp. 111–125. (In Russ.). DOI: 10.28995/2073-6304-2021-2-111-125.
3. Kulyabina L. N. Usiliya stran severnoi Evropy po realizatsii tselei ustoichivogo razvitiya [Efforts of the countries of Northern Europe to implement the Sustainable Development Goals]. *Vestnik Diplomaticheskoi akademii MID Rossii. Rossiya i mir* [Bulletin of the Diplomatic Academy of the MFA of Russia. Russia and the world], 2020, no. 2 (24), pp. 89–102. (In Russ.).
4. Lan'shina T. A., Barinova V. A., Loginova A. D., Lavrovskii E. P., Ponedel'nik I. V. Opyt lokalizatsii i vnedreniya Tselei ustoichivogo razvitiya v stranakh — liderakh v dannoi sfere [Experience of localization and implementation of the Sustainable Development Goals in the leading countries in this area]. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsii* [Bulletin of International Organizations], 2019, vol. 14, no. 1, pp. 207–224. (In Russ.). DOI: 10.17323/1996-7845-2019-01-12.
5. Bobylev S. N., Grigor'ev L. M. V poiskakh novykh ramok dlya Tselei ustoichivogo razvitiya posle COVID-19: strany BRIKS (perevod s angl. Beletskaya M. Yu.) [In search of a new framework for the Sustainable Development Goals after COVID-19: BRICS countries (translated from English by Beletskaya M. Yu.)]. *Nauchnye issledovaniya ekonomicheskogo fakul'teta. Elektronnyi zhurnal* [Scientific Research of the Faculty of Economics. E-journal], 2021, vol. 13, issue 1, pp. 25–51. DOI: 10.38050/2078-3809-2021-13-1-25-51.

© Фомина В. Ф., 2023

6. Regiony Rossii i tseli ustoichivogo razvitiya. Doklad Rossiiskoi assotsiatsii sodeistviya OON 2021 [Regions of Russia and the goals of sustainable development. Report of the Russian Assistance Association]. *OON* [UN], 2021. (In Russ.). Available at: https://mgimo.ru/about/news/announce/doklad-ras-oon-regiony-rossii-i-ustoychivoe-razvitie-2021 (accessed 20.01.2023).
7. Zakharova E. N., Bakhova Ya. S. Ustoichivoe razvitie territorii: teoreticheskie osnovy i strategicheskii podkhod k realizatsii [Sustainable development of the territory: theoretical foundations and a strategic approach to implementation]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: yesterday, today, tomorrow], 2020, vol. 10, no. 6A, pp. 55–63. (In Russ.). DOI: 10.34670/AR.2020.73.94.007.
8. Dobrovol'nyi natsional'nyi obzor khoda osushchestvleniya Povestki dnya v oblasti ustoichivogo razvitiya na period do 2030 goda [A Voluntary National Review of the Implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development]. *Rossiiskaya Federatsiya. Analiticheskii Tsentr pri Pravitel'stve Rossiiskoi Federatsii* [Analytical Center under the Government of the Russian Federation], 2020, 236 p. (In Russ.). Available at: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26421VNR_2020_Russia_Report_Russian.pdf (accessed 01.20.2023).
9. Analiz sistemy gosudarstvennogo upravleniya po vnedreniyu Povestki ustoichivogo razvitiya za period 2019 goda, istekshii period 2020 goda. Otchet o rezul'tatakh ekspertno-analiticheskogo meropriyatiya: utv. Kollegiei Schetnoi palaty Rossiiskoi Federatsii 26 maya 2020 goda [Analysis of the public administration system for the implementation of the Sustainable Development Agenda for the period of 2019, the past period of 2020. Report on the results of the expert and analytical event: Approved by the Board of the Accounts Chamber of the Russian Federation on May 26, 2020]. *Byulleten'* "*Tseli ustoichivogo razvitiya*" [Sustainable Development Goals Bulletin], 2020, no. 6 (271), 240 p. (In Russ.).
10. Bidarbakht-Nia A. Measuring Sustainable Development Goals (SDGs): An Inclusive Approach. *Global Policy*, 2020, vol. 11, issue 1, pp. 56–67. DOI: 10.1111/1758-5899.12774.
11. Dzhennari P., D'Oracio M. Statisticheskij podhod k ocenke progressa v dostizhenii CUR. Izmerenie progressa v dostizhenii CUR [A statistical approach to assessing progress towards the SDGs. Measuring progress towards the SDGs]. *FAO* [FAO]. (In Russ.). Available at: https://unece.org/sites/default/files/2021-03/EM_S1_FAO_Trend_RUS.pdf (accessed 05.12.2022).
12. Lafortune G., Woelm F., Valentiny R. Towards a Sound Measure of Government Efforts and Commitments for the SDGs? An overview of policy tracking approaches, tools, frameworks, and major findings in the context of the SDGs and Paris Climate Agreement. *UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN)*. *France*, 2022. Available at: https://irp.cdn-website.com/be6d1d56/files/uploaded/SDSN_Policy%20Tracker_WP_final_checked.pdf (accessed 15.01.2023).
13. Lafortune G., Fuller G., Schmidt-Traub G., Kroll C. How Is Progress towards the Sustainable Development Goals Measured? Comparing Four Approaches for the EU. *Sustainability*, 2020, 12 (18), 7675. DOI: 10.3390/su12187675.
14. Ritchie H., Roser M. Water use and stress. 2018. Available at: https://ourworldin data.org/water-use-stress (accessed 10.01.2023).
15. Progress on Level of Water Stress. Global status and acceleration needs for SDG Indicator 6.4.2. *FAO and UN Water.* Rome, 2021, 95 p. DOI: 10.4060/cb6241en.
16. Shiklomanov I. A., Markova O. L. *Problemy vodnykh resursov i perebrosok stoka v mire* [Problems of water resources and water transfer in the world]. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1987, 196 p. (In Russ.).
17. Falkenmark M. The Massive Water Scarcity Now Threatening Africa: Why Isn't It Being Addressed? *Ambio*, 1989, vol. 18, no. 2, pp. 112–118. Available at: https://www.jstor.org/stable/4313541 (accessed 12.09.2022).
18. Ofitsial'naya statisticheskaya metodologiya rascheta makroekonomicheskikh pokazatelei, kharakterizuyushchikh produktivnost' i intensivnost' ispol'zovaniya prirodnykh resursov: utv. prikazom Rosstata ot 27.11.2020 № 737 [Official statistical methodology for calculating macroeconomic indicators characterizing the productivity and intensity of the use of natural resources: Approved by order of Rosstat dated November 27, 2020 No. 737]. (In Russ.). Available at: https://rosstatgov.ru (accessed 10.04.2023).
19. Fomina V. F. Otsenka vodopol'zovaniya regionov Rossii po kriteriyam vodoobespechennosti, effektivnosti i ustoichivogo razvitiya [Evaluation of water use in the regions of Russia according to the criteria of water supply, efficiency and sustainable development]. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya* "*Ekonomika*" [Bulletin of the Perm University. Series "Economics"], 2023, vol. 18, no. 2, pp. 215–240. (In Russ.). DOI: 10.17072/1994-9960-2023-2-215-240.
20. Progress on change in water-use efficiency. Global status and acceleration needs for SDG indicator 6.4.1. *FAO and UN Water.* Rome, 2021, 90 p. DOI: 10.4060/cb6413en.
21. Finel N., Tapio P. *Decoupling transport CO_2 from GDP*, Finland futures research center, University of Turku, 2012, pp. 11–12. Available at: https://www.utupub.fi/bitstream/ handle/10024/147511eBook_2012-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y (accessed 12.04.2021).

© Фомина В. Ф., 2023

22. Luukkanen J., Kaivo-oja J., Vahakari N., O'Mahony T., Korkeakoski M., Panula-Ontto J., Vehmas J., Nguyen Quoc A. Resource efficiency and green economic sustainability transition evaluation of green growth productivity gap and governance challenges in Cambodia. *Sustainable Development,* 2019, vol. 27, iss. 3, pp. 312–320. DOI: 10.1002/sd.1902.
23. Fomina V. F. Socio-ekologo-ekonomicheskaya ustojchivost' severnogo regiona na osnove modeli "okno ustojchivosti" [Socio-ecological and economic sustainability of the northern region based on the "sustainability window" model]. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya "Ekonomika"* [Bulletin of the Perm University. Series "Economics"], 2022, vol. 17, no. 2, pp. 197–220. (In Russ.). DOI: 10.17072/1994-9960-2022-2-197-220.
24. Druzhinin P. V. Sotsio-ekologo-ekonomicheskaya ustoichivost' severnogo regiona na osnove modeli "okno ustoichivosti" [Forecasting restrictions on economic growth in the northern regions based on the assessment of "sustainability windows"]. *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2021, no. 44, pp. 45–63. (In Russ.). DOI: 10.37482/issn2221-2698.2021.44.45.
25. Rumyantsev V. A., Koronkevich N. I., Izmailova A. V., Georgiadi A. G., Zaitseva I. S., Barabanova E. A., Drabkova V. G., Korneenkova N. Yu. Vodnye resursy rek i vodoemov Rossii i antropogennye vozdeistviya na nikh [Water resources of rivers and reservoirs in Russia and anthropogenic impacts on them]. *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya* [Proceedings of the RAS. Geographic series], 2021, vol. 85, no. 1, pp. 120–135. (In Russ.). DOI: 10.31857/s258755662101012x.
26. Shiklomanov I. A., Babkin V. I., Balonishnikova Zh. A. Vodnye resursy, ikh ispol'zovanie i vodoobespechennost' v Rossii: sovremennye i perspektivnye otsenki [Water resources, their use and water availability in Russia: current and prospective assessments]. *Vodnye resursy* [Water resources], 2011, vol. 38, no. 2, pp. 131–141. (In Russ.).
27. Danilov-Danil'yan V. I., Losev K. S. *Potreblenie vody: ekologicheskii ekonomicheskii sotsial'nyi i politicheskii aspekty* [Water consumption: environmental, economic, social and political aspects]. In-t vodnykh problem RAN. Moscow, Nauka [Institute of Water Problems RAS. Moscow, Science], 2006, pp. 165–195. (In Russ.).
28. Kozintsev A. S. Vodnaya bezopasnost' na Blizhnem Vostoke i v Severnoi Afrike: novye grani staroi problemy [Water security in the Middle East and North Africa: new facets of an old problem]. *Ekonomicheskie i social'nye problemy Rossii* [Economic and social problems of Russia]. Moscow, 2021, no. 1, pp. 88–105. (In Russ.).
29. Chansheng He, Carol P. Harden, Yanxu Liu. Comparison of water resources management between China and the United States. *Geography and Sustainability*, 2020, vol. 1, issue 2, pp. 98–108. DOI: 10.1016/j.geosus.2020.04.002.
30. Rumyantsev V. A., Izmailova A. V., Kryukov L. N. Sostoyanie vodnykh resursov ozer Arkticheskoi zony Rossiiskoi Federatsii [The state of water resources of the lakes of the Arctic zone of the Russian Federation]. *Problemy Arktiki i Antarktiki* [Problems of the Arctic and Antarctic], 2018, vol. 64, no. 1, pp. 84–100. (In Russ.). DOI: 10.30758/0555-2648-2018-64-1-84-100.
31. Izmailova A. V. Udel'naya vodoobespechennost' i ozernyi fond regionov vodnogo defitsita [Specific water supply and lake water supply in water-scarce regions]. *Vodnoe hozyajstvo Rossii* [Water management of Russia], 2019, no. 5, pp. 6–24. (In Russ.).
32. Maiorov M. A. Voda kak draiver ekonomicheskogo razvitiya Arktiki [Water as a driver of the economic development of the Arctic]. "*Sinyaya ekonomika*" *i problemy razvitiya Arktiki* ["Blue economy" and problems of development of the Arctic]. Moscow, MGU imeni M. V. Lomonosova [MSU named after M. V. Lomonosov], 2022, p. 27. (In Russ.).

Об авторе:
В. Ф. Фомина — канд. тех. наук, старший научный сотрудник.

About the author:
V. F. Fomina — PhD (Engineering), Senior Researcher.

Статья поступила в редакцию 1 августа 2023 года.
Статья принята к публикации 8 ноября 2023 года.
The article was submitted on August 1, 2023.
Accepted for publication on November 8, 2023

© Фомина В. Ф., 2023

Научная статья
УДК 332.132, 338.43
doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.012

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ СЕТИ РЫБОВОДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ

Ольга Владиславовна Тарасова[1, 2], Дарья Юрьевна Андерсон[3]
[1]Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия, tarasova.o.vl@gmail.com, ORCID 0000-0003-3523-7641
[2]Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Россия
[3]ООО «Тревелье», Москва, Россия, dashhand.01@mail.ru

Аннотация. К развитию аквакультуры применимы все приоритеты арктического развития страны: устойчивость местных экосистем, создание новых рабочих мест, сокращение объемов северного завоза и увеличение пищевой ценности потребляемой местным населением продукции, развитие малого бизнеса в Арктике, развитие наукоемких производств. Целью данного исследования является определение наилучшей конфигурации новой сети арктических рыбоводных предприятий в российской Арктике с точки зрения инвестора и государства. Для понимания перспектив арктического рыбоводства было необходимо, в первую очередь, решить задачу выявления возможных мест размещения заводов на основе изучения потенциального спроса в основных арктических населенных пунктах. С помощью ряда критериев были выделены Певек, Сабетта, Дудинка, Тикси, Тазовский, Ямбург, Харасавэй и Хатанга. Проведен сравнительный экономический анализ вариантов логистического обеспечения предприятий в условиях дефицита инфраструктуры для сетей из трех или восьми заводов. Определено место базирования обслуживающего судна (Новосибирск), размещение генетико-селекционного центра (Певек), составлены схемы перевозок кормов, мальков и племенного материала в соответствии с требованиями технологического процесса. В качестве объекта товарного выращивания для модельного предприятия предлагается арктический голец. С помощью экономико-математического моделирования оценены прогнозные эффекты от создания сети в двух конфигурациях на уровне бизнеса, регионов и страны. Показано, что для инвестора более выгодна сеть предприятий из трех заводов, тогда как сеть из восьми заводов будет иметь большую общественную значимость (выше фискальные, социальные и экологические эффекты). Полученные в работе количественные оценки проекта могут служить базой для принятия инвестиционных решений в области развития рыбоводства Арктической зоны РФ.
Ключевые слова: товарное рыбоводство, Арктика, размещение, логистическое обеспечение, транспортные затраты, конфигурация сети предприятий, эффекты
Благодарности: статья подготовлена в рамках проекта научно-исследовательской работы Института экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук № 121040100262-7. Выражаем благодарность кандидату биологических наук, ведущему научному сотруднику Магаданского филиала Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии С. М. Русяеву за экспертное сопровождение моделирования и расчетов по теме работы, обсуждение результатов.
Для цитирования: Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю. Перспективы создания сети рыбоводных предприятий в российской Арктике // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 4. С. 175–189. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.012.

Original article

PROSPECTS FOR ESTABLISHING A FISH FARMING NETWORK IN THE RUSSIAN ARCTIC

Olga V. Tarasova[1, 2], Daria Yu. Anderson[3]
[1]Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia, tarasova.o.vl@gmail.com, ORCID 0000-0003-3523-7641
[2]Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia
[3]Trevelier LLC, Moscow, Russia, dashhand.01@mail.ru

Abstract. Fostering aquaculture aligns with key priorities for Arctic development in Russia, encompassing ecosystem sustainability, job creation, Northern import reduction, enhanced nutritional value of local products, support for small businesses, and advancement of high-tech industries. This study aims to determine the best configuration for a new network of Arctic fish farms in the Russian Arctic. To comprehend the potential of Arctic fish farming, the study starts from identifying feasible farm locations based on an analysis of demand in key Arctic settlements. Criteria-based assessments identified Pevek, Sabetta, Dudinka, Tiksi, Tazovsky, Yamburg, Kharasavey, and Khatanga as potential locations. A comparative economic

© Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю., 2023

analysis evaluates logistic options for networks featuring three to eight fish farms in conditions of limited infrastructure. The study determines the attending vessel location (Novosibirsk) and the genetic breeding center location (Pevek). Transportation schemes for feed, fry, and breeding material are developed in accordance with production process requirements. The study proposes the Arctic char as the focus of commercial cultivation at the simulated facility. Economic and mathematical modeling is employed to forecast the effects of creating networks in two configurations at the business, regional, and national levels. The findings reveal that a network of three facilities is more profitable for investors, while a network of eight facilities yields greater social significance with higher fiscal, social, and ecological effects. The quantitative estimates provided serve as a foundation for investment decisions in the development of fish farming in the Russian Arctic.
Keywords: commercial fish farming, Arctic, location, logistics, transport costs, business network configuration, effects
Acknowledgments: this article was prepared within the research project No. 121040100262-7 conducted at the Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. We would like to thank S. M. Rusyaev, PhD, Lead Researcher at the Magadan Branch of VNIRO for his help and expertise in performing modeling and calculations and for giving feedback on the research results.
For citation: Tarasova O. V., Anderson D. Yu. Prospects for establishing a fish farming network in the Russian Arctic. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2023, no. 4, pp. 175–189. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.012.

Введение

Одной из важнейших составляющих национальной безопасности является продовольственная безопасность, которая имеет стратегическое значение для развития арктических территорий РФ и повышения качества жизни их населения [1].

Основными элементами продовольственной безопасности являются уровень самообеспеченности пищевой продукцией, физическая и экономическая доступность продуктов для граждан, качество и безопасность пищи [2]. Полная самообеспеченность продуктами питания в Арктической зоне РФ невозможна из-за суровых климатических условий, поэтому физическая доступность продукции обеспечивается за счет северного завоза, основным видом транспорта которого является водный. Осуществление северного завоза сопряжено с рядом трудностей, таких как: короткий навигационный период, износ флота, задержки и сбои поставок, отсутствие разветвленной сети местных дорог, выделение своевременного бюджетного финансирования и т. д. [3]. Вследствие трудности и дороговизны доставки, цены на продукты питания почти во всех арктических регионах выше, чем в среднем по России. Еще одной проблемой, возникающей вследствие сезонности северного завоза, является низкое качество и малая пищевая ценность продукции. В то же время для нормальной жизнедеятельности и сохранения здоровья в Арктике особую роль играет сбалансированное и разнообразное питание. Потребность в энергии для мужчины трудоспособного возраста составляет от 2 150 до 3 800 ккал/сутки. Для поддержания организма в арктических регионах рекомендуется увеличивать эти показатели как минимум на 15 %[1]. Западные ученые показывают, что при напряжённом труде на морозе следует потреблять от 4 200 до 5 000 ккал/сутки [4]. Академик Л. Е. Панин утверждал, что в экстремальных условиях окружающей среды организм использует для обмена веществ преимущественно белки и жиры, существенно уменьшается доля необходимых углеводов [5].

Таким образом, в Арктике рыба играет важнейшую роль в рационе, являясь источником не только белка и жира, но и ряда жирорастворимых витаминов — A, E, D, K. Однако на данный момент ее потребление в арктических регионах недостаточно. Кроме Ямало-Ненецкого, Ненецкого и Чукотского автономных округов, оно находится на среднероссийском уровне, в то время как рекомендованные нормы на Севере гораздо выше. В. И. Хаснулин [6] приводит нормы потребления рыбы 800 г/сутки для коренного населения Севера и 70 г/сутки для пришлого, в то время как общероссийская рекомендованная Минздравом норма около 60 г/сутки[2].

В связи с этим, рыболовство и рыбоводство в арктических регионах играет важнейшую роль для продовольственной обеспеченности России. В водах Арктики ведется промысел трески, пикши, путассу, сельди, скумбрии, палтуса, а также краба — всего около 1 млн тонн ресурсов в год[3] (около 20 % от общего вылова). Ограничения на вылов накладывают экстремальные погодные условия, включая ледовый покров, а также нестабильность популяции рыб.

[1] Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ». 2021. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402716140/ (дата обращения: 12.02.2023).

[2] Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания». 2016. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/ (дата обращения: 21.02.2023).

[3] О рыбном промысле в арктических морях. Инвестиционный портал Арктической зоны России. 2020. URL: https://arctic-russia.ru/article/klad-skrytyy-podo-ldami/ (дата обращения: 02.03.2023).

© Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю., 2023

Уйти от данных проблем позволяет рыбоводство, обладающее несомненными преимуществами, а именно независимостью от промысла и возможностью круглогодичного выращивания рыбы и морепродуктов. Развитие данной отрасли простимулирует создание отечественных племенных линий, позволит обеспечить население свежей рыбой, что повысит продовольственную безопасность Арктики, создаст новые рабочие места для квалифицированных специалистов и улучшит экономические показатели регионов. Кроме того, рыбоводные предприятия могут выращивать часть мальков для выпуска в водоемы, что будет способствовать восстановлению популяций рыб. Большое внимание искусственному воспроизводству водных биологических ресурсов уделяется в Указе Президента РФ от 26 октября 2020 г. № 645 «О Стратегии развития АЗРФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г.». Таким образом, развитие рыбоводной отрасли (аквакультуры) соответствует государственным, региональным, отраслевым и общественным интересам.

В связи с вышесказанным любые инициативы в рамках наращивания местного производства пищевой продукции, тем более рыбоводства, должны быть поддержаны. Целью данного исследования является определение наилучшей конфигурации новой сети арктических рыбоводных предприятий в российской Арктике, предметом — производственно-транспортные характеристики данной сети и социально-экономические эффекты от ее создания.

Состояние и перспективы арктического рыбоводства в РФ

Рассмотрим специализацию и производственные показатели рыбных заводов, функционирующих в арктических регионах РФ.

В 2017 г. в ЯНАО ввели в эксплуатацию первый в мире завод по выращиванию мальков сиговых рыб — Собский завод. В 2021 г. в Тазовском районе ЯНАО открыли завод для подращивания молоди, выращенной на Собском заводе. Главная цель предприятий — восстановление популяции ценных видов рыб в Нижне-Обском бассейне, а также реализация программ импортозамещения. За пять лет в водоемы Ямала выпущено порядка 130 млн мальков сиговых пород рыб. В 2021 г. в реки Обь и Таз отправлено более 12 млн мальков муксуна и свыше 1 млн штук молоди чира. В Красноярском крае на Норильском рыбозаводе выращиваются мальки гольца для воспроизводства рыбных ресурсов, а также обсуждается строительство завода по разведению рыбы для восстановления биоразнообразия после разлива топлива на ТЭЦ-3. В Мурманской области находится одно из нескольких в России мест, пригодных для выращивания лососевых в море: благодаря узкой полоске Гольфстрима море здесь не замерзает. Товарной аквакультурой здесь занимаются 26 предприятий. Основными объектами выращивания являются атлантический лосось, морская форель, радужная форель, ленский осетр и мидии. Крупнейшим рыбопроизводителем является «Русская аквакультура», занимающаяся разведением лосося. Она же выращивает форель в Карелии. Также в Карелии с 2014 г. действует группа компаний «Карельские рыбные заводы», занимающаяся аквакультурой с акцентом на выращивании форели. В 2017 г. в Петрозаводске группа открыла первый в республике завод по производству кормов для этой рыбы. Кроме того, в Карелии на Кемском рыбоводном заводе занимаются инкубацией и выращиванием молоди гольца. В Республике Коми функционирует несколько небольших частных предприятий по производству форели, сига, хариуса для восстановления водных ресурсов, однако региону не хватает существующих мощностей. В Архангельской области товарным рыбоводством занимаются 9 организаций, основным объектом производства является радужная форель. В 2021 г. было произведено 260 тонн товарной рыбы, весь объем был реализован на внутреннем рынке области. Сохранение и воспроизводство рыбной аквакультуры осуществляет Северный филиал ФГБУ «Главрыбвод». В составе компании два рыбоводных завода — Солзенский производственно-экспериментальный лососевый завод и Онежский рыбоводный завод. В 2021 г. было выпущено 300 тыс. штук молоди лососевых видов рыб.

Таким образом, многие фермерские хозяйства РФ выращивают радужную форель и атлантический лосось, так как на данных видах рыб традиционно специализируются хозяйства на севере Европы, в США и Канаде. Такой выбор позволял закупать проверенный посадочный материал и качественные корма за рубежом, однако привел к сильной зависимости от импорта и, как следствие, к жесткому удару санкций.

Одним из перспективных видов для выращивания в Арктических регионах является вид сиговых. Лидером по вылову сиговых рыб – тугуна, омуля, нельмы, чира, муксуна — является ЯНАО, на него приходится половина российского вылова сиговых и треть мирового[4].

В 1970-х гг. в Государственном НИИ озерного и речного рыбного хозяйства разрабатывались индустриальные технологии выращивания сиговых рыб, были созданы полноценные искусственные

[4] Лучшие места для зимней рыбалки на Крайнем Севере. Министерство РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики. 2021. URL: https://tourism.arctic-russia.ru/articles/v-arktiku-za-ulovom/ (дата обращения: 09.03.2023).

© Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю., 2023

корма. В настоящее время на базе колоссального научного опыта и эффективного сотрудничества науки и бизнеса в Ленинградской области сформированы маточные стада сиговых рыб [7].

Выращивание гольца возможно при низких температурах, недопустимых для других видов рыб, соответственно, при этом возможна экономия затрат электроэнергии на обогрев воды. Гольцы толерантны к снижению освещения и высокой плотности посадки [8]. Отставание показателей роста и питания у гольца, в отличие от форели, компенсируется возможностью более плотной посадки и более высокой устойчивостью к болезням. Лишь по уровню содержания кислорода в воде голец более требователен, но это нельзя назвать проблемой при его разведении в северном климате, поскольку холодная вода содержит больше кислорода, чем теплая. Мясо гольца обладает высокой жирностью, что является значительным преимуществом для народов Севера, оно содержит большое количество полиненасыщенных омега-кислот и необходимых для здоровья микронутриентов. Такие особенности объекта позволяют утверждать, что рыбоводный бизнес по выращиванию арктического гольца — лучший вариант по критерию «продуктивность объекта — производственные риски» в Арктической зоне России [9].

Успешность выращивания арктического гольца с помощью индустриального типа рыбоводства подтверждается примерами ферм в Исландии, Норвегии и Канаде [10].

Как видим, в арктических регионах РФ есть опыт выращивания мальков гольца для восстановления рыбных ресурсов, однако товарное производство данной рыбы отсутствует.

При разработке вариантов сети предприятий по выращиванию гольца в российской Арктике необходимо учитывать очаговый тип освоения территорий и расселения, неразвитость транспортной инфраструктуры. Так, обеспечение основных арктических поселений свежей рыбой из одного крупного завода не представляется возможным. Кроме того, при строительстве крупного завода возникают проблемы обеспечения его электроэнергией, хранения больших партий кормов, набора штата сотрудников, а также возрастания рисков, связанных с болезнями рыб. Создание сети рыбоводных предприятий позволит частично решить данные проблемы, даст арктическим поселениям толчок в развитии, обеспечивая логистические связи между ними и предоставляя возможность вывоза продукцию коренных малочисленных народов Севера (КМНС) из Арктики для продажи на российском рынке.

Ниже рассмотрим производственно-экономические характеристики одного из предприятий сети[5].

Стоимость создания составляет 530 млн руб. Статьи доходов составят продажи товарных рыб местным жителям, мальков для воспроизводства местных популяций рыб — добывающим компаниям, рыбной муки — животноводческим хозяйствам и удобрений — местным теплицам (табл. 1). Статьями расходов предприятия выступают затраты на электроэнергию и заработную плату работникам (с учетом регионального уровня цен), покупку корма и икры, а также их доставку.

Таблица 1

Блок доходов модельного предприятия

Товар	Производственная мощность	Ед. измерения	Стоимость, руб.	Выручка в год, млн руб.
Рыба	142000	кг	1300	184,6
Мука	10000	кг	90	0,9
Удобрения	10000	кг	10	0,1
Мальки	1000000	шт.	1,5	1,5

Примечание. Источник: составлено авторами.

Технологический цикл предприятия предполагает выращивание товарной рыбы (массой 1,2–1,5 кг) со стадии оплодотворенной икринки.

Разработанный для рыбного завода технологический процесс допускает увеличение мощности предприятия в 2 раза, путем «дублирования» производственного цеха. Увеличение цеха в 3 раза не рекомендовано, вследствие критического увеличения рисков рыбоводства.

Для улучшения рыбоводных характеристик гольца на одном из заводов сети, генетико-селекционном центре (ГСЦ), будут проводиться научные прикладные исследования. Этот вид деятельности моделируется как добавка к выручке предприятия в виде получения ежегодных государственных субсидий на создание собственного племенного материала и селекции породы. Обычно процесс селекции диких рыб, в результате которого

[5] Описано на основе данных автора рыбохозяйственного предложения — С. М. Русяева, частично представленных в работе [11] и обновленных авторами с учетом текущей ценовой конъюнктуры на выпускаемую продукцию.

© Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю., 2023

выводится племенное стадо, занимает порядка 5 лет. После этого сеть получает существенную экономию на покупке и доставке импортной икры, а также молоди. Нерациональность запуска процесса под потребности одного завода является одним из пунктов в пользу создания именно сети предприятий. Осуществление инновации и распространение ее по сети позволит повысить внутреннюю эффективность рыбоводного хозяйства и в целом конкурентоспособность арктического рыбохозяйственного комплекса.

В целом подобные предприятия будут действовать в условиях «периферийного» предпринимательства [12], в полной мере сталкиваясь с проблемами инфраструктурных ограничений, нерегулярностью сообщения, кадровым голодом, соседством с ресурсными корпорациями и др.

Методический подход к анализу

Для обоснования вариантов расположения предприятий рыбоводной сети необходимо изучить систему расселения [13] и перспективы развития населенных пунктов российской Арктики, выделить те из них, в которых имеется потенциальный спрос на рыбную продукцию, проанализировать возможность создания в них заводов с технологической точки зрения.

На следующем этапе создается пул вариантов логистического обеспечения рыбоводной сети и проводится сравнительный анализ транспортных затрат.

Далее с помощью экономико-математического моделирования оцениваются прогнозные эффекты от создания сети на уровне бизнеса, регионов и страны.

В завершении анализа можно подобрать форму и необходимый объем господдержки проекта. Поскольку проект соответствует арктическим приоритетам политики государства, поддержка может быть оказана каждому заводу пропорционально капитальным затратам, предоставляться для всех заводов через субсидирование процентов по кредиту в рамках поддержки малого предпринимательства, субсидирование опции заводов по воспроизводству популяций рыб в водоемах, дотации цен при продаже гольца или субсидирование покупки топлива. К объектам аквакультуры также может быть применен механизм государственно-частного партнерства.

Тенденции развития населенных пунктов российской Арктики как основа для оценки потенциального спроса на рыбную продукцию

Подходящими для строительства рыбоводных предприятий являются арктические населенные пункты, попадающие под следующие четыре критерия.

1. Численность жителей более 5 тыс. человек.

Поскольку мощность модельного завода 142 тонн гольца в год, а норма потребления рыбы 26 кг/год [6], минимальная численность жителей, необходимая для потребления произведенной на модельном предприятии рыбы, составляет 5 тыс. человек. Эта цифра выбрана в качестве порогового значения для первичного отбора потенциальных мест размещения заводов. Около 10 % продукции может быть распределено между близлежащими поселениями, излишки могут быть отправлены попутным грузом по маршруту следования снабжающего судна. Указанному критерию соответствует 53 населенных пункта (без вахтовых поселков) российской Арктики. Стоит отметить, что, согласно статистическим данным, потребление рыбы в некоторых регионах превышает значение нормы (например, в ЯНАО по итогам 2021 г. душевое потребление рыбы было на уровне 34,3 кг). Однако это справедливо только для постоянных поселков, в то время как вахтовые еще предстоит обеспечить.

2. Положительная демографическая динамика или потенциал к росту численности жителей или вахтовых работников вследствие реализации крупных инвестиционных проектов.

Результаты сравнения данных Всероссийской переписи населения 2010 и 2021 г. показали, что лишь в 10 населенных пунктах российской Арктики с численностью более 5 тыс. человек наблюдался демографический рост. Это город Нарьян-Мар и поселок Искателей в Ненецком АО, города Анадырь, Билибино в Чукотском АО, города Новый Уренгой, Салехард, Губкинский, пгд Пангоды, поселок Тазовский и село Яр-Сале в Ямало-Ненецком АО.

Основная сложность анализа заключается в отсутствии статистических данных по численности работников вахтовым методом, которых необходимо учитывать для расчета потенциального спроса на продукцию, поскольку зачастую они составляют существенную часть поселений или образуют целые вахтовые поселки.

Так, среди крупных вахтовых поселений Ямало-Ненецкого АО, связанных с реализацией проектов по добыче и/или сжижению природного газа, можно назвать Сабетту, Бованенково, Харасавэй, Ямбург [14]. В них будут находится от 4 до 22 тыс. человек, что вполне позволяет рассчитывать на сбыт продукции рассматриваемых рыбоводных предприятий.

Драйвером к созданию и развитию населенных пунктов в Арктической зоне РФ зачастую служит разработка месторождений. Соответственно, при нахождении полезных ископаемых близ городов и поселков с отрицательной динамикой численности населения, они могут стать центрами притяжения тысяч работников вахтовым методом, которых необходимо обеспечить высокоэнергетической пищей. Ниже рассмотрим населенные пункты, близ которых планируется реализация крупных проектов.

С перспективами нефтегазовой отрасли связано будущее села Хатанга, с планами

© Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю., 2023

металлургов — городов Дудинки, Певека и Билибино [15], с развитием Северного морского пути (СМП), арктического туризма, геологическим изучением шельфа — поселка Тикси [16].

Кроме того, все перечисленные арктические поселения имеют оборонное значение. Необходимость обеспечения безопасности на СМП, открытие новых баз ПВО будут способствовать увеличению численности временного населения в Арктике.

3. Низкая обеспеченность населенного пункта продовольствием вследствие инфраструктурных ограничений.

Поскольку основной целью сети рыбоводных предприятий является обеспечение продовольствием труднодоступных населенных пунктов, не предполагается создавать заводы в крупных городах, имеющих устойчивую круглогодичную транспортную связь. Западная Арктика в целом имеет гораздо более высокое инфраструктурное, в том числе транспортное, обеспечение. Поэтому дальнейшее рассмотрение будет сфокусировано на азиатской части Арктики. В рамках этого же критерия из рассмотрения исключены Новый Уренгой и Салехард в Ямало-Ненецком АО и Анадырь в Чукотском АО.

4. Географическая близость завода к водному объекту.

Для определения возможных мест расположения рыбных заводов необходимо учитывать технологически обоснованный критерий обязательной близости завода к водному объекту. Таким образом, в городе Билибино Чукотского АО, а также в городе Губкинский, пгд Пангоды, селе Яр-Сале, вахтовом поселке Бованенково Ямало-Ненецкого АО функционирование модельного завода технически затруднительно.

Итак, анализ характеристик населенных пунктов российской Арктики позволил выделить восемь подходящих под все критерии для расположения в них рыбоводных предприятий сети (рис. 1). Это пгд Тикси в Республике Саха (Якутия), город Дудинка и село Хатанга в Красноярском крае, город Певек в Чукотском АО, поселок Тазовский и вахтовые поселки Сабетта, Ямбург и Харасавэй в Ямало-Ненецком АО. Вследствие большой численности населения, крупные заводы необходимы в Дудинке и Сабетте.

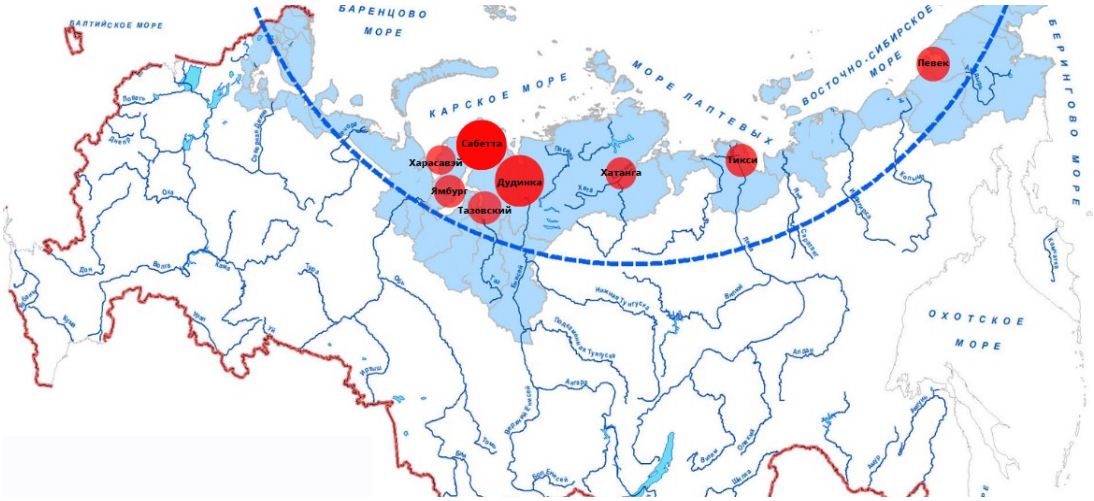


Рис. 1. Местоположение предприятий перспективной рыбоводной сети. Источник: выполнено авторами

Вторым вариантом сети будет создание трех заводов: двух крупных в Дудинке и Сабетте и одного обычного в Певеке.

Поскольку вместо сети из пяти заводов, которую изначально предполагали авторы проектного решения [11], обоснована возможность создания рыбоводных заводов в восьми населенных пунктах, вопрос логистики становится еще актуальней.

Оценка вариантов формирования сети с точки зрения логистики

При проработке проекта создания сети арктических рыбоводных предприятий необходимо на основании экономических расчетов принять следующие связанные с логистикой решения.

1. Выбрать местоположение центра по выращиванию мальков для остальных заводов сети и способ доставки к нему икры.

Поскольку выращивание рыбы с фазы оплодотворенной икры менее выгодно, чем с фазы малька 10–20 гр., необходимо на одном или нескольких заводах сети выращивать мальков для остальных заводов. До получения собственного племенного стада (5 лет) икра должна доставляться на такой завод(ы) из ГСЦ в Магадане.

© Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю., 2023

Наиболее удобным является расположение ГСЦ в Певеке, ввиду наличия прямых рейсов из Магадана. Авиадоставка из Магадана в Дудинку возможна лишь с пересадкой во Владивостоке, а из Магадана в Сабетту — в Москве. Таким образом, при вхождении Певека в маршрут следования судна, ГСЦ следует располагать именно там. Причем, в связи с фактом независимости расхода топлива от загрузки судна (зависит только от скорости), первостепенно нужно следовать именно туда для выгрузки корма и загрузки на борт емкостей с мальками, предназначенных для остальных заводов сети. В связи с наличием портовых сборов оптимальным является вариант доставки к заводам одновременно и мальков, и корма. По этой же логике, при наличии в маршруте судна Сабетты и/или Дудинки, следует выращивать мальков там и делать соответствующее поселение первым пунктом на пути следования.

2. Обосновать покупку собственного судна или использование услуг логистических компаний.

Далее предстоит сравнить затраты на логистику внутри сети при приобретении собственного флота и с помощью услуг логистических компаний. С этой целью были запрошены тарифы по необходимым направлениям у логистических компаний ООО «Скайгрупп», ООО «Новый Уровень» и транспортно-логистической компании «АТА». Также были найдены цены, технические характеристики и расчитаны затраты на обеспечение топливом подходящих для проекта судов.

Для примера сравним стоимость доставки в сеть из трех заводов необходимого количества корма по тарифам логистических компаний и с помощью собственного флота при базировании двух судов в Новосибирске (перевозит корм в Сабетту) и Красноярске (в Дудинку и Певек). Для крупных заводов в Дудинке и Сабетте необходимо по 346 тонн корма ежегодно, для ГСЦ в Певеке — 194 тонны. Доставка корма осуществляется каждый год разово в период летней навигации.

В итоге ежегодная стоимость обеспечения сети заводов кормом и икрой оценивается в 10,21 млн руб., а стоимость приобретения судов — в 44,1 млн руб.

Если же вместо покупки флота пользоваться услугами вышеперечисленных логистических компаний, работающих на соответствующих маршрутах, ежегодная доставка корма только из Новосибирска в Сабетту (346 т * 51,2 тыс. руб/т = 17,7 млн руб) и из Якутска в Певек (194 т * 165 тыс. руб/т = 32 млн руб.)[6]. Таким образом, даже без учета обеспечения завода в Дудинке и без учета железнодорожной доставки из Новосибирска в Якутск, транспортные затраты составят 49,7 млн руб. Однозначно видна выгода приобретения собственного флота. Таким образом, услуги логистических компаний далее к рассмотрению не берутся.

3. Разработать маршрут развоза кормов.

Согласно перечню отечественных предприятий, осуществляющих производство специализированных рыбных кормов, корм для семейства лососевых производится компаниями ООО «Норег» в Санкт-Петербурге, ООО «БИФФ» в Астраханской области, ООО «НПК “АКВАТЕХ”» в Новосибирске, компанией «Прометрика» в Саратовской области, ООО «НПО “Агро-Матик”» в Нижегородской области и ТК «Мираторг» в Курской области. Доставка кормов для рыбоводных предприятий моделируемой сети будет осуществляться водным путем из Новосибирска — расположен на реке Обь, связанной с СМП, связан транспортной сетью с другими заводами по производству кормов. Оттуда же возможен комбинированный вариант железнодорожной и водной доставки через Красноярск или Якутск, расположенные на Енисее и Лене.

На следующем этапе проводится когнитивное конструирование вариантов логистического обеспечения рыбоводной сети и сравнительный анализ затрат.

В таблице 2 представлены варианты логистического обеспечения сети из трех заводов, расположенных в Сабетте, Дудинке и Певеке. Обозначены количество задействованных судов, места их базирования и расположение ГСЦ.

Для каждого варианта разработаны маршруты следования судов. С учетом необходимого для каждого завода объема корма закладывалась покупка небольшого судна грузоподьемностью до 600 тонн для проходки по реке или же, в случае пролегания маршрута по акватории Северного Ледовитого океана, более крупного судна грузоподъемностью до 1000 тонн, имеющего ледовый класс. В табл. 2 представлены варианты I, II, VII, в которых куплено одно большое судно ледового класса, осуществляющее развоз кормов по всей сети заводов. В ином случае часть маршрута охватывается маленьким судном по реке Енисей, а часть — судном ледового класса, следующим по СМП (вариант VI). Оба судна имеют ледовый класс в вариантах III, IV, V.

Стоимость судов необходимого класса, осадки и дедвейта (600–1800 тонн) бралась с открытых каталогов (зачастую цена лота предоставлялась по запросу)[7]. Кроме того, учитывались затраты на перегон судна (с Каспийского или Балтийского бассейнов), а также необходимость дооборудования

[6] Тарифы предоставлены авторам статьи по письменному запросу.

[7] См., например, сайт «Продажа и аренда судов морского и речного флота, береговых объектов и портовой инфраструктуры. Управление проектами. Сюрвей. Консалтинг» [Электронный ресурс]. URL: https://ships.marinerus.ru/ships/ (дата обращения: 10.05.2023); сайт Cemastco S & P. Сухогрузные суда на продажу [Электронный ресурс]. URL: https://cemastco.com/ru/category/sukhogruznye-suda-na-prodazhu/ (дата обращения: 23.09.2023).

© Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю., 2023

для сохранения жизнедеятельности и темпов роста мальков при перевозке по маршруту[8]. Дооборудование одного сухогруза, по экспертным оценкам, может составить от 5 до 10 млн руб. В то же время создание нового флота под потребности рассматриваемого проекта нецелесообразно: это оттянет время запуска проекта и существенно увеличит его стоимость.

Таблица 2

Варианты логистического снабжения трех рыбоводных заводов в азиатской Арктике

№	Количество судов	Место базирования судна	Генетико-селекционный центр	Стоимость судов, млн руб.	Ежегодные затраты, млн руб.	Итого транспортных затрат до 2035 г., млн руб.
I	1	Новосибирск	Певек	22,1	5,99	58,7
II	1	Красноярск	Певек	22,1	9,43	79,7
III	2	Новосибирск, Красноярск	Сабетта Певек	44,1	10,21	106,5
IV	2	Новосибирск, Якутск	Дудинка Певек	44,1	11,12	112,0
V	2	Красноярск, Якутск	Дудинка Певек	44,1	14,22	131,0
VI	3	Новосибирск, Красноярск, Якутск	Сабетта Дудинка Певек	56,9	14,99	148,4
VII	1	Якутск	Певек	22,1	24,34	170,8

Примечание. Источник: составлено авторами.

К ежегодным затратам отнесены затраты на дизельное топливо, сборы портов при развозе кормов, амортизация флота и авиадоставка икры к ГСЦ. Помимо перечисленного, в вариантах, где это необходимо, в ежегодные затраты включена стоимость железнодорожной доставки корма из Новосибирска.

В последнем столбце табл. 2 приведены суммарные транпортные затраты, которые понесет сеть из трех рыбоводных заводов до 2035 г. (в ценах 2023 г.).

В результате сравнения суммарных транспортных затрат наиболее выгодным получился вариант базирования одного судна в Новосибирске и ГСЦ в Певеке. Данный вариант показан на рис. 2. Груженое кормом судно из Новосибирска следует в Певек, выгружает необходимый для Певека корм, загружает мальков и обратным ходом развозит корм и мальков по остальным заводам. После выгрузки сырья в каждом населенном пункте на борт можно принимать груз, который необходимо доставить в следующие по маршруту пункты или в Новосибирск. Это могут быть как излишки продукции рыбоводных предприятий, так и товары от местных жителей или компаний.

При анализе вариантов логистического обеспечения сети из восьми заводов (табл. 3) следует также обеспечить базирование одного судна в Новосибирске и ГСЦ в Певеке. Отметим, что в этом случае при покупке сетью одного судна оно должно быть более крупным, обепечивая снабжение восьми заводов вместо трех. Авторами заложена покупка судна ледового класса грузоподъемностью до 1800 тонн в вариантах I, III, VIII. В вариантах V, VII для выполнения требуемого объема транспортной работы дополнительно осуществляется покупка судна ледового класса грузоподъемностью до 1000 тонн. В вариантах II, VI используются по два 1000-тонных судна. В IV варианте они же используются в комбинации с маломощным судном (до 600 тонн), работающем на Енисее.

На рисунке 3 изображен маршрут следования груженого кормом судна в Певек, выгрузка необходимого корма, загрузка мальков для сети и, также как в случае с тремя заводами, развоз мальков и корма по сети на обратном пути следования в Новосибирск.

[8] Перевозка занимает около месяца для сети из трех заводов и около полутора для восьми заводов.

© Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю., 2023

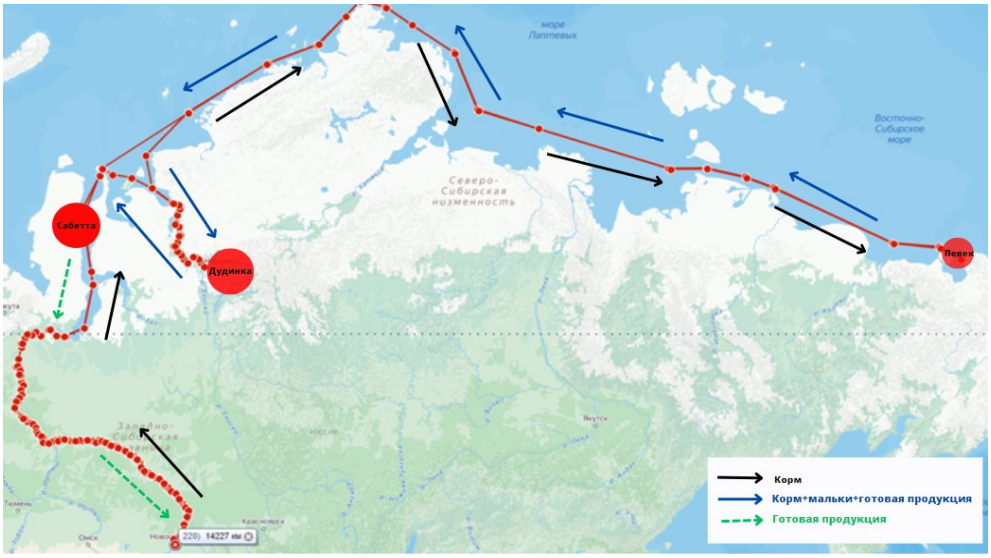


Рис. 2. Схема логистического обеспечения трех рыбоводных предприятий. Источник: составлено авторами

Таблица 3

Варианты логистического снабжения восьми рыбоводных заводов в азиатской Арктике

№	Количество судов	Место базирования судна	Генетико-селекционный центр	Стоимость судов, млн руб.	Ежегодные затраты, млн руб.	Итого транспортных затрат до 2035 г., млн руб.
I	1	Новосибирск	Певек	36,8	12,31	112,0
II	2	Новосибирск, Красноярск	Сабетта Певек	44,1	14,03	129,8
III	1	Красноярск	Певек	36,8	20,57	162,4
IV	3	Новосибирск, Красноярск, Якутск	Сабетта Дудинка Певек	56,9	22,93	197,0
V	2	Новосибирск, Якутск	Дудинка Певек	58,8	23,19	200,5
VI	2	Красноярск	Дудинка	44,1	30,34	229,5
VII	2	Красноярск, Якутск	Дудинка Певек	58,8	29,02	236,1
VIII	1	Якутск	Певек	36,8	49,17	337,2

Примечание. Источник: составлено авторами.

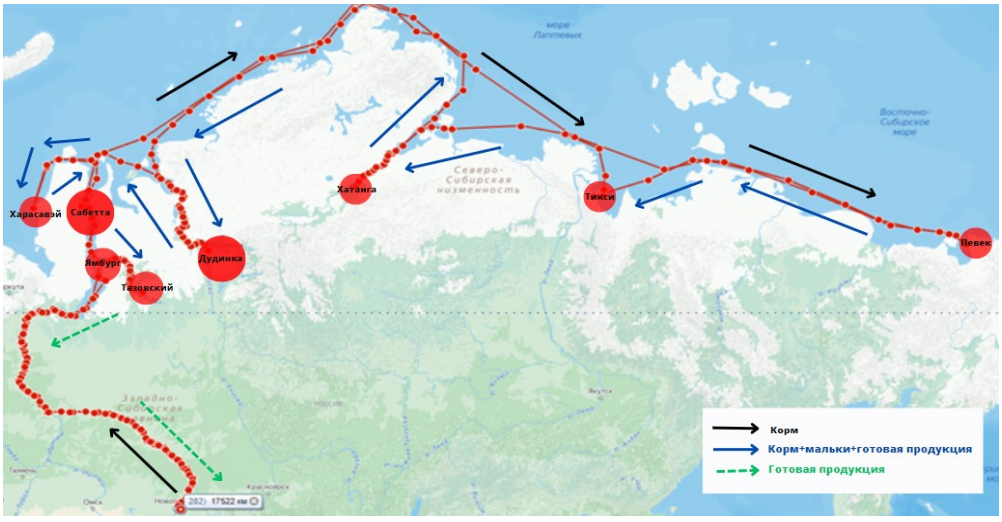


Рис. 3. Схема логистического обеспечения восьми рыбоводных предприятий. Источник: составлено авторами

© Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю., 2023

Оценка эффектов от создания сети рыбоводных предприятий в российской Арктике

Поскольку проект сети рыбоводных заводов относительно небольшой, методы оценки инвестиционных проектов в рамках подхода «затраты — выпуск» [17] через производственный и инвестиционный мультипликаторы, мультипликатор межотраслевого баланса, которые опираются на макроэкономические показатели, не позволят выявить значительные мультипликативные эффекты [18]. Кроме того, на данном этапе оценки требуется сделать акцент на анализ внутрифирменных альтернативных решений, поэтому в работе будет использована имитационная модель типа DCF (discounted cash flow). Построенная в рамках классического проектного анализа [19] модель состоит из следующих блоков: источник финансирования, производственно-экономический, налоговых отчислений, бюджетных поступлений, блок расчета экономических показателей проекта. Связь между предприятиями сети обеспечивается за счет производства в ГСЦ молоди для остальной сети предприятий. Так, доходы от продажи посадочного материала ГСЦ являются расходами для других заводов. Дополнительные доходы от данной функции позволяют ГСЦ взять на себя расходы на покупку судна и содержание его экипажа, то есть затраты на логистику внутри сети.

Для расчетов используются литературные источники [11], расчетные данные автора рыбохозяйственного предложения, экспертные оценки (например, в отношении доли заемных средств в проекте и стратегии погашения кредита, элементов и объема прочих расходов на модельном предприятии, процент выживаемости молоди, икры и пр.), данные Росстата и ЕМИСС для определения региональных темпов роста цен на компоненты выпуска и затрат отдельных предприятий сети, тарифы на электроэнергию в арктических регионах[9], ставки портовых сборов[10], действующие законы и нормативные акты РФ (Налоговый кодекс РФ, распоряжения и постановления Правительства РФ относительно развития и господдержки судоходства по СМП и др.). Важно отметить, что расчеты произведены при условии, что инвестор получит статус резидента Арктической зоны РФ, то есть в институциональных рамках Федерального закона «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в АЗРФ» от 13 июля 2020 г. № 193-ФЗ.

Прогнозным является период с 2024 по 2035 г., исходя из ожидаемого жизненного цикла проекта. Основные фонды амортизируются линейным способом с учетом нормативного срока службы рыбоводного оборудования и флота 10–15 лет. Ставка дисконтирования принимается на уровне доходности государственных облигаций со сроком погашения, примерно совпадающим с горизонтом прогноза: взята бóльшая ставка из доходностей за 10 и 15 лет — 11,35 %[11]. Использование безрисковой ставки обосновывается высокой народнохозяйственной значимостью проекта, которая вкупе с напряженной геополитической ситуацией в мире практически исключает возможность участия иностранных инвесторов. Одновременно имеются высокие шансы получить государственные гарантии и поддержку.

Вложения за счет заемных средств по предположению составят 55–60 % инвестиций. Ставка по кредиту взята на уровне среднего рыночного предложения для малого бизнеса на конец мая 2023 г. — 10,5 %.

Построенная имитационная модель позволяет в режиме сценарного подхода прогнозировать ключевые финансовые показатели для каждого завода и сети в целом. Рассчитаны чистая приведенная стоимость (*NPV*) проекта создания сети из *N* рыбоводных предприятий, его внутренняя норма доходности (*IRR*) и срок окупаемости для двух предлагаемых выше конфигураций сети. Также по нижеприведенным формулам вычисляется индекс рентабельности инвестиций RI_N, рентабельность продаж ROS_N, фискальные эффекты для федерального FED_N, регионального и местного REG_N бюджетов.

$$RI_N = \frac{\sum_{t=1}^{12} \frac{\sum_{i=1}^{N} CF_{it}}{(1+R)^t}}{\sum_{i=1}^{N} I_i},$$

где RI_N — индекс рентабельности инвестиций для сети из *N* заводов; CF_{it} — чистый денежный поток в году *t* на заводе *i*; I_i — объем инвестиций для завода *i*; *N* — количество запущенных заводов в сети; *R* — ставка дисконтирования.

$$ROS_N = \frac{\sum_{t=1}^{12} \sum_{i=1}^{N} PR_{it}}{\sum_{t=1}^{12} \sum_{i=1}^{N} TR_{it}},$$

где ROS_N — рентабельность продаж сети из *N* заводов; PR_{it} — чистая прибыль завода *i* в году *t*; TR_{it} — выручка завода *i* от реализации продукции в году *t*.

[9] См., например, Предельные уровни нерегулируемых цен на электрическую энергию, поставляемую потребителям [Электронный ресурс] // ПАО «РусГидро». 2022. URL: https://www.chukotenergo.ru/ (дата обращения: 15.05.2023).

[10] Портовые сборы [Электронный ресурс] // ФГУП «Росморпорт». 2023. URL: https://www.rosmorport.ru/services/portcharges/ (дата обращения: 29.04.2023).

[11] Значения кривой бескупонной доходности государственных облигаций (% годовых) [Электронный ресурс]. URL: https://www.cbr.ru/hd_base/zcyc_params/ (дата обращения: 15.05.2023).

© Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю., 2023

$$FED_N = \sum_{i=1}^{N}\sum_{t=0}^{12}\frac{u_t^{Pr} * T_{it}^{Pr} + T_t^{VAT}}{(1+R)^t},$$

где FED_N — дисконтированные доходы федерального бюджета, полученные от сети из *N* заводов; T_{it}^{Pr} — налог на прибыль предприятия, уплачиваемый в году *t* заводом *i*; u_t^{Pr} — процент налога на прибыль в году *t*, направляемого в федеральный бюджет; T_t^{VAT} — НДС, уплачиваемый в году *t* заводом *i*.

$$REG_N = \sum_{i=1}^{N}\sum_{t=0}^{12}\frac{(1-u_t^{Pr}) * T_{it}^{Pr} + T_{it}^{w} + T_{it}^{\text{land}} + T_{it}^{\text{Prop}}}{(1+R)^t},$$

где REG_N — дисконтированные доходы регионального и местного бюджетов, полученные от сети из *N* заводов; T_{it}^{w} — НДФЛ, уплачиваемый в году *t* заводом *i*; T_{it}^{land} — земельный налог, уплачиваемый в году *t* заводом *i*; T_{it}^{Prop} — налог на имущество, уплачиваемый в году *t* заводом *i*.

На рисунке 4 показано, что в обоих вариантах сети рыбоводных предприятий показатель *NPV* оказался положительным в 2035 г. Обе сети заводов окупаются в 2031 г.

Однако, поскольку первоначальные инвестиции для создания сети из трех и восьми заводов отличаются, сравнивать их инвестиционную привлекательность по *NPV* некорректно. Именно поэтому для обоснования наилучшей конфигурации сети рыбоводных предприятий были также рассмотрены другие показатели.

В обоих случаях RI_N превышает 100 %, то есть инвестиции в рыбоводную сеть принесут чистый доход. Однако в случае сети из трех заводов коэффициент выше (184 % против 174 %). Соответственно, инвестору выгоднее реализовать сеть в минимальной конфигурации: каждый вложенный рубль принесет 1,84 рублей.

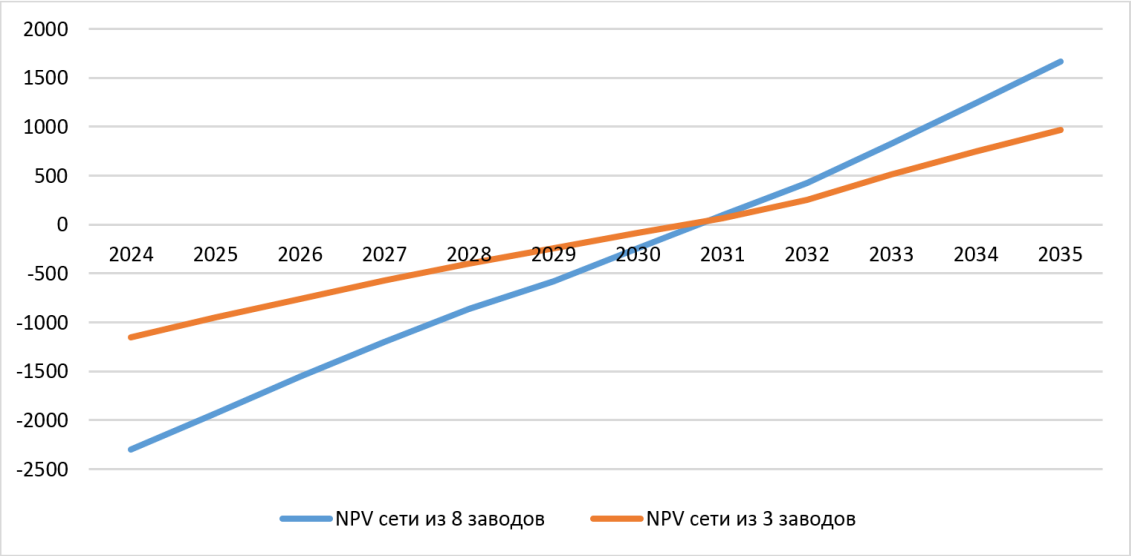


Рис. 4. Прогнозный NPV инвестора при сети из трех и из восьми заводов, млн руб. Источник: составлено по результатам расчетов авторов

Заметим, что инвестор вкладывал в проект только около 40 % требуемых инвестиций. При этом взятый кредит удается погасить всем предприятиям в пределах горизонта планирования — в 2030–2034 гг. Для банковского сектора выгоднее работать с проектом из восьми предприятий: на каждый рубль выданных средств можно получить 1,63 рублей в течение 11 лет. При этом возврат кредита при реализации сети из трех заводов произойдет быстрее на 1 год, а на каждый рубль выданных средств вернется 1,59 рублей.

IRR, показывающая ставку дисконтирования, при которой финансовые вложения в проект окупаются на конец прогнозного периода, но еще не приносят чистый доход, в сети из трех предприятий также выше — 24,2 % против 23,0 %.

ROS, показывающая, сколько прибыли получает бизнес с каждого рубля выручки, также оказалась больше у сети из трех заводов (22,2 % против 20,4 %).

В то же время социально-экономические эффекты проекта, представленные в региональном срезе в табл. 4, выше при создании сети из восьми заводов. Основным экономическим эффектом для федерального и регионального уровней являются налоговые поступления. Прогнозный объем фискальных поступлений от сети за период 2024–2035 гг. оценивается в 7 489,4 млн руб., а от сети из трех предприятий — только в 3 783,9 млн руб. Социальными эффектами создания сети выступают: создание дополнительных рабочих мест, обеспечение населения свежей рыбой, снабжение

© Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю., 2023

местных теплиц удобрениями, а животноводческих хозяйств подкормками на основе рыбной муки; экологическим эффектом является выпуск в реки мальков для восстановления популяций диких рыб.

Можно отметить, что максимальный эффект на уровне региона в случае создания трех заводов будет иметь Красноярский край, а при сети из восьми заводов — Ямало-Ненецкий АО.

Таблица 4

Социально-экономические эффекты от создания сети арктических рыбоводных предприятий

Регион	Количество заводов в сети	Рабочие места, шт.	Обеспечение населения, тыс. чел.	Рыбная мука, тонн	Удобрения, тонн	Выпуск мальков, млн шт.	Объем поступлений в бюджеты (рег/фед), млн руб.
ЯНАО	3	33	22,0	20	20	2	394,8
	8	87	34,0	50	50	5	985,4
Красноярский Край	3	33	19,6	20	20	2	524,3
	8	51	24,9	30	30	3	765,3
Чукотский АО	3	24	5,8	10	10	1	215,8
	8	24	5,8	10	10	1	321,5
Саха (Якутия)	3	–	–	–	–	–	–
	8	18	5,6	10	10	1	218,5
Всего	3	90	47,4	50	50	5	1134,9/2649,0
	8	162	70,3	100	100	10	2290,8/5198,6

Примечание. Источник: составлено по результатам расчетов авторов.

При стремлении государства реализовать сеть с максимальными социально-экономическими эффектами (то есть из восьми предприятий), в модель может быть включена государственная поддержка. Для примера рассмотрим, как повлияет на финансовые показатели проекта субсидирование государством процентов по кредиту в рамках поддержки малого предпринимательства. *RI* увеличится до 196 %, *IRR* — до 25%, *ROS* — до 26 %. Срок окупаемости сократится на 1 год. В этих условиях для инвестора становится предпочтительна сеть из восьми заводов.

Заключение

Таким образом, авторами показано, что создание сети арктических рыбоводных предприятий соответствует всем приоритетам арктического развития страны: устойчивости местных экосистем, созданию новых рабочих мест, сокращению объемов северного завоза, развитию малого бизнеса в Арктике, увеличению доли потребления местных продуктов питания, развитию наукоемких производств.

С помощью ряда критериев в работе были определены потенциальные места размещения рыбоводных предприятий, которых оказалось восемь: Певек, Сабетта, Дудинка, Тикси, Тазовский, Ямбург, Харасавэй, Хатанга. Далее были рассмотрены два варианта конфигурации сети рыбоводных предприятий: из трех и восьми заводов. Сравнение транспортных издержек позволило определить наилучший способ логистического обеспечения. В обоих вариантах оптимальным по критерию минимизации суммарных транспортных затрат сети оказалось базирование собственного судна в Новосибирске и размещение генетико-селекционного центра в Певеке.

Заводы сети будут заниматься выращиванием арктического гольца, имеющего высокие показатели по содержанию полиненасыщенных жирных кислот, наиболее ценных для здорового питания человека. Мощность модельного завода — 142 тонн свежей рыбы. Отходы производства могут перерабатываться на рыбную муку для подкормки поголовья местной птицефабрики (10 тонн), а продукты метаболизма рыб будут использоваться для удобрения местных теплиц (10 тонн). Дополнительная опция предприятия — выпуск молоди лососевых для компенсации ущерба добывающих компаний водным биологическим ресурсам территории в объеме 1 млн экземпляров молоди. Разработанный технологический процесс предполагает возможность увеличения мощности предприятия в два раза при наличии спроса (Дудинка, Сабетта). Кроме того, главный завод сети — генетико-селекционный центр — будет заниматься получением собственного племенного стада и выращиванием мальков для всех предприятий сети.

Построены имитационные финансово-экономические модели для двух конфигураций сети рыбоводных предприятий. Выполнены расчеты финансовых показателей для инвестора, а оценки социально-экономических эффектов — для регионов и страны в целом. Показано, что для инвестора более выгодна сеть из трех заводов, тогда как сеть

© Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю., 2023

из восьми заводов будет иметь большую общественную значимость (выше фискальные, социальные и экологические эффекты). В таких условиях, используя механизмы господдержки, можно добиться смены приоритетов для инвестора.

Полученные в работе количественные оценки проекта могут служить базой для принятия инвестиционных решений в области развития рыбоводства Арктической зоны РФ.

Список источников

1. 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. DOI 10.37614/978.5.91137.416.7.
2. Иванов В. А. Северная и арктическая специфика решения проблемы продовольственной безопасности // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2022. № 1. С. 58–71. DOI 10.37614/2220-802X.1.2022.75.005.
3. Галактионов О. Н. «Северный завоз» как фактор экономического обеспечения жизнедеятельности населения северных регионов // NovaUm.Ru. 2019. № 18. С. 131–134.
4. Peter J. H., Lee K. K. Macronutrient Requirements for Work in Cold Environments // Nutritional Needs in Cold and High-Altitude Environments. Washington (DC): National Academies Press (US). 1996. Ch. 11, pp. 189–202.
5. Панин Л. Е. Адаптация и питание человека в экстремальных условиях Арктики // Инновации и продовольственная безопасность. 2013. № 1. С. 131–135.
6. Хаснулин В. И. Здоровье, северный тип метаболизма и потребность рыбы в рационе питания на севере // Проблемы сохранения здоровья в условиях Севера и Сибири: труды по медицинской антропологии. 2009. С. 58–77.
7. Лукин А. А., Богданова В. А., Костюничев В. В., Королев А. Е. Перспективы развития аквакультуры в западной части Арктической зоны Российской Федерации // Арктика: экология и экономика. 2016. № 4 (24). С. 100–108.
8. Jonsson B., Jonsson N. Polymorphism and speciation in Arctic charr // Journal of Fish Biology. 2001. № 58 (32), pp. 605–638.
9. Русяев С. М., Есин Е. В. Арктический голец — перспективный объект товарного выращивания в Ямало-Ненецком автономном округе // Рыбное хозяйство. 2018. № 1. С. 44–48.
10. Skybakmoen S. Coldwater RAS in an Arctic charr farm in Northern Norway // Aquacultural Engineering. 2009. № 41 (2). pp. 114–121.
11. Тарасова О. В., Русяев С. М. Мультипликативные экономические эффекты в арктических рыбохозяйственных проектах // Арктика: экология и экономика. 2022. Т. 12, № 2 (46). С. 211–223. DOI 10.25283/2223-4594-2022-2-211-223.
12. Пилясов А. Н. Предпринимательство в Арктике: проблемы развития малого и среднего бизнеса в Арктической зоне, или Чем арктические предприниматели похожи на белых медведей? М.: КРАСАНД, 2021. 400 с.
13. Фаузер В. В., Смирнов А. В., Лыткина Т. С., Фаузер Г. Н., Клименко В. А. Малые и средние города в системе расселения российского Севера: 1939–2020 гг. // Арктика и Север. 2021. № 44. С. 223–249. DOI 10.37482/issn2221-2698.2021.44.223.
14. Логинов В. Г. Вахтовый метод как основной источник рабочей силы для освоения нефтегазовых ресурсов заполярных районов Арктики // Известия Уральского государственного горного университета. 2021. № 2 (62). С. 191–201. DOI 10.21440/2307-2091-2021-2-191-201.
15. Tarasova O. V., Sokolova A. A. Spatial Organization of the Chukotka's Economy // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 4th International Scientific Conference "Arctic: History and Modernity". 17–18 April 2019, Saint Petersburg, Russian Federation. 2019. Vol. 302, Conf. 1. Article 012113. URL: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/302/1/012113 (дата обращения: 19.08.2023). DOI: 10.1088/1755-1315/302/1/012113.
16. Иванова П. Ю., Потравная Е. В. Социально-экономическое развитие поселка Тикси в российской Арктике: стратегия и потенциал роста // Арктика: экология и экономика. 2020. № 4 (40). С. 117–129. DOI 10.25283/2223-4594-2020-4-117-129.
17. Jenkins G. P., Kuo C. Y., Harberger A. C. Cost-benefit Analysis of Investment Decisions. Queen’s University, Canada. 2019. 599 p.
18. Широв А. А., Янтовский А. А. Оценка мультипликативных эффектов в экономике. Возможности и ограничения // ЭКО. 2011. № 2 (440). С. 40–58.
19. Kurowski L., Sussman D. Investment Project Design: A Guide to Financial and Economic Analysis with Constraints. New Jersey: Wiley, 2011. 480 p.

© Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю., 2023

References

1. *Ekonomika sovremennoi Arktiki: v osnove uspeshnosti effektivnoe vzaimodeistvie i upravlenie integral'nymi riskami* [Economy of the modern Arctic: Efficient interaction and management of integral risks are the basis of success]. Apatity, KRC RAS, 2020, 245 p. (In Russ.). DOI 10.37614/978.5.91137.416.7.
2. Ivanov V. A. Severnaya i arkticheskaya spetsifika resheniya problemy prodovol'stvennoi bezopasnosti [The northern and arctic specifics of solving the problem of food security]. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2022, no. 1, pp. 58–71. (In Russ.). DOI 10.37614/2220-802X.1.2022.75.005.
3. Galaktionov O. N. “Severnyi zavoz” kak faktor ekonomicheskogo obespecheniya zhiznedeyatel'nosti naseleniya severnykh regionov [Northern delivery as a factor of economic support for the livelihoods of the population of the northern regions]. *NovaUm.Ru*, 2019, no. 18, pp. 131–134. (In Russ.).
4. Peter J. H., Lee K. K. Macronutrient Requirements for Work in Cold Environments. Nutritional Needs in Cold and High-Altitude Environments. Washington (DC): National Academies Press (US), 1996, ch. 11, pp. 189–202.
5. Panin L. E. Adaptatsiya i pitanie cheloveka v ekstremal'nykh usloviyakh Arktiki [Adaptation and the diet of a person in extreme Arctic conditions]. *Innovatsii i prodovol'stvennaya bezopasnost'* [Innovations and Food Security], 2013, no. 1, pp. 131–135. (In Russ.).
6. Khasnulin V. I. Zdorov'e, severnyi tip metabolizma i potrebnost' ryby v ratsione pitaniya na severe [Health, Nordic metabolism, and the need for fish in the diet of the North]. *Problemy sokhraneniya zdorov'ya v usloviyakh Severa i Sibiri: trudy po meditsinskoi antropologii* [Health protection issues in the conditions of the North and Siberia. Medical anthropology papers], 2009, pp. 58–77. (In Russ.).
7. Lukin A. A., Bogdanova V. A., Kostyunichev V. V., Korolev A. E. Perspektivy razvitiya akvakul'tury v zapadnoi chasti Arkticheskoi zony Rossiiskoi Federatsii [Prospects for the development of aquaculture in the western part of the Russian Arctic]. *Arktika: ekologiya i ekonomika* [Arctic: Ecology and Economy], 2016, no. 4 (24), pp. 100–108. (In Russ.).
8. Jonsson B., Jonsson N. Polymorphism and speciation in Arctic charr. *Journal of Fish Biology*, 2001, no. 58 (32), pp. 605–638.
9. Rusyaev S. M., Esin E. V. Arkticheskii golets — perspektivnyi ob"ekt tovarnogo vyrashchivaniya v Yamalo-Nenetskom avtonomnom okruge [Arctic char as a promising breeding object for Yamalo-Nenetskiy avtonomnyy okrug]. *Rybnoe khozyaistvo* [Fish farming], 2018, no. 1, pp. 44–48. (In Russ.).
10. Skybakmoen S. Coldwater RAS in an Arctic charr farm in Northern Norway. *Aquacultural Engineering*, 2009, no. 41 (2), pp. 114–121.
11. Tarasova O. V., Rusyaev S.M. Mul'tiplikativnye ekonomicheskie effekty v arkticheskikh rybokhozyaistvennykh proektakh [Multiplier effects in Arctic fish industry projects]. *Arktika: ekologiya i ekonomika* [Arctic: Ecology and Economy], 2022, vol. 12, no. 2 (46), pp. 211–223. (In Russ.). DOI 10.25283/2223-4594-2022-2-211-223.
12. Pilyasov A. N. *Predprinimatel'stvo v Arktike: problemy razvitiya malogo i srednego biznesa v Arkticheskoi zone, ili Chem arkticheskie predprinimateli pokhozhi na belykh medvedei?* [Entrepreneurship in the Arctic: problems of development of small and medium-sized businesses in the Arctic zone, or how Arctic entrepreneurs are similar to polar bears]. Moscow, KRASAND, 2021, 400 p. (In Russ.).
13. Fauzer V. V., Smirnov A. V., Lytkina T. S., Fauzer G. N., Klimenko V. A. Malye i srednie goroda v sisteme rasseleniya rossiiskogo Severa: 1939–2020 gg. [Small and medium-sized towns in the settlement system of the Russian North: 1939–2020]. *Arktika i Sever* [Arctic and North], 2021, no. 44, pp. 223–249. (In Russ.). DOI 10.37482/issn2221-2698.2021.44.223.
14. Loginov V. G. Vakhtovyi metod kak osnovnoi istochnik rabochei sily dlya osvoeniya neftegazovykh resursov zapolyarnykh raionov Arktiki [Rotation system as the basic source of workforce for the development of oil and gas resources of the Arctic regions]. *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo gornogo universiteta* [News of the Ural State Mining University], 2021, no. 2 (62), pp. 191–201. (In Russ.). DOI 10.21440/2307-2091-2021-2-191-201.
15. Tarasova O. V., Sokolova A. A. Spatial Organization of the Chukotka's Economy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 4th International Scientific Conference “Arctic: History and Modernity”*. 17–18 April 2019, Saint Petersburg, Russian Federation, 2019, vol. 302, Conf. 1. Article 012113. Available at: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/302/1/012113 (accessed 19.08.2023). DOI: 10.1088/1755-1315/302/1/012113.

© Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю., 2023

16. Ivanova P. Yu., Potravnaya E. V. Sotsial'no-ekonomicheskoe razvitie poselka Tiksi v rossiiskoi Arktike: strategiya i potentsial rosta [Socio-economic development of the village of Tiksi in the Russian Arctic: Strategy and growth potential]. *Arktika: ekologiya i ekonomika* [Arctic: Ecology and Economy], 2020, no. 4 (40), pp. 117–129. (In Russ.). DOI 10.25283/2223-4594-2020-4-117-129.
17. Jenkins G. P., Kuo C. Y., Harberger A. C. Cost-benefit Analysis of Investment Decisions. Queen's University, Canada, 2019, 599 p.
18. Shirov A. A., Yantovskii A. A. Otsenka mul'tiplikativnykh effektov v ekonomike. Vozmozhnosti i ogranicheniya [An assessment of multiplier effects in the economy. Opportunities and limitations]. *EKO* [ECO], 2011, no. 2 (440), pp. 40–58. (In Russ.).
19. Kurowski L., Sussman D. *Investment Project Design: A Guide to Financial and Economic Analysis with Constraints*. New Jersey, Wiley, 2011, 480 p.

Об авторах:
О. В. Тарасова — канд. экон. наук, старший научный сотрудник, Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук; доц., Новосибирский государственный университет;
Д. Ю. Андерсон — менеджер по продажам.

About the authors:
O. V. Tarasova — PhD (Economics), Senior Researcher, Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; Associate Professor at Novosibirsk State University;
D. Yu. Anderson — Sales Manager.

Статья поступила в редакцию 23 августа 2023 года.
Статья принята к публикации 12 ноября 2023 года.
The article was submitted on August 23, 2023.
Accepted for publication on November 12, 2023.

© Тарасова О. В., Андерсон Д. Ю., 2023

ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В РЕГИОНАХ И МУНИЦИПАЛИТЕТАХ СЕВЕРА И АРКТИКИ

Научная статья
УДК 332.1:614.2
doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.013

ФИЗИЧЕСКАЯ ДОСТУПНОСТЬ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В АРКТИЧЕСКИХ РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Сардана Макаровна Тарабукина[1], Анна Николаевна Шишигина[2]
[1]Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова, Якутск, Россия, tcmx@mail.ru, ORCID 0000-0003-4231-2216
[2]Арктический научно-исследовательский центр Республики Саха (Якутия), Якутск, Россия, schanan@yandex.ru, ORCID 0000-0003-3597-8669

Аннотация. Доступность лекарств неотъемлемо связана с правами человека на здоровье и жизнь. Необходимость ее повышения предусматривается документами стратегического планирования, в том числе Стратегией развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности до 2035 г. Принятие в 2023 г. нового закона «О северном завозе» призвано улучшить ситуацию с лекарствами в регионе. Цель работы — разработка мер государственного регулирования для совершенствования текущего состояния физической доступности лекарственных средств в Арктической зоне РФ с соответствующим обоснованием. Использованы методы анализа и синтеза, системного и функционального, системно-структурного и математико-статистического методов с учетом аксиологических ориентиров. Анализировались данные официальной статистики, Госреестра лекарственных средств, текущего архива Министерства здравоохранения Республики Саха (Якутия) и информация, предоставленная аптечными организациями региона. Работа вносит вклад в научный дискурс по проблемам социальной политики в арктических регионах, связанным со специфичным бинарным статусом фармацевтической деятельности в условиях неоднозначной роли органов здравоохранения, впервые обращено внимание на состояние доступности аптечных организаций в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов РФ на примере Якутии. Приведены результаты анализа фармацевтического рынка в Якутии и ее арктической зоне за 2009–2023 гг. Несмотря на позитивные тенденции в сфере здравоохранения, авторы демонстрируют малоэффективность действующих мер, что диктует объективную необходимость более четкого определения форм государственного участия, и вносят предложения по принятию дополнительных мер. Перспективы дальнейших исследований связаны с тем, что многоаспектность взаимозависимых, но все же находящихся в двух разных сферах регулирования – публичной (здравоохранение) и частной (фармацевтическая) — отраслей, требует концентрации научного внимания на необходимости повышения качества жизни населения в условиях экономического и социального неравенства.
Ключевые слова: Арктическая зона РФ, Республика Саха (Якутия), лекарственные средства, физическая доступность, аптечные организации, розничная торговля лекарствами
Для цитирования: Тарабукина С. М., Шишигина А. Н. Физическая доступность лекарственных средств в арктических районах Республики Саха (Якутия) // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 4. С. 190–205. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.013.

FORMATION OF SOCIAL POLICY IN THE REGIONS AND MUNICIPALITIES OF THE NORTH AND THE ARCTIC

Original article

ACCESS TO MEDICINES IN THE ARCTIC DISTRICTS OF THE SAKHA REPUBLIC (YAKUTIA)

Sardana M. Tarabukina[1], Anna N. Shishigina[2]
[1]M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia, tcmx@mail.ru, ORCID 0000-0003-4231-2216
[2]Arctic Research Center of the Sakha Republic (Yakutia), Yakutsk, Russia, schanan@yandex.ru, ORCID 0000-0003-3597-8669

Abstract. Access to medicines is intrinsically linked to fundamental human rights to health and life. The need to make medicines more accessible is articulated in strategic planning documents, including the Strategy for the Development of the Arctic Zone of the Russian Federation and National Security until 2035. Enacted in 2023, the law "On the Deliveries of Goods to the Northern Territories" aims to address the situation regarding access to medicines in the Russian Arctic.

© Тарабукина С. М., Шишигина А. Н., 2023

This study aims to provide a rationale for a set of government regulation mechanisms aimed at improving access to medicines in the region. Guided by axiological principles, the study employs analysis and synthesis, systems analysis, structural analysis, mathematical tools, and statistical analysis. The study utilizes data from official statistics reports, the National Register of Medicines, archives run by the Ministry of Health of the Sakha Republic (Yakutia), and local pharmacies. This research contributes to the scientific discourse on social policy issues in Arctic regions, focusing on the unique binary status of pharmaceutical companies caused by the ambiguous roles played by healthcare and federal authorities. Using Yakutia as a case study, the article sheds light on the current situation with access to medicines in regions traditionally populated by indigenous peoples. The analysis of the pharmaceutical market in Yakutia and its Arctic districts from 2009 to 2023 reveals both general positive trends in healthcare and the low effectiveness of existing measures, necessitating a clearer definition of government participation forms. The study gives additional proposals in this domain. Due to the multidimensionality of interdependent yet separate public (healthcare) and private (pharmacies) sectors, further research can be done into ways to improve the quality of life of the local population in the context of economic and social inequality.
Keywords: Russian Arctic, Sakha Republic (Yakutia), medicines, access, pharmacy, retail sale of medicines
Для цитирования: Tarabukina S. M., Shishigina A. N. Access to medicines in the Arctic districts of the Sakha Republic (Yakutia). *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2023, no. 4, pp. 190–205. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.013.

Введение

Необходимость повышения доступности лекарственных средств для всех социальных групп населения вне зависимости от региона проживания подчеркивается официальными документами различного уровня. Так, в соответствии со Стратегией развития Арктической зоны Российской Федерации в 2023 г. принят Федеральный закон «О северном завозе»[1]. Согласно норме данного закона, лекарственные средства отнесены к грузам первой категории, то есть к грузам, необходимым для обеспечения жизнедеятельности населения и стабильного функционирования организаций социальной сферы и других сфер. Насколько принятие данной нормы будет способствовать совершенствованию доступности лекарственных средств (далее — ЛС) в населенных пунктах, относящихся к районам Крайнего Севера и приравненным к ним местностям с ограниченными сроками завоза грузов (территориям северного завоза), зависит и от содержания последующих подзаконных актов.

Более половины территории самого крупного региона России — Республики Саха (Якутия) — входит в Арктическую зону РФ и характеризуется экстремально низкими температурами зимой, значительными расстояниями между труднодоступными населенными пунктами и малой численностью проживающего населения. На начало 2023 г. численность постоянного населения в 13 арктических районах Якутии составила 64,3 тыс. чел., или 6,4 % от общего числа жителей республики.

Принятие управленческих решений призвано зависеть от степени зрелости теоретических и практических оснований. Анализ литературных источников подтверждает актуальность обращения к теме исследования, поскольку вопросы ее теоретической проработки, с одной стороны, обсуждаемы, но, вместе с тем, настолько многоаспектны, что проблемы малочисленного региона рискуют остаться незамеченными.

В России законодательно право граждан на доступ к лекарствам не формализовано [1]. За рубежом понятие прав человека на доступ к лекарствам исторически находилось под тенью прав на здоровье [2]. Но за последние четыре десятилетия фармацевтическая практика претерпела трансформацию из деятельности, связанной с приготовлением и распределением лекарственных препаратов, в когнитивную практику [3], постепенно потенциал аптек последователями Хелпера и Стрэнда [4] расширяется от простой продажи товаров до оказания помощи пациентам [5]. Это связано с ограниченностью ресурсов государств на здравоохранение, что не является оправданием при достижении более высокого уровня медицины [6]. В США фармацевтическая помощь (далее — ФП) рассматривается как услуга по управлению ЛС, и это связано, в частности, с тем, что на пациентов старше 65 лет тратится более 201 млрд долл. в год из-за побочных эффектов от приема лекарств, которые можно предотвратить [7]. Но фармацевтическая отрасль и здравоохранение, развивавшиеся изолированно друг от друга, — системы с различными ценностями и целями [8]. Известно, какое влияние патентное право в фармацевтике оказало на удорожание системы здравоохранения в США [9]. В нашей стране на регулирование доступности ЛС также влияют нормы интеллектуальных прав [10]. Развитие ФП в аптеках выгодно для пациентов, но конфликт интересов является достаточно серьезным барьером для развития обеих отраслей [11]. Модели и практика ФП в разных странах сильно различаются [12]. Так, в Канаде речь идет о начальном пути развития ФП во внебольничных аптеках [13], в Австралии выдача лекарств всему населению отслеживается структурами здравоохранения [14], но и здесь

[1] Федеральный закон от 4 августа 2023 г. № 411-ФЗ «О северном завозе». Вступает в силу 1 апреля 2024 г.

© Тарабукина С. М., Шишигина А. Н., 2023

актуальна проблема доступа к ЛС жителей сельских и отдаленных местностей [15]. Идеальной системы обеспечения доступности ЛС, которая бы устраивала всех участников процесса, в мире не сформировано. Но во многих странах право на здоровье рассматривается как основа всеобщего доступа к основным ЛС, практически реализуемом в национальных системах здравоохранения [16]. Вместе с тем наблюдается тенденция роста безрецептурных лекарственных препаратов (по некоторым данным, к 2024 г. объем мирового рынка безрецептурных лекарственных препаратов может превысить 178 млрд долл.) [17]. По отдельным оценкам в РФ соотношение затрат государства и граждан на ЛС составляет: 65–70 % — средства граждан и 30–35 % — средства государственных бюджетов [18].

С учетом наличия ряда универсальных критериев доступности в социальной сфере (физическая, в том числе географическая; экономическая, культурная, организационная, в том числе информационная, социальная) [1; 10], акцентируя внимание на вопросы физической (географической) доступности, отметим, что отечественные исследователи не так часто обращаются к данным вопросам. Исключением являются работы д. фарм. н. Е. А. Тельновой [19], связанные с вопросами управления здравоохранением [20]. Так, на примере Сахалинской области ею рассмотрена физическая доступность ЛС с учетом пространственно-временных факторов и ассортиментной доступности [21], в обеспечении последней она отмечала необходимость проактивной роли государства [22]. К ключевым проблемам лекарственного обеспечения в сельской местности она относит: недостаточно развитую инфраструктуру системы лекарственного обеспечения населения в связи с отсутствием экономической целесообразности открытия аптечных учреждений; низкую укомплектованность кадрами; недостаточную квалификацию специалистов; значительную удаленность и труднодоступность населенных пунктов; отсутствие устойчивой связи и преобладание населения с низким уровнем доходов [23; 24]. В медицинской среде, в основном, тема рассматривается с точки зрения биологической доступности ЛС, в том числе для определенных категорий населения [25] и вопросов оптимизации лекарственной помощи [26]. При этом традиционное понятие доступности ЛС может быть расширено по видам — организационной, технологической, потребительской, физической, (в том числе длительность отсутствия ЛС на момент обращения, отсутствие службы доставки ЛС на дом и др.) [27]. Физическая доступность может включать также транспортную доступность и наличие ЛС [28]. Измерение доступности, как справедливо отмечается, является многомерной задачей с учетом отсутствия универсального индикатора [29].

В целом доступность ЛС является достаточно обсуждаемой правовой проблемой. Значительные усилия в развитии реализации «прав на лекарства», включая лекарственное обеспечение, прилагаются Институтом законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве РФ [1]. С правовой точки зрения вопросы доступности ЛС также рассматриваются в контексте развития пока зарождающегося фармацевтического права и ФП прежде всего в работах А. А. Мохова [30].

Отсутствие терминологической ясности в отношении понятия «лекарственное обеспечение» в законодательстве в области здравоохранения, наряду с текущим состоянием развития фармацевтической отрасли, не способствует улучшению ситуации [1]. То, что отечественное законодательство не в полной мере готово к изменениям во взаимоотношениях публичного и частного интересов, продемонстрировал период пандемии [31].

Таким образом, очевидно принято, что введение географических и демографических норм расширения сети аптек относится к видам деятельности, направленным на обеспечение доступности ЛС для населения непременно с учетом соблюдения баланса обеспечения законных условий для прибыльной деятельности всех операторов фармрынка [32]. При этом ключевая роль в соблюдении баланса интересов отводится государству [33].

Цель данной работы — на основе анализа физической доступности ЛС в арктических районах Якутии сформулировать необходимые меры государственного регулирования доступности ЛС в Арктической зоне РФ для улучшения текущего состояния. С одной стороны, работа дополняет ранее проведенные исследования [34; 35], с другой — анализ доступности лекарственной помощи определяется выполнением следующих *задач:* количественный и качественный анализ показателей, характеризующих развитие системы фармрынка, в том числе физической доступности ЛС в арктических районах Республики Саха (Якутия), розничного товарооборота и среднедушевого потребления ЛС. При этом внимание сфокусировано на вопросах физической (географической) доступности ЛС. Кроме того, для целей исследования представлена историческая ретроспектива управленческих решений по урегулированию проблемы доступности ЛС в сельской местности.

Новизна работы определяется в комплексной оценке физической доступности ЛС в арктических районах РФ и, в частности, тем, что впервые обращено внимание на ее состояние в местах традиционного проживания и традиционной

© Тарабукина С. М., Шишигина А. Н., 2023

хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов РФ в Якутии.

Материалы и методы

Для анализа использована следующая эмпирическая база: статистические данные, формируемые Территориальным органом Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) (далее — Саха(Якутия)стат); публичные данные Госреестра лекарственных средств; материалы текущего архива Министерства здравоохранения Республики Саха (Якутия); информация, предоставленная аптечными организациями региона. Также использованы методы анализа и синтеза, системного и функционального, системно-структурного и математико-статистического методов с учетом аксиологических ориентиров.

Состояние доступности объектов розничной торговли лекарственными препаратами

В Республике Саха (Якутия) число аптечных организаций (далее — АО) за последние 15 лет заметно выросло, как и в целом по России, но с некоторым снижением в регионе за 5 лет на 6,5 % (рис. 1).

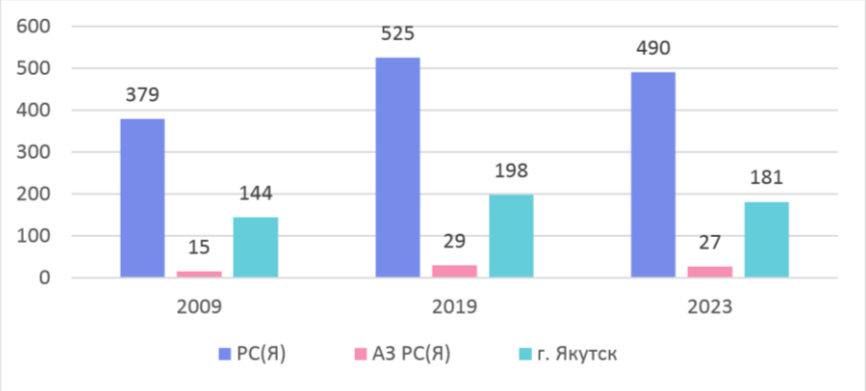


Рис. 1. Изменение количества АО в Республике Саха (Якутия), Арктический зоне Республики Саха (Якутия) и г. Якутске за 2009, 2019 и 2023 гг. Составлено авторами на основе данных Министерства здравоохранения Республики Саха (Якутия)

Структура АО в Республике Саха (Якутия) представлена следующими видами: 1) аптека, осуществляющая розничную торговлю (отпуск) лекарственных препаратов населению готовых лекарственных форм, производственная с правом изготовления лекарственных препаратов или асептических лекарственных препаратов; аптека как структурное подразделение медицинской организации; 2) аптечный пункт, в том числе как структурное подразделение медицинской организации; 3) аптечный киоск.

Рост АО в республике отмечается за счет увеличения числа частных АО (на 71 % с 2009 г. к 2019 г. и 59 % к 2023 г.) и в основном аптек, что относится к позитивным трендам (рис. 2).

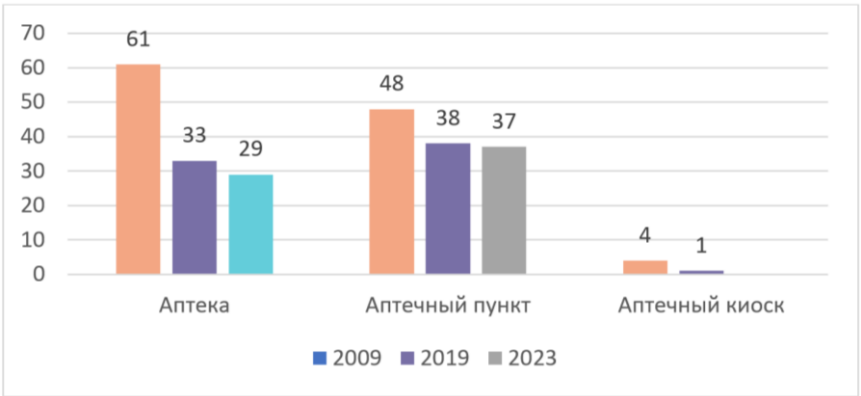


Рис. 2. Изменение числа АО в Республике Саха (Якутия) государственной/муниципальной собственности с 2009 по 2023 г. Составлено авторами на основе данных Министерства здравоохранения Республики Саха (Якутия)

© Тарабукина С. М., Шишигина А. Н., 2023

На сегодня количество жителей на одну аптеку по республике составляет 5511 жителей и 2036 жителей на одну АО (рис. 3). Если по сравнению с 2009 г. число АО увеличилось на 29 %, то численность населения — всего на 4 %, то есть на развитие розничного сектора торговли ЛС численность населения региона не оказывает существенного влияния.

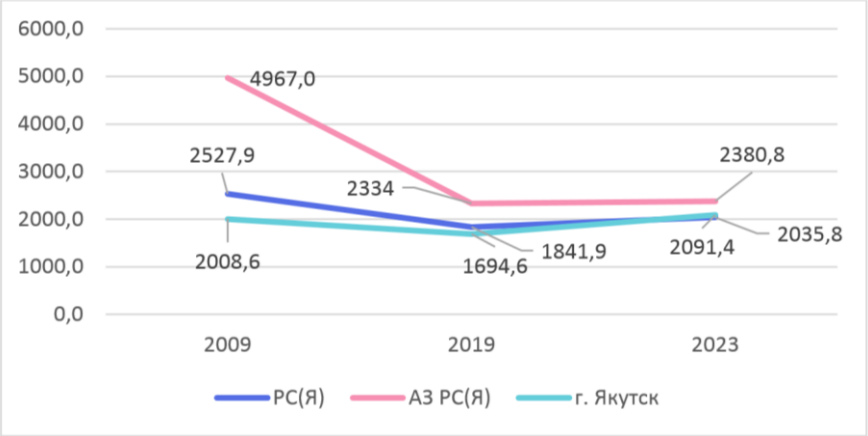


Рис. 3. Изменение показателя «Количество человек на 1 АО» в Республике Саха (Якутия), ее Арктической зоне и г. Якутске с 2009 по 2023 г. Рассчитано и составлено авторами на основе данных Саха(Якутия)стат и Министерства здравоохранения Республики Саха (Якутия)

В 2023 г. в Якутии насчитывается 490 АО. Ниже при подсчетах учитывались данные по лицензиатам, осуществляющим розничную торговлю лекарственными препаратами в Республике Саха (Якутия), куда входят как АО со статусом юридического лица, так и индивидуальные предприниматели (далее — ИП).

43 % АО по республике — это аптечные пункты, аптеки составляют 37 % от общего числа АО. Основное число АО и ИП в Якутии сконцентрировано в городских населенных пунктах (78 % от общего числа АО и ИП), где на 1 АО (здесь и далее — в том числе ИП) приходится 1764 чел., или 4163 чел. на 1 аптеку. Аптеки составляют 42 % от общего числа АО городских населенных пунктов, или 89 % от общего числа аптек.

Без учета г. Якутска, где сконцентрировано 37 % АО от их общего числа по всей республике, 66 % АО по всей республике расположено в районных центрах, в том числе 74 % аптек от общего их числа в населенных пунктах вне столицы. На 34 муниципальных района Республики Саха (Якутия), где проживает более 320 тыс. чел., приходится чуть более 100 организаций розничной торговли лекарственными препаратами, большая часть которых — это аптечные пункты (11707,5 жителей на 1 аптеку).

Из 70 якутских сел, входящих в перечень мест традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов РФ[2], 70 % расположено в Арктической зоне РФ. На 1 АО здесь приходится 2821 жителя, на 1 аптеку — 9405 чел. Вместе с тем из десяти АО восемь расположены в районном центре, 60 % АО в таких селах — аптечные организации, в 67 % из них нет АО.

Таким образом, в арктических районах Якутии сеть аптечной розничной торговли намного менее развита, чем, к примеру, в г. Якутске, где плотность населения составляет более 105 чел. на 1 кв. км. (плотность населения в Арктической зоне в среднем составляет 0,05 чел. на 1 кв. км). На 1 АО здесь — 2380,8 жителя, а на 1 аптеку — 5843,8 чел. Наихудшие показатели как по республике, так и среди региональных арктических фиксируются в Булунском (7997 чел. на 1 АО) и Среднеколымском (6741 чел.) районах, наилучшие (в том числе в целом по республике) — в тех же арктических Момском и Верхнеколымском районах (1261 и 1249 соответственно).

В среднем на 4 якутских населенных пункта приходится 1 АО, то есть для Якутии характерна весьма обширная площадь территории на одну АО при малой численности населения. Проблема усугубляется тем фактором, что характерные для Якутии транспортные проблемы являются специфически свойственными только данному

[2] Распоряжение Правительства РФ от 8 мая 2009 г. № 631-р «Об утверждении перечня мест традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов РФ и перечня видов их традиционной хозяйственной деятельности».

© Тарабукина С. М., Шишигина А. Н., 2023

региону, что обусловлено сезонностью преобладающей части огромной территории. Лишь чуть более половины сельских поселений обеспечены дорогами с твердым покрытием, и потому практически все (92 %) автодороги — это автозимники (большей частью прокладываемые по замерзшему льду рек). В связи с этим, основной завоз грузов, как правило, обеспечивается водными путями или по зимним автопутям.

В арктических районах транспортная составляющая наиболее сложная. В отдельных наслегах, состоящих из нескольких населенных пунктов, на которые приходится один аптечный пункт, расстояние между этими населенными пунктами в арктических районах может доходить до нескольких десятков или сотен километров при отсутствии между ними круглогодичных автомобильных и водных путей сообщения. К примеру, в Верхоянском районе — якутский район в Арктике с наибольшим количеством населенных пунктов, но сравнительно не с самой сложной транспортной схемой — показатель «Количество человек на 1 АО» составляет 2002 чел. При этом, пять АО расположено в двух городских поселениях (45 % населения всего района) из 17 городских и сельских поселений, объединяющих 29 поселков и сел. Среднее расстояние от села до районного центра в этом районе составляет 112 км и достигает до 502 км (с. Барылас). До этого села грузы доставляются лишь автозимником, то есть транспортная доступность составляет в среднем 111 дней в году, в период их действия.

В Якутии обеспечение доставки ЛС до арктических районов осуществляется муниципальными предприятиями или субъектами предпринимательства по многоступенчатой транспортной схеме, где основную роль играет авиатранспорт. Авиатранспорт на огромной территории Республики Саха (Якутия) является единственным круглогодичным средством транспортного сообщения и, как известно, наиболее быстрым и дорогостоящим, что объясняет преобладание в арктических районах Республики Саха (Якутия) доли аптек муниципальной собственности — 73 %, а в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов РФ — 100 %.

Характеристика отдельных факторов, влияющих на состояние физической доступности ЛС

Анализ физической (географической) доступности региона представляется целесообразным дополнить изучением факторов, влияющих на развитие аптечной сети в регионе: 1) розничного фармацевтического рынка (товарооборота), который, с одной стороны, демонстрирует платежеспособность потребителей услуг АО [36], а с другой — является отражением степени развитости сети аптечной розничной торговли, поскольку субъекты фармрынка, включая АО, функционируют в рыночных условиях и нацелены на получение прибыли [37]; 2) кадровой обеспеченности, как фактора, влияющего на развитие структуры аптечных организаций, поскольку действующие требования к лицензированию аптечной организации содержат условия в отношении персонала организации: образование (среднее или высшее фармацевтическое) и стаж работы (от 0 до 5 лет).

Результаты анализа основных показателей розничного фармрынка (товарооборота) в районах Арктической зоны Республики Саха (Якутия) за 2010–2019 гг. представлены в таблице, где в столбцах 2 и 3 приведены данные фармацевтического товарооборота за 2010 и 2019 гг. соответственно; в столбцах 4 и 5 — сумма розничного фармацевтического товарооборота за 10 лет и его среднее значение соответственно; в столбце 6 — коэффициент роста за 2010 и 2019 гг., в столбце 7 приведен рейтинг арктических районов Республики Саха (Якутия) по показателю среднего значения фармрынка.

При росте фармацевтического товарооборота по Якутии в целом за период с 2010 по 2019 г. в 4,05 раза в ее арктических районах этот рост составил 100 %. Доля показателей товарооборота арктических районов республики в общей сумме розничного рынка Республики Саха (Якутия) в 2010 г. составляла 5,52 %, а в 2019 г. — 2,65 %, то есть уменьшилась на 50 %. В среднем показатель розничного фармрынка по арктическим районам за 10-летний период возрос до 169,6 млн руб. (максимум зафиксирован в Верхоянском районе — 43,0, минимум — 0,45 млн руб. в Оленекском). Доля показателей районов Арктики от общей величины по Республике Саха (Якутия) снизилась до 2,92 %. Наименее развитый фармрынок по данным товарооборота демонстрируют данные по Эвено-Бытантайскому, Анабарскому и Оленекскому районам.

Соответственно, достаточно большой размах демонстрируют данные по среднедушевому потреблению ЛС. Так, если по данным 2010 г. в среднем на душу населения было приобретено ЛС на 2,19 тыс. руб. и в относительно наиболее благополучном из арктических районов (Верхоянском районе) на 2,83 тыс. руб., то в Анабарском — на 120 руб., в Эвено-Бытантайском — на 200 руб. Среднее значение данного показателя в Арктической зоне Республики Саха (Якутия) составляло в 2010 г. 1,54 тыс. руб., а по республике — 2,19 тыс. руб., то есть в 1,4 раза. Спустя 10 лет столь существенная разница показателя среднедушевого потребления ЛС в арктических районах Якутии

© Тарабукина С. М., Шишигина А. Н., 2023

сохранилась: данные варьировались от 0,89 тыс. руб. в Оленекском районе до 5,18–5,20 тыс. руб. в Среднеколымском и Верхоянском районах (в 5,8 раз). В среднем по арктическим районам показатель среднедушевого потребления ЛС составил 2,93 тыс. руб. с ростом в 1,9 раза за 10 лет. По Якутии показатель за 10 лет достиг 8,89 тыс. руб. при росте в 4,06 раза.

Показатели розничного фармацевтического товарооборота
в Арктической зоне Республики Саха (Якутия) за 2010–2019 гг., млн руб.

Муниципальный район	y_1 2010	y_{10} 2019	$\sum y$ 2010-19	$\bar{y}$ $\sum y$:10	$К_р$ (y_{10}/y_1)	$R_{1–13}$
Абыйский	5,10	9,50	89,57	8,95	1,86	8
Аллаиховский	5,68	8,45	61,38	6,13	1,48	9
Анабарский	0,44	4,93	14,7	1,47	11,20	12
Булунский	15,59	23,84	192,93	19,29	1,53	3
Верхнеколымский	10,39	13,99	120,72	12,07	1,34	7
Верхоянский	26,55	59,33	430,05	43,00	2,23	1
Жиганский	8,38	18,22	137,56	13,75	2,17	5
Момский	4,49	7,15	57,35	5,73	1,59	10
Нижнеколымский	10,46	20,89	171,24	17,12	2,00	4
Оленекский	4,82	3,56	4,50	0,45	0,74	13
Среднеколымский	15,56	38,89	267,84	26,78	2,5	2
Усть-Янский	7,30	14,91	129,27	12,93	2,04	6
Эвено-Бытантайский	0,56	3,42	19,34	1,93	6,10	11
Арктическая зона Республики Саха (Якутия)	115,33	227,08	1696,49	169,6	1,97	–
Республика Саха (Якутия)	2108,88	8560,40	58007,25	5800,72	4,05	–
Доля арктических районов по Республике Саха (Якутия), %	5,52	2,65	2,99	2,99	0,48	–

Примечание. Рассчитано и составлено С. М. Тарабукиной на основе данных Саха(Якутия)стат и Государственного реестра лекарственных средств.

Анализ собственных данных о состоянии обеспеченности фармацевтическими работниками организаций системы обращения ЛС в Республике Саха (Якутия) за период 2010–2020 гг. говорит о том, что, с одной стороны, в Якутии за эти годы фармспециалистов стало больше, прежде всего отмечается рост числа провизоров. Вместе с тем этот рост отмечается, в основном, в региональной столице — в г. Якутске, в АО которого задействована практически половина всех специалистов отрасли в регионе (в 2010 г. — 42,7 % от общего числа фармспециалистов, в 2020 г. — 55 %). Кроме того, доля лиц старше 50 лет, работающих в отрасли, по республике составляет 57,4 %. Во всех арктических районах Якутии общее число фармспециалистов снизилось с 82 до 69 чел. Возрастные характеристики этих специалистов говорят о том, что в Арктической зоне Республики Саха (Якутия) практически нет восполнения кадров. Следует отметить, что такая тенденция характерна для отрасли в целом — по отдельным оценкам в госсекторе Приволжского федерального округа (ПФО) около 50 % сотрудников, имеющих фармацевтическое образование, относятся к категории лиц, находящихся в предпенсионном и пенсионном возрасте, что ведет к грубому нарушению законодательства аптечными организациями в связи с осуществлением фармацевтической деятельности работниками, не имеющими фармацевтического образования. Между тем, если в розничном секторе фармацевтического рынка такой кадровый дефицит прежде всего связан со значительным ростом числа аптечных организаций [38], то для регионов Арктики, с учетом вышеизложенного, основные причины, как представляется, связаны с иными факторами.

Кроме того, в мире все еще сохраняется актуальность другой проблемы, связанной с наличием и доступностью контролируемых наркотических и психотропных веществ в медицинских целях, особенно в сельской местности, в том числе в странах с высоким уровнем дохода[3]. Так, проведенные ранее исследования полноты

[3] Прогресс в обеспечении достаточной доступности находящихся под международным контролем веществ для использования в медицинских и научных целях. Доклад Международного комитета по контролю над наркотиками за 2018 год (E/INCB/2018/1/ Supp.1). ООН. Вена. 2019.

© Тарабукина С. М., Шишигина А. Н., 2023

ассортимента наркотических средств и психотропных веществ (НС и ПВ) в аптечных и медицинских организациях Республики Саха (Якутия) показывают, что существуют значительные различия в их ассортименте, наименьшие показатели которого зафиксированы в пяти арктических районах республики. К группе с очень низким рангом уровня коэффициента доступности НС и ПВ для использования в медицинских целях относятся районы, расположенные в Арктической зоне РФ. Арктический Верхнеколымский район вошел в группу с низким рангом уровня коэффициента доступности и лишь арктический Верхоянский район — в группу со средним уровнем. Показатели первичной заболеваемости и смертности от злокачественных новообразований в этих районах позволяют сделать вывод, что существующая потребность в НС и ПВ значительно выше, чем фактический расход НС и ПВ [35].

Количественные показатели АО, обладающих правом на оборот НС и ПВ, за 2010–2019 гг. существенно не изменились. Практически в каждом районе Якутии имеется минимум одна АО, которая имеет допуск к работе с НС и ПВ. Вместе с тем среднее число жителей на одну такую АО очень мало — 26745 чел. А в двух арктических районах (Анабарском и Эвено-Бытантайском) таких АО нет. Таким образом, несмотря на отдельные позитивные сдвиги в отрасли вопросы доступности для населения обезболивающей терапии все еще весьма актуальны.

Общая характеристика физической географической доступности ЛС в регионе графически представлена на рис. 4.

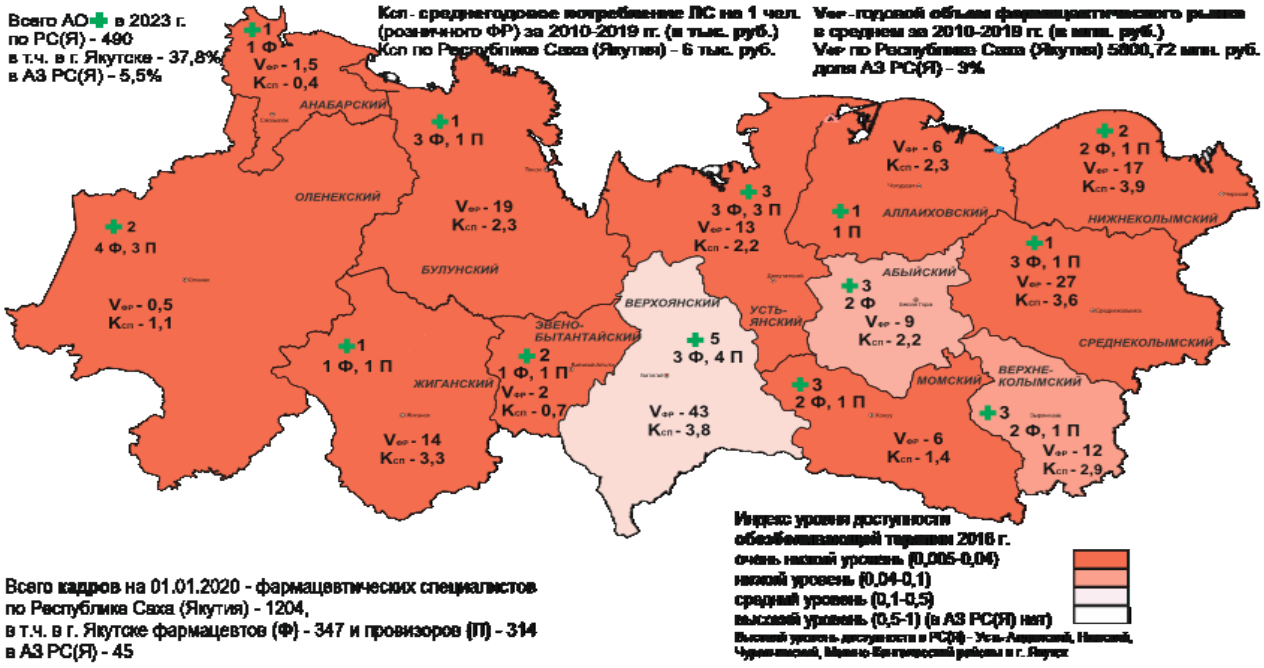


Рис. 4. Характеристика доступности ЛС Арктической зоны Республики Саха (Якутия) по данным за 2019–2023 гг.
Рассчитано авторами (индекс обезболивающей терапии рассчитан и приведен в работе [35], составлено А. Н. Шишигиной на основе данных Министерства здравоохранения Республики Саха (Якутия), Госреестра лекарственных средств, опроса АО)

Действуя в рамках собственных полномочий, во всех территориально-обособленных подразделениях (далее — ТОП), расположенных в сельских населенных пунктах региона, где отсутствуют АО, Министерством здравоохранения Республики Саха (Якутия) организована розничная реализация лекарственных препаратов согласно утвержденному перечню (кроме трех фельдшерско-акушерских пунктов (ФАП) и одной врачебной амбулатории). Между тем анализ ассортимента ЛС в ТОПах центральных районных больниц 13 арктических районов показывает, что ассортимент ЛС составляет в среднем всего 25–35 групп лекарственных препаратов по анатомо-терапевтическо-химической классификации (АТХ), что составляет примерно 30 % от утвержденного региональным органом власти перечня препаратов, разрешенных к реализации в ТОП.

Таким образом, невозможность организации рентабельного бизнеса с ограниченным рынком сбыта, обусловленная в том числе кадровыми проблемами, приводит к низкой физической доступности ЛС в арктических районах Республики Саха (Якутия).

© Тарабукина С. М., Шишигина А. Н., 2023

Направление совершенствования физической доступности ЛС в арктических населенных пунктах

История спорадических и бессистемных попыток решения вопросов обеспечения доступности лекарств и аптечных услуг в условиях отсутствия лекарственной помощи на территориях, не способных обеспечить высокий доход содержателям частных аптек, из-за малой численности населения и дефицита аптек в этих населенных пунктах наблюдается еще со времен Российской империи [39]. Как в прошлом веке, так и сейчас регионы пытаются в рамках своих полномочий внести изменения в законодательство, как правило, для решения проблем доступности ЛС и аптечных услуг за счет публичных органов здравоохранения.

В СССР обеспечение лекарствами сельского населения осуществлялось преимущественно через ФАПы, отнесенные к аптечным пунктам II группы. Фельдшер по договору получал лекарственные препараты в центральной районной аптеке и реализовывал их населению. За проданные лекарства он получал от аптеки вознаграждение в виде процента от стоимости реализованных товаров. После принятия в 2006 г. Положения о лицензировании фармацевтической деятельности[4] такая практика оказалась вне закона ввиду запрета розничной реализации ЛС без соответствующей лицензии. В результате сельское население в районах, где отсутствовали АО, лишилось возможности приобретения лекарственных препаратов. Решить проблему должен был федеральный закон об обращении лекарственных средств 2010 г.[5], который разрешал розничную реализацию ЛС медицинским организациям, имеющим лицензию на фармацевтическую деятельность, и их обособленным подразделениям, расположенным в сельских поселениях, в которых нет аптек [40]. По отдельным оценкам лекарственное обеспечение в сельской местности по стране в период с 2007 по 2011 г. существенно улучшилось по сравнению не только с периодом предыдущим, но и с советским [41].

Субъектам РФ предоставлено право самостоятельно решать вопросы организации лекарственной помощи населению с учетом территориальных особенностей. И регионы самостоятельно в рамках своей бюджетной обеспеченности предпринимают предусмотренные законодательством меры. Так, в Сахалинской области в населенных пунктах, где отсутствуют АО, осуществление доставки фармпродукции гражданам обеспечивается из АО учреждениями здравоохранения: специалистами участковой службы, фельдшерами ФАП или сотрудниками скорой медицинской помощи. При медицинских учреждениях организованы «мобильные бригады» по доставке препаратов на дом пожилым гражданам с привлечением волонтеров [21].

Очевидно, что предпринятые меры по повышению доступности лекарственных препаратов для населения отдаленных районов России, где отсутствуют АО, были направлены на легализацию продажи ЛС из ФАПов. Вопросы минимальных ассортиментов лекарственных препаратов для розничной реализации в целях оказания медицинской помощи в ФАПах для АО все еще требуют проработки [41]. Неопределенный уровень ответственности за качество составления перечней ЛС привел к формализации действий, несоответствию между функциями ФАПов и лекарственным обеспечением населения [42].

В отечественном здравоохранении существуют проблемы в системе оказания медицинской помощи на каждом уровне, а ее качество и доступность для населения по-прежнему остаются на низком уровне, что усугубляется географическим аспектом [43].

Хотя государства являются основными адресатами обязательств по правам человека, меняющаяся природа корпораций требует иного подхода к их корпоративной ответственности, направленной на реализацию прав человека [44]. Понятие доступности является достаточно общепримененимым правореализующим принципом. В контексте вопросов доступа к основным лекарствам в целях охраны здоровья человека, оказания медицинской помощи в рамках клинической апробации методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации вопросы ЛС вполне закономерно рассматриваются с точки зрения общественного здоровья и органов здравоохранения. Но, имея в виду государственную систему здравоохранения, критерием выбора удовлетворяемых потребностей выступает ограниченный перечень основных ЛС. В связи с этим, на сегодня в целях разработки подзаконных актов во исполнение Федерального закона «О северном завозе» логично отнесение к грузам первой категории ЛС из перечня жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов (ЖВНЛП)[6].

[4] Постановление Правительства РФ от 6 июля 2006 г. № 416 «Положение о лицензировании фармацевтической деятельности».
[5] Федеральный закон от 12 апреля 2010 г. № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств».
[6] Перечень ЖВНЛП утверждается ежегодно согласно клиническим данным. См.: распоряжение Правительства РФ от 31 декабря 2018 г. № 3053-р «Об утверждении перечней медицинских изделий, имплантируемых в организм человека при оказании медицинской помощи в рамках программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи и отпускаемых по рецептам на медицинские изделия при предоставлении набора социальных услуг».

© Тарабукина С. М., Шишигина А. Н., 2023

С учетом текущего состояния фармрынка считаем, что принятие данной нормы не окажет существенного влияния на состояние доступности ЛС в Арктической зоне РФ. Препятствующим фактором являются несогласованность публичного и частного прав в сфере обращения ЛС, невозможность организации рентабельного бизнеса с ограниченным рынком сбыта и в связи с этим низкая физическая доступность (в данном случае доступность объектов розничной торговли лекарственными препаратами) в удаленных от центра малонаселенных селах Арктики.

Анализ показал, что в большинстве случаев фармдеятельность могут осуществлять только организации, расположенные в административных центрах, при этом жители национальных наслегов якутской Арктики испытывают большие сложности в части доступа к ЛС, поскольку розничная продажа лекарственных препаратов должна осуществляться по адресу, указанному в лицензии на розничную торговлю.

Предполагается, что результаты эксперимента по дистанционной торговле рецептурными лекарственными препаратами в нескольких регионах РФ и тиражирование подобной практики будет способствовать расширению доступности для граждан лекарственной помощи не только в крупных городах, но и в сельской местности [45]. Но с учетом транспортных схем и проблем по обеспечению широкополосного доступа в Интернет якутской Арктики, вероятность улучшения ситуации в интересуемом нас регионе весьма низкая.

Принимая во внимание исторический опыт решения проблем обеспечения доступности качественных, безопасных и эффективных ЛС (не имея в виду лишь лекарственное обеспечение) в труднодоступных удаленных местностях, считаем необходимым более явно использовать ресурсы публичных органов здравоохранения с участием фармспециалистов.

В частности, в связи с низкой доступностью лекарственной помощи в труднодоступных и отдаленных населенных пунктах имеется объективная необходимость участия фармспециалистов в мероприятиях, направленных на повышение качества фармакотерапии за счет взаимодействия провизоров, врачей и пациентов, обучения пациентов и формирования приверженности к лечению, а также необходимость участия в выездных медицинских бригадах фармспециалистов, в том числе в выездной плановой реализации лекарственных препаратов и адресной их доставки пациентам, имеющим хронические заболевания.

Первоочередные меры:

1. Установить, что аптечные и медицинские организации, имеющие лицензию на фармацевтическую деятельность, и их обособленные подразделения (амбулатории, фельдшерские и фельдшерско-акушерские пункты, центры (отделения) общей врачебной (семейной) практики), расположенные в арктических районах, могут осуществлять розничную торговлю лекарственными препаратами для медицинского применения, отпускаемыми без рецепта на лекарственный препарат, выездным (разносным) способом, осуществляемым вне стационарной розничной сети путем непосредственного контакта продавца с покупателем в организациях (с внесением изменений в п. 1 ст. 52 м п. 1 ст. 55 Федерального закона «Об обращении лекарственных средств», а также в ряд подзаконных актов).

2. Для решения кадровых проблем целесообразно установить норму в отношении фармацевтических работников (аналогичную медицинским), впервые прибывшим (переехавшим) на работу в закрытые административно-территориальные образования, расположенные в Арктической зоне РФ, о предоставлении единовременных компенсационных выплат.

Заключение

Россия по количеству АО на 10 тыс. человек населения превосходит многие страны мира [46]. Вместе с тем Арктическая зона Российской Федерации на примере Якутии демонстрирует проблемы, связанные с физической недоступностью ЛС.

В контексте вопросов охраны здоровья человека доступ к основным лекарствам (ограниченного перечня ЛС), с учетом оказания медицинской помощи в рамках клинической апробации методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации (лекарственного обеспечения), вполне закономерно рассматривается органами здравоохранения в рамках общественного здоровья.

Для решения текущих проблем обеспечения доступности качественных, безопасных и эффективных ЛС (включая безрецептурные) в труднодоступных удаленных местностях Арктической зоны РФ считаем необходимым развитие механизмов государственной поддержки посредством имеющихся ресурсов публичных органов здравоохранения.

Самой фармацевтической отрасли предстоит еще долгий путь развития, траектория которого зависит и от того, какое значение будет придаваться географическим условиям, отраслевому образованию, популяционным особенностям и другим факторам. Многоаспектность и комплексность, наличие черт, присущих общественным благам, и норм, имеющих отношение к реализации прав человека, различие юридических характеристик субъектов правоотношений, невозможность сохранения в отрасли на долгий срок консервативных параметров

© Тарабукина С. М., Шишигина А. Н., 2023

с учетом научных достижений (в том числе фармогенетики и фармоэкономики) и состояния промышленной политики, а также развитости частноправовых норм в балансе с публичными обусловливают перспективы дальнейших направлений исследования. На наш взгляд, требуется концентрация научного внимания на необходимости повышения качества жизни населения в условиях экономического и социального неравенства регионов страны.

Список источников

1. Путило Н. В., Волкова Н. С., Цомартова Ф. В. и др. Право граждан на лекарственное обеспечение / отв. ред. Н. В. Путило. М.: Юридическая Фирма Контракт, 2017. 216 с.
2. Stephen M. P. The Emergence and Scope of the Human Right to Health // Advancing the Human Right to Health. Oxford, 2013. online edn. Oxford Academic. 26 Sept. 2013. DOI: 10.1093/acprof:oso/9780199661619.003.0001.
3. Awaisu A., Mottram David R. Chapter 6. How Pharmacy Education Contributes to Patient and Pharmaceutical Care // Pharmacy Education in the Twenty First Century and Beyond. Academic Press, 2018. 61–77. DOI: 10.1016/B978-0-12-811909-9.00006-X. URL: https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/pharmaceutical-care.
4. Hepler C. D., Strand L. M., Opportunities and responsibilities in pharmaceutical care // American journal of hospital pharmacy. 1990. 47 (3). 533–543. URL: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/49600/mod_resource/content/1/Hepler_Strand.pdf.
5. Almarsdóttir A. B., Granas A. G., Blondal A. B., Chapter 3. Clinical and Social Perspectives on Pharmacy Services // Clinical Pharmacy Education, Practice and Research. Elsevier, 2019. 31–40. DOI: 10.1016/B978-0-12-814276-9.00003-9.
6. Wolff J. The Human Right to Health. New York: W. W. Norton & Company, 2012. 139 p. DOI: 10.2990/33_1_94.
7. Cipolle R. J., Strand L. M., Morley P. C. Pharmaceutical Care Practice: The Clinician's Guide. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 2004. 394 p.
8. Andrioti A. The Right to Health and Pharmaceutical Companies in Developing Countries: Access to Medicines. University of Nottingham. European Master’s Degree in Human Rights and Democratisation A. Y. 2018/2019. DOI: 20.500.11825/1065. URL: https://repository.gchumanrights.org/server/api/core/bitstreams/6ead5e5e-8cbb-4398-934a-4a6b880bce0c/content.
9. Gabriel Joseph M. Medical Monopoly: Intellectual Property Rights and the Origins of the Modern Pharmaceutical Industry. Chicago: The University of Chicago Press, 2014. 328. // Law and History Review. 34 (2). 535–537. DOI:10.1017/S0738248016000122.
10. Цомартова Ф. В. Государственные гарантии доступности лекарственных средств в России и за рубежом // Журнал зарубежного законодательства и сравнительного правоведения. 2018. № 4. С. 161–170. DOI: 10.12737/art.2018.4.21.
11. Lo B., Field M. J. Conflict of Interest in Medical Research, Education, and Practice. National Academies Press (US). 2009. DOI: 10.17226/12598. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20662118/.
12. Jones E. J., Mackinnon N. J., Tsuyuki R. T. Pharmaceutical care in community pharmacies: practice and research in Canada // Ann Pharmacother. 2005. Sep. 39 (9). 1527–33. DOI: 10.1345/aph.1E456.
13. Farris K. B., Fernandez-Limos F., Benrimoj S. Ch. Pharmaceutical Care in Community Pharmacies: Practice and Research from Around the World // Annals of Pharmacotherapy. 2005. 39 (9). 1539–1541. DOI: 10.1345/aph.1G049. URL: https://www.researchgate.net/publication/7731071_Pharmaceutical_Care_in_Community_Pharmacies_Practice_and_Research_from_Around_the_World.
14. Mellish, L., Karanges, E. A., Litchfield, M. J. et al. The Australian Pharmaceutical Benefits Scheme data collection: a practical guide for researchers. BMC Res Notes 8, 634 (2015). DOI: 10.1186/s13104-015-1616-8.
15. Rovers, J. P., Mages, M. D. A model for a drug distribution system in remote Australia as a social determinant of health using event structure analysis // BMC Health Serv Res 17. 677 (2017). DOI: 10.1186/s12913-017-2629-x.
16. Perehudoff K. Universal access to essential medicines as part of the right to health: a cross-national comparison of national laws, medicines policies, and health system indicators // Glob Health Action. 2020. Dec 31. 13 (1). DOI: 10.1080/16549716.2019.1699342. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7605313/.
17. Красильникова Е. А., Баскаков В. А. Фармацевтический рынок России: вызовы, оценки, перспективы // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 4, ч. 2. С. 222–227. URL: https://vaael.ru/ru/article/view?id=432.
18. Тельнова Е. А. Организация лекарственного обеспечения в Российской Федерации // Бюллетень национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. 2021. № 1. С. 100–111. DOI: 10.25742/NRIPH.2021.01.013.

© Тарабукина С. М., Шишигина А. Н., 2023

19. Тельнова Е. А., Загоруйченко А. А. О состоянии льготного лекарственного обеспечения // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. 2021. № 2. С. 72–81. DOI: 10.25742/NRIPH.2021.02.009.
20. Тельнова Е. А., Загоруйченко А. А. О государственном регулировании на российском фармацевтическом рынке и проблемах лекарственного обеспечения // Современная организация лекарственного обеспечения. 2020. Т. 7, № 3. С. 11–20. DOI: 10.30809/solo.3.2020.2.
21. Тельнова Е. А., Проклова Т. Н., Карпова О. Б. Научный анализ факторов физической доступности лекарственных препаратов на примере Сахалинской области (часть 1) // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2017. № 5. С. 269–272. DOI: 10.18821/0869-866X-2017-25-5-269-272.
22. Тельнова Е. А., Гильдеева Г. Н. Ассортиментная политика как элемент доступности и качества лекарственной помощи // Ремедиум. 2007. № 7. С. 14–20.
23. Тельнова Е. А., Крупнова И. В. Лекарственное обеспечение граждан, проживающих в сельской местности и труднодоступных населенных пунктах // Вестник Росздравнадзора. 2012. № 1. С. 15–25.
24. Тельнова Е. А., Плесовских А. В. О лекарственном обеспечении населения — от острых проблем к эффективным решениям // Вестник Росздравнадзора 2019. № 6. С. 74–81.
25. Лимонова А. Доступность лекарственной помощи в виде лекарственных средств в Российской Федерации // Устойчивое развитие науки и образования. 2021. № 5 (56). С. 54–58.
26. Козлова Е. А., Коннова М. А., Пономарева А. А. и др. Перспективы формирования эффективной системы лекарственной помощи и повышения государственных гарантий доступности лекарственных средств // Евразийское Научное Объединение. 2019. № 11–3 (57). С. 200–203.
27. Скрипко А. А. Маркетинговые исследования по оценке социальной фармацевтической помощи населению Иркутской области // Маркетинговые исследования по совершенствованию лекарственного обеспечения населения в регионах России. Уфа: Аэтерна, 2019. С. 249–266.
28. Фадеева Е. В. Доступность лекарственных препаратов в условиях медикаментозного эмбарго: по материалам исследований // Социологические исследования. 2019. № 4. С. 77–85. DOI: 10.31857/S013216250004588-9.
29. Панова Л. В. Доступность медицинской помощи: Россия в европейском контексте // Журнал исследований социальной политики. 2019. Т. 17, № 2. С. 177–190. DOI: 10.17323/727-0634-2019-17-2-177-190.
30. Мохов А. А. Фармацевтическое право как феномен // Актуальные проблемы российского права. 2017. № 12 (85). С. 54–62. DOI: 10.17803/1994-1471.2017.85.12.054-062. URL: https://aprp.msal.ru/jour/article/view/707?locale=ru_RU.
31. Цомартова Ф. В., Путило Н. В. Общественное здоровье: от принципа управления здравоохранением до конституционно-правовой ценности // Журнал российского права. 2023. № 1. С. 93–109. DOI: 10.12737/jrp.2023.008.
32. Знагован А. С. Основные принципы фармацевтического права // Медицинское право. 2017. № 3. С. 51–54.
33. Клунко Н. С. Оценка эффективности государственного регулирования фармацевтического комплекса России // Государственный советник. 2019. № 2 (26). С. 22–27.
34. Тарабукина С. М. Методические подходы к формированию региональной стратегии лекарственного обеспечения населения на примере Республики Саха (Якутия): дис. … канд. фарм. наук: 14.04.03. М., 2011. 223 с.
35. Тарабукина С. М., Лопатина С. В., Афанасьева Е. Б. Методические подходы к оценке доступности наркотических средств и психотропных веществ, применяемых в медицинской практике в Республике Саха (Якутия) // Якутский медицинский журнал. 2018. № 1 (61). С. 36–38. DOI: 10.25789/YMJ.2018.61.11.
36. Лин А. А., Соколова С. В., Терехов М. Е. Фармацевтический рынок: коммерческий розничный сектор // ПСЭ. 2013. № 3 (47). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/farmatsevticheskiy-rynok-kommercheskiy-roznichnyy-sektor.
37. Бушина Н. С. Разработка методических подходов к оценке конкурентоспособности аптечных организаций на региональном уровне: автореф. дис. ... канд. фарм. наук: 14.04.03 — организация фармацевтического дела. М., 2015. 24 с. URL: https://www.dissercat.com/content/razrabotka-metodicheskikh-podkhodov-k-otsenke-konkurentosposobnosti-aptechnykh-organizatsii-/read.
38. Окоряк Ю. О. Разработка методических подходов к совершенствованию деятельности аптечных организаций с позиций соблюдения обязательных требований: дис. … канд. фарм. наук: 14.04.03. Самара, 2019. 305 с. URL: https://www.dissercat.com/content/razrabotka-metodicheskikh-podkhodov-k-sovershenstvovaniyu-deyatelnosti-aptechnykh-organizats.
39. Шерстнева Е. В. Проблема доступности лекарственной помощи для населения России в начале XX века // Ремедиум. 2016. № 11. С. 18–20. DOI: 10.21518/1561-5936-2016-11-18-20. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problema-dostupnosti-lekarstvennoy-pomoschi-dlya-naseleniya-rossii-v-nachale-hh-veka.

© Тарабукина С. М., Шишигина А. Н., 2023

40. Валова С. Меры по повышению доступности лекарственного обеспечения жителей сельских поселений // Бюджетные учреждения здравоохранения: бухгалтерский учет и налогообложение. 2010. № 9. URL: https://internet.garant.ru/#/document/55007661/paragraph/1/doclist/3880/1/0/0/%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%8B%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8E:12.
41. Рыжова О. А., Мороз Т. Л. Анализ доступности лекарственных средств для населения отдаленных территорий России в свете действующего законодательства // Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2014. № 5–6. С. 37–40. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-dostupnosti-lekarstvennyh-sredstv-dlya-naseleniya-otdalennyh-territoriy-rossii-v-svete-deystvuyuschego-zakonodatelstva.
42. Абросимова Н. В., Крюкова И. В., Свередюк М. Г. Вопросы правового обеспечения фармацевтической деятельности в обособленных подразделениях медицинских организаций // Медицинское право. 2022. № 1. С. 53–56.
43. Zyukin D. A., Bystritskaya A. Y., Golovin A. A., Vlasova O. V. The share of health care spending in the structure of GDP as a criterion for the healthcare system effectiveness // Revista de la universidad del zulia. 2020. № 30, vol. 11. P. 352–363. DOI: 10.46925//rdluz.30.22.
44. Gruskin S., Raad Z. (2010) Are Drug Companies Living Up to Their Human Rights Responsibilities? Moving Toward Assessment // PLoS Med. 2010. Sep 28; 7(9):e1000310. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000310.
45. Астапенко Е. М., Аушева Т. А., Семечева С. В. Дистанционная торговля лекарственными препаратами как один из механизмов совершенствования доступности лекарственной помощи // Вестник Росздравнадзора. 2023. № 4. С. 72–74.
46. Петрухина И. К. Розничный сектор фармацевтического рынка Приволжского федерального округа: основные тенденции и характеристики. Самара: Офорт, 2016. 276 с.

References

1. Putilo N. V., Volkova N. S., Tsomartova F. V., Kalmykova A. V., Prep'yalov A. V., Makhnik D. I., Barankov V. L., Eremina O. Yu., Mel'nik T. E., Pulyaeva E. V., Shadrin A. D. *Pravo grazhdan na lekarstvennoe obespechenie* [The right of citizens to pharmaceutical benefits]. Moscow, Yuridicheskaya Firma Kontrakt, 2017, 216 p. (In Russ.).
2. Stephen M. P. The Emergence and Scope of the Human Right to Health. *Advancing the Human Right to Health,* Oxford, 2013, online edn. Oxford Academic, 26 Sept., 2013. DOI: 10.1093/acprof:oso/9780199661619.003.0001.
3. Awaisu A., Mottram David R. Chapter 6. How Pharmacy Education Contributes to Patient and Pharmaceutical Care. *Pharmacy Education in the Twenty First Century and Beyond,* Academic Press, 2018, pp. 61–77. DOI: 10.1016/B978-0-12-811909-9.00006-X. Available at: https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/pharmaceutical-care.
4. Hepler C. D., Strand L. M., Opportunities and responsibilities in pharmaceutical care. *American journal of hospital pharmacy,* 1990, 47 (3), pp. 533–543. Available at: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/49600/mod_resource/content/1/Hepler_Strand.pdf.
5. Almarsdóttir A. B., Granas A. G., Blondal A. B. Chapter 3. Clinical and Social Perspectives on Pharmacy Services. *Clinical Pharmacy Education, Practice and Research*, Elsevier, 2019, pp. 31–40. DOI: 10.1016/B978-0-12-814276-9.00003-9.
6. Wolff J. *The Human Right to Health*. New York, W. W. Norton & Company, 2012, 139 p. DOI: 10.2990/33_1_94.
7. Cipolle R. J., Strand L. M., Morley P. C. *Pharmaceutical Care Practice: The Clinician's Guide*, 2nd ed. New York, McGraw-Hill, 2004, 394 p.
8. Andrioti A. *The Right to Health and Pharmaceutical Companies in Developing Countries: Access to Medicines.* University of Nottingham. European Master's Degree in Human Rights and Democratisation A. Y. 2018/2019. DOI: 20.500.11825/1065. Available at: https://repository.gchumanrights.org/server/api/core/bitstreams/6ead5e5e-8cbb-4398-934a-4a6b880bce0c/content.
9. Gabriel Joseph M. Medical Monopoly: Intellectual Property Rights and the Origins of the Modern Pharmaceutical Industry. Chicago, The University of Chicago Press, 2014. 328. *Law and History Review,* 34 (2), pp. 535–537. DOI:10.1017/S0738248016000122.
10. Tsomartova F. V. Gosudarstvennye garantii dostupnosti lekarstvennykh sredstv v Rossii i za rubezhom [State guarantees of availability of drugs in Russia and abroad]. *Zhurnal zarubezhnogo zakonodatel'stva i sravnitel'nogo pravovedeniya* [Journal of Foreign Legislation and Comparative Law], 2018, no. 4, pp. 161–170. (In Russ.). DOI: 10.12737/art.2018.4.21.
11. Lo B., Field M. J. Institute of Medicine (US) Committee on Conflict of Interest in Medical Research, Education, and Practice. *Conflict of Interest in Medical Research, Education, and Practice.* Washington (DC), National Academies Press (US), 2009. DOI: 10.17226/12598. Available at: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20662118/.

© Тарабукина С. М., Шишигина А. Н., 2023

12. Jones E. J., Mackinnon N. J., Tsuyuki R. T. Pharmaceutical care in community pharmacies: practice and research in Canada. *Ann Pharmacother,* 2005 Sep., 39 (9), pp. 1527–33. DOI: 10.1345/aph.1E456.
13. Farris K. B., Fernandez-Limos F., Benrimoj S. Ch. Pharmaceutical Care in Community Pharmacies: Practice and Research from Around the World. *Annals of Pharmacotherapy*, 2005, 39 (9), pp. 1539–1541. DOI: 10.1345/aph.1G049. Available at: https://www.researchgate.net/publication/7731071_Pharmaceutical_Care_in_Community_Pharmacies_Practice_and_Research_from_Around_the_World.
14. Mellish L., Karanges E. A., Litchfield M. J., Schaffer A. L., Blanch B., Daniels B. J., Segrave A., Pearson S.-A. The Australian Pharmaceutical Benefits Scheme data collection: a practical guide for researchers. *BMC Res Notes* 8, 634 (2015). DOI: 10.1186/s13104-015-1616-8.
15. Rovers J. P., Mages M. D. A model for a drug distribution system in remote Australia as a social determinant of health using event structure analysis. *BMC Health Serv Res,* 17, 677 (2017). DOI: 10.1186/s12913-017-2629-x.
16. Perehudoff K. Universal access to essential medicines as part of the right to health: a cross-national comparison of national laws, medicines policies, and health system indicators. *Glob Health Action,* 2020, Dec 31, 13 (1). DOI: 10.1080/16549716.2019.1699342. Available at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7605313/.
17. Krasil'nikova E. A., Baskakov V. A. *Farmatsevticheskii rynok Rossii: vyzovy, otsenki, perspektivy* [The Russian pharmaceutical market: challenges, assessments, prospects]. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava* [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law], 2019, no. 4, part 2, pp. 222–227. (In Russ.). Available at: https://vaael.ru/ru/article/view?id=432.
18. Tel'nova E. A. Organizatsiya lekarstvennogo obespecheniya v Rossiiskoi Federatsii [Medicine provisioning in the Russian Federation]. *Byulleten' natsional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshchestvennogo zdorov'ya imeni N. A. Semashko* [Bulletin of the N. A. Semashko National Research Institute of Public Health], 2021, no. 1, pp. 100–111. (In Russ.). DOI: 10.25742/NRIPH.2021.01.013.
19. Tel'nova E. A., Zagoruichenko A. A. O sostoyanii l'gotnogo lekarstvennogo obespecheniya [About the state of preferred medical provision]. *Byulleten' natsional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshchestvennogo zdorov'ya imeni N. A. Semashko* [Bulletin of the N. A. Semashko National Research Institute of Public Health], 2021, no. 2, pp. 72–81. (In Russ.). DOI: 10.25742/NRIPH.2021.02.009.
20. Tel'nova E. A., Zagoruichenko A. A. O gosudarstvennom regulirovanii na rossiiskom farmatsevticheskom rynke i problemakh lekarstvennogo obespecheniya [About state regulation in the Russian pharmaceutical market and problems of drug supply]. *Sovremennaya organizatsiya lekarstvennogo obespecheniya* [Current Drug Supply Management], 2020, vol. 7, no. 3, pp. 11–20. (In Russ.). DOI: 10.30809/solo.3.2020.2.
21. Tel'nova E. A., Proklova T. N., Karpova O. B. Nauchnyi analiz faktorov fizicheskoi dostupnosti lekarstvennykh preparatov na primere Sakhalinskoi oblasti (chast' 1) [A scientific analysis of factors influencing access to medicines: A case study of Sakhalin Oblast (part 1)]. *Problemy sotsial'noi gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny* [Issues in community hygiene, public health and history of medicine], 2017, no. 5, pp. 269–272. (In Russ.). DOI: 10.18821/0869-866H-2017-25-5-269-272.
22. Tel'nova E. A., Gil'deeva G. N. Assortimentnaya politika kak element dostupnosti i kachestva lekarstvennoi pomoshchi [Assortment policy as an element of availability and quality of medicinal aid]. *Remedium* [Remedium], 2007, no. 7, pp. 14–20. (In Russ.).
23. Tel'nova E. A., Krupnova I. V. Lekarstvennoe obespechenie grazhdan, prozhivayushchikh v sel'skoi mestnosti i trudnodostupnykh naselennykh punktakh [Public drug supply in rural areas and hard-to-reach settlements]. *Vestnik Roszdravnadzora* [Bulletin of Roszdravnadzor], 2012, no. 1, pp. 15–25. (In Russ.).
24. Tel'nova E. A., Plesovskikh A. V. O lekarstvennom obespechenii naseleniya — ot ostrykh problem k effektivnym resheniyam [Public drug supply: from acute issues to effective solutions]. *Vestnik Roszdravnadzora* [Bulletin of Roszdravnadzor], 2019, no. 6, pp. 74–81. (In Russ.).
25. Limonova A. Dostupnost' lekarstvennoi pomoshchi v vide lekarstvennykh sredstv v Rossiiskoi Federatsii [Availability of pharmaceutical assistance in the form of medicines in the Russian Federation]. *Ustoichivoe razvitie nauki i obrazovaniya* [Sustainable development of science and education], 2021, no. 5 (56), pp. 54–58. (In Russ.).
26. Kozlova E. A., Konnova M. A., Ponomareva A. A., Mishenko M. A., Volkov A. A. Perspektivy formirovaniya effektivnoi sistemy lekarstvennoi pomoshchi i povysheniya gosudarstvennykh garantii dostupnosti lekarstvennykh sredstv [Prospects for the development of an effective drug assistance and providing better government guarantees of access to medicines]. *Evraziiskoe Nauchnoe Ob"edinenie* [Eurasian Scientific Association], 2019, no. 11–3 (57), pp. 200–203. (In Russ.).
27. Skripko A. A. Marketingovye issledovaniya po otsenke sotsial'noi farmatsevticheskoi pomoshchi naseleniyu Irkutskoi oblasti [Marketing research on the evaluation of social pharmaceutical care provided to the population of the Irkutsk region]. *Marketingovye issledovaniya po sovershenstvovaniyu lekarstvennogo obespecheniya naseleniya v regionakh Rossii* [Marketing research on improvements in public drug provision in the regions of Russia]. Ufa, Aeterna, 2019, pp. 249–266. (In Russ.).

© Тарабукина С. М., Шишигина А. Н., 2023

28. Fadeeva E. V. Dostupnost' lekarstvennykh preparatov v usloviyakh medikamentoznogo embargo: po materialam issledovanii [Availability of medicines under conditions of medicinal embargo]. *Sotsiologicheskie issledovaniya* [Sociological studies], 2019, no. 4, pp. 77–85. (In Russ.). DOI: 10.31857/S013216250004588-9.
29. Panova L. V. Dostupnost' meditsinskoi pomoshchi: Rossiya v evropeiskom kontekste [Access to healthcare: Russia in the European context]. *Zhurnal issledovanii sotsial'noi politiki* [Journal of Social Policy Research], 2019, vol. 17, no. 2. pp. 177–190. (In Russ.). DOI: 10.17323/727-0634-2019-17-2-177-190.
30. Mokhov A. A. Farmatsevticheskoe pravo kak fenomen [Pharmaceutical law as a phenomenon]. A*ktual'nye problemy rossiiskogo prava* [Actual problems of Russian law], 2017, no. 12 (85), pp. 54–62. (In Russ.). DOI: 10.17803/1994-1471.2017.85.12.054-062. Available at: https://aprp.msal.ru/jour/article/view/707?locale=ru_RU.
31. Tsomartova F. V., Putilo N. V. Obshchestvennoe zdorov'e: ot printsipa upravleniya zdravookhraneniem do konstitutsionno-pravovoi tsennosti [Public health: from the principle of healthcare management to the constitutional and legal value]. *Zhurnal rossiiskogo prava* [Journal of Russian Law], 2023, no. 1, pp. 93–109. (In Russ.). DOI: 10.12737/jrp.2023.008.
32. Znagovan A. S. Osnovnye printsipy farmatsevticheskogo prava [Basic principles of pharmaceutical law]. *Meditsinskoe pravo* [Medical Law], 2017, no. 3, pp. 51–54. (In Russ.).
33. Klunko N. S. Otsenka effektivnosti gosudarstvennogo regulirovaniya farmatsevticheskogo kompleksa Rossii [Assessing the effectiveness of government regulation in the Russian pharmaceutical sector]. *Gosudarstvennyi sovetnik* [State Counselor], 2019, no. 2 (26), pp. 22–27. (In Russ.).
34. Tarabukina S. M. *Metodicheskie podkhody k formirovaniyu regional'noi strategii lekarstvennogo obespecheniya naseleniya na primere Respubliki Sakha (Yakutiya): dis. … kand. farm. nauk: 14.04.03* [Methodological approaches to developing a regional strategy for the provision of medicines to the population: A case study of the Sakha Republic (Yakutia). A PhD (Pharmaceutical Sciences) thesis]. Moscow, 2011, 223 p. (In Russ.).
35. Tarabukina S. M., Lopatina S. V., Afanas'eva E. B. Metodicheskie podkhody k otsenke dostupnosti narkoticheskikh sredstv i psikhotropnykh veshchestv, primenyaemykh v meditsinskoi praktike v Respublike Sakha (Yakutiya) [Methodological approaches to assessing the availability of narcotic drugs and psychotropic substances used in medical practice in the Sakha Republic (Yakutia)]. *Yakutskii meditsinskii zhurnal* [Yakutsk Medical Journal], 2018, no. 1 (61), pp. 36–38. (In Russ.). DOI: 10.25789/YMJ.2018.61.11.
36. Lin A. A., Sokolova S. V., Terekhov M. E. Farmatsevticheskii rynok: kommercheskii roznichnyi sektor [Pharmaceutical market: Commercial retail sector]. *Problemy sovremennoi ekonomiki* [Problems of modern economics], 2013, no. 3 (47). (In Russ.). Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/farmatsevticheskiy-rynok-kommercheskiy-roznichnyy-sektor.
37. Bushina N. S. *Razrabotka metodicheskikh podkhodov k otsenke konkurentosposobnosti aptechnykh organizatsii na regional'nom urovne: avtoref. dis. ... kand. farm. nauk: 14.04.03 — organizatsiya farmatsevticheskogo dela* [Development of methodological approaches to the assessment of competitiveness of pharmaceutical organizations at the regional level. A PhD (Pharmaceutical Sciences) thesis abstract]. Moscow, 2015, 24 p. (In Russ.). Available at: https://www.dissercat.com/content/razrabotka-metodicheskikh-podkhodov-k-otsenke-konkurentosposobnosti-aptechnykh-organizatsii-/read.
38. Okoryak Yu. O. *Razrabotka metodicheskikh podkhodov k sovershenstvovaniyu deyatel'nosti aptechnykh organizatsii s pozitsii soblyudeniya obyazatel'nykh trebovanii: dis. … kand. farm. nauk: 14.04.03* [Development of methodological approaches to improving the activities of pharmaceutical organizations from the point of view of compliance with mandatory requirements. A PhD (Pharmaceutical Sciences) thesis]. Samara, 2019, 305 p. (In Russ.). Available at: https://www.dissercat.com/content/razrabotka-metodicheskikh-podkhodov-k-sovershenstvovaniyu-deyatelnosti-aptechnykh-organizats.
39. Sherstneva E. V. Problema dostupnosti lekarstvennoi pomoshchi dlya naseleniya Rossii v nachale XX veka [The problem of accessibility of medicinal care for the Russian population in the early twentieth century]. *Remedium* [Remedium], 2016, no. 11, pp. 18–20. (In Russ.). DOI: 10.21518/1561-5936-2016-11-18-20. Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/problema-dostupnosti-lekarstvennoy-pomoschi-dlya-naseleniya-rossii-v-nachale-hh-veka.
40. Valova S. Mery po povysheniyu dostupnosti lekarstvennogo obespecheniya zhitelei sel'skikh poselenii [Measures to improve access to medicines for residents of rural settlements]. *Byudzhetnye uchrezhdeniya zdravookhraneniya: bukhgalterskii uchet i nalogooblozhenie* [Budgetary healthcare institutions: accounting and taxation], 2010, no. 9. (In Russ.). Available at: https://internet.garant.ru/#/document/55007661/paragraph/1/doclist/3880/1/0/0/%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%8B%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8E:12.

© Тарабукина С. М., Шишигина А. Н., 2023

41. Ryzhova O. A., Moroz T. L. Analiz dostupnosti lekarstvennykh sredstv dlya naseleniya otdalennykh territorii Rossii v svete deistvuyushchego zakonodatel'stva [An analysis of access to medicines for the population of remote areas of Russia in the light of current legislation]. *Problemy standartizatsii v zdravookhranenii* [Problems of standardization in healthcare], 2014, no. 5–6, pp. 37–40. (In Russ.). Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-dostupnosti-lekarstvennyh-sredstv-dlya-naseleniya-otdalennyh-territoriy-rossii-v-svete-deystvuyuschego-zakonodatelstva.
42. Abrosimova N. V., Kriukova I. V., Sveredyuk M. G. Voprosy pravovogo obespecheniya farmatsevticheskoi deyatel'nosti v obosoblennykh podrazdeleniyakh meditsinskikh organizatsii [Issues in the legal support of pharmaceutical activities in separate subdivisions of medical organizations]. *Meditsinskoe parvo* [Medical law], 2022, no. 1, pp. 53–56. (In Russ.).
43. Zyukin D. A., Bystritskaya A. Y., Golovin A. A., Vlasova O. V The share of health care spending in the structure of GDP as a criterion for the healthcare system effectiveness. *Revista de la universidad del zulia*, 2020, no. 30, vol. 11, pp. 352–363. DOI: 10.46925//rdluz.30.22.
44. Gruskin S., Raad Z. Are Drug Companies Living Up to Their Human Rights Responsibilities? Moving Toward Assessment. *PLoS Med,* 2010, Sep 28; 7 (9). DOI: 10.1371/journal.pmed.1000310.
45. Astapenko E. M., Ausheva T. A., Semecheva S. V. Distantsionnaya torgovlya lekarstvennymi preparatami kak odin iz mekhanizmov sovershenstvovaniya dostupnosti lekarstvennoi pomoshchi [Online sales of medicines as one of the mechanisms for improving access to pharmaceutical care]. *Vestnik Roszdravnadzora* [Bulletin of Roszdravnadzor], 2023, no. 4. pp. 72–74. (In Russ.).
46. Petrukhina I. K. *Roznichnyi sektor farmatsevticheskogo rynka Privolzhskogo federal'nogo okruga: osnovnye tendentsii i kharakteristiki* [The retail sector of the pharmaceutical market in the Volga Federal District: Key trends and characteristics]. Samara, Ofort, 2016, 276 p. (In Russ.).

Об авторах:
С. М. Тарабукина — докт. фарм. наук, доц.;
А. Н. Шишигина — канд. ист. наук, ведущий научный сотрудник.

About the authors:
S. M. Tarabukina — DSc (Pharmacy), Associate Professor;
A. N. Shishigina — PhD (History), Lead Researcher.

Статья поступила в редакцию 13 сентября 2023.
Статья принята к публикации 12 ноября 2023.
The article was submitted on September 13, 2023.
Accepted for publication on November 12, 2023.

© Тарабукина С. М., Шишигина А. Н., 2023

Научная статья
УДК 331.526
doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.014

ЗАНЯТОСТЬ В НЕФОРМАЛЬНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ В СЕВЕРНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ

Марина Алексеевна Терентьева
Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Федерального исследовательского центра Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар, Россия, iesp@mail.ru, ORCID 0000-0001-6204-7363

Аннотация. Статья посвящена исследованию занятости в неформальном секторе в северных регионах России, также рассмотрены факторы, способствующие ее сокращению или развитию. Цель исследования — анализ аспектов занятости в неформальном секторе экономики, определение ее роли в создании новых рабочих мест. Основой послужили данные международных организаций и российских исследований, а также статистические материалы. Показано, что неформальный сектор играет важную роль в экономике страны. С помощью производственного подхода проанализирована структура неформальной занятости в северных регионах России. Определены три группы влияющих на нее факторов. Для данных групп были отобраны показатели, которые легли в основу анализа динамики занятости в неформальном секторе. На основе официальных данных Росстата за 2005–2022 гг. с учетом сопоставимости методики их сбора и обработки оценен уровень неформальной занятости для северных регионов РФ и определено влияние выбранных экономических факторов на ее уровень. Выявлено, что, несмотря на высокий ВРП на душу населения, установленные институты не способствуют закреплению населения в северных регионах. В работе также рассмотрены различия в масштабах распространения занятости населения в неформальном секторе экономики. Необходимо проводить мероприятия по стимулированию формализации и повышению качества жизни населения, чтобы обеспечить лучшие условия для жизнедеятельности в северных регионах, а также поддерживать их экономическое развитие. Полученные результаты могут быть использованы для совершенствования региональной политики в сфере занятости и социального обеспечения населения.
Ключевые слова: неформальный сектор, занятость населения, регион, специфика Севера, производственный подход
Благодарности: исследование выполнено в рамках научно-исследовательской работы «Человеческие ресурсы северных регионов России: потенциал развития или ограничение экономического роста» (№ ГР 122012700169-9, 2022-2024 гг.).
Для цитирования: Терентьева М. А. Занятость в неформальном секторе экономики в северных регионах России // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2023. № 4. С. 206–216. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.014.

Original article

EMPLOYMENT IN THE INFORMAL SECTOR OF THE ECONOMY: A CASE STUDY OF RUSSIAN NORTHERN REGIONS

Marina A. Terentyeva
Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North, Komi Science Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia, iesp@mail.ru, ORCID 0000-0001-6204-7363

Abstract. This article explores employment in the informal sector across Russian northern regions and studies factors that affect the employment rate in this sector. The research aims to examine various facets of this subject, encompassing the role of informal employment in job creation. Drawing on data from international organizations, domestic research, and statistics, the study reveals the significant role played by the informal sector in the country's economy. Utilizing a production approach, the article analyzes the structure of informal employment in the northern regions of Russia and identifies three groups of factors influencing employment rates. For these three groups, indicators were chosen that formed the basis for the analysis of employment trends in the informal sector. Using official statistics for 2005-2022 while considering the comparability of data collection and processing methods, the study assesses the level of informal employment in northern regions and studies how it is influenced by the economic factors under question. Despite a high Gross Regional Product (GRP) per capita, the study reveals that existing institutions do not contribute to the population settling in the North. The article highlights variations in informal employment rates. It underscores the importance of stimulating sector formalization, improving the quality of life in the North, and supporting economic growth. The study's results can inform regional policies addressing employment and social services.
Keywords: informal sector, employment, region, Northern context, production approach
Acknowledgments: this study was conducted as part of the research project titled “Human Resources of the Northern Regions of Russia: An Opportunity for Growth or a Limit to Economic Growth” (Project No. 122012700169-9 funded by the government).
For citation: Terentyeva M. A. Employment in the informal sector of the economy: A case study of Russian northern regions. *Sever i rynok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2023, no. 4, pp. 206–216. doi:10.37614/2220-802X.4.2023.82.014.

© Терентьева М. А., 2023

Введение

Феномен неформальности изучается во многих направлениях социально-экономических исследований: в статистике (изучаются индивиды, домохозяйства и фирмы) [1], социологии, экономике труда, демографии (в этих направлениях исследуются причины развития неформальности, принципы сегментирования, внутренняя структура) [2] и т. д. Результаты столь многогранных исследований [3] указывают на сложность и неоднозначность данного феномена. Однако масштабы и возросшая роль неформальности в современных социально-экономических условиях хозяйствования заставляют задаться вопросом о теоретических, понятийных и терминологических рамках объекта изучения, что позволило бы глубже его понять.

Экономисты изучают занятость в неформальном секторе с 1970-х гг., но до сих пор не стихают споры о его точном определении, также ведутся дискуссии о роли и масштабах неформального сектора, причинах его появления, закономерностях развития, политике, которой стоит придерживаться в его отношении.

Международная организация труда дает два варианта при объяснении изменения процессов, происходящих в неформальной занятости. Во-первых, неформальная занятость связана с неформальной экономикой, которая является для безработных временным местом пребывания. При экономическом росте неформальная занятость исчезает, так как активно создаются дополнительные рабочие места. Во-вторых, неформальную занятость связывают с несовершенством институтов (правил игры), и в этом случае экономический рост провоцирует увеличение неформальной занятости[1].

На динамику занятости в неформальном секторе влияют разнообразные факторы, и в отечественной научной литературе они активно изучаются [4]. Среди зарубежных исследований можно отметить работы авторов, которые предприняли попытку оценить численность неформально занятых с помощью социально-экономических параметров [5], через оборот наличных денег [6] и др. Целью данной статьи является изучение занятости в неформальном секторе экономики, определение ее роли в создании новых рабочих мест. Решение поставленных задач состоит в установлении масштабов неформального сектора и измерении количества занятых в нем на примере северных регионов страны. Новизна исследования заключается в уточнении научных знаний о росте масштабов занятости в неформальном секторе в трансформационных условиях.

Экономика северных регионов имеет сырьевую специализацию. Эти территории проигрывают в развитии малого предпринимательства, так как в таких условиях снижаются стимулы к предпринимательству. Но поскольку занятость в неформальном секторе является потенциалом для развития малого предпринимательства, то анализ занятости в неформальном секторе северных регионов позволит оценить в том числе и потенциал его развития, поскольку исследователи [7] отмечают ограниченность предложения на северном рынке труда, и это обуславливает актуальность работы.

Теория

В документах Международной организации труда под занятостью в неформальном секторе понимается занятость на малых предприятиях или незарегистрированных предприятиях, а также недекларируемая занятость на зарегистрированных предприятиях. В странах Восточной Европы и Центральной Азии она представляет собой внушительную часть экономики[2]. Хозяйственная деятельность в неформальном секторе в этих странах дает возможность бедному населению удовлетворить основные потребности, а квалифицированным самозанятым — обеспечить более высокий уровень оплаты труда, являясь для них единственной альтернативой на рынке труда [8].

Доля неформального сектора в странах Восточной Европы и Центральной Азии в структуре валовой добавленной стоимости достигает 14,0 %[3]. Товары и услуги, производимые в неформальном секторе, востребованы не только бедными слоями населения, ими пользуются и более обеспеченные домохозяйства. Таким образом, занятость в неформальном секторе способствует снижению уровня бедности в таких обществах. Оценки масштабов неформальной занятости показывают, что в некоторых странах она достигает 30,0–40,0 % [6; 9].

Проблема неформальной занятости привлекает к себе все большее внимание в силу ее значительных масштабов и высоких темпов развития во всем мире [1; 2]. Россия не исключение, здесь эта проблема в последнее десятилетие становится объектом активного обсуждения на всех уровнях государственной власти [10–12]. Оценка занятости в неформальном секторе показывает, что здесь концентрируется около 19,0 % занятого населения [13; 14], а расчеты по методикам западных стран дают цифру ниже (в пределах 10,0 %), что соответствует уровню этих стран.

[1] International Labour Office (ILO); Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing (WIEGO). Women and men in the informal economy. A statistical picture. ILO. Geneva, 2012. P. 219.

[2] Measuring informality: a statistical manual on the informal sector and informal employment. *International Labour Office*. Geneva, 2013. P. 324.

[3] Официальный сайт Международной организации труда. URL: https://www.ilo.org/moscow/projects/WCMS_826840/lang--ru/index.htm.

© Терентьева М. А., 2023

Материалы и методы

Занятость в неформальном секторе проанализирована и оценена по природно-климатическому признаку: выделены северные регионы, обладающие спецификой, отражающейся на оценках социально-экономического развития. К ним относятся республики Карелия, Коми, Тыва и Саха (Якутия), Архангельская, Мурманская, Магаданская и Сахалинская области, Ненецкий, Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий и Чукотский автономные округа, а также Камчатский край (далее северные регионы) [15].

Информационную базу составляют данные Росстата, представленные за 2001–2022 гг.; законодательные и нормативные акты; информация периодической печати, научных публикаций, конференций, системы Интернет и другие научные исследования. Использованы методы динамического и статического анализов.

В работе изучены социально-экономические показатели в сравнении между северными регионами РФ, а также агрегированные и среднероссийские показатели. Источники анализируемых данных — региональная статистика Росстата, оценки представителей экспертного сообщества в отношении проблем и перспектив развития предпринимательской деятельности, материалы переписей населения 2010 и 2020 (проведена фактически в 2021 г.) гг.

Результаты

Валовой региональный продукт северных регионов выше среднероссийского, то есть северные регионы выигрывают конкуренцию по данному показателю (табл. 1).

Таблица 1

ВРП на душу населения в северных регионах России

Наименование	Значение по годам, руб.				2009/2020
	2009	2012	2015	2020	
Российская Федерация	224163,3	348641,5	449097,9	640519,0	2,9
Северные регионы	507988,8	772187,3	1047812,7	1580816,9	3,1

Примечание. Источник: рассчитано автором по данным Росстата.

Одно из объяснений этого в том, что в северных регионах при более высоких заболеваемости и стоимости проживания строились так называемые экстрактивные институты, то есть создавались в основном системы, основанные на получении ренты, поэтому объем ВРП здесь выше по причине наличия большого количества природных богатств в виде дорогостоящих углеводородов, которые востребованы на мировом рынке. Однако неблагоприятность для проживания климатических условий обусловила отток населения. Если до 1990-х гг. население северных регионов росло, то после распада СССР миграционный отток усугубился [16] и за 1991–2020 гг. северные регионы потеряли порядка 6,0 % населения.

Исследователи [17], изучая занятость в неформальном секторе, говорят о влиянии неформальности на социальную структуру общества, дифференцируя положение, социальное поведение и субъективные представления индивидов. Неформальный сектор рассматривается как внутренне неоднородный, где «высококачественный сегмент» представлен самозанятыми (предпринимателями), которые осознанно и добровольно стремятся войти в такой тип занятости, так как он сопряжен с получением вполне определенных выгод, в первую очередь с возможностью самостоятельно регулировать рабочий режим. Поэтому неформальную занятость называют «жизненной энергией» предпринимательской деятельности. Экономисты, в свою очередь, выделяют три условия [18]: экономическая самостоятельность (показатель доли работающих в малом бизнесе), экономические ресурсы (доля населения старше трудоспособного возраста) и уровень образования, которые в значительной степени определяют поведение населения одновременно с точки зрения социальной самостоятельности и институционального устройства региональных рынков труда. Ниже мы проанализировали данные условия.

1. Доля работающих в малом бизнесе характеризует уровень самостоятельности населения. Почему это так важно? Так как люди, работающие в малом бизнесе, — это те, кто каждый день принимает экономические решения самостоятельно. Сколько их от всей численности населения? Так, в среднем по России в малом бизнесе работает 19–22 % работников, в северных регионах эта цифра в два раза ниже и составляет порядка 10–11 % (табл. 2)

© Терентьева М. А., 2023

Таблица 2

Доля населения, работающего на малых предприятиях, в северных регионах России, %

Год	2011	2012	2013	2014	2016	2017	2018	2019	2021
Доля от всей численности занятых	11,9	11,3	11,2	10,8	10,0	10,8	10,3	11,3	10,6

Примечание. Источник: рассчитано автором по данным Росстата.

Доля работающих в малом предпринимательстве в северных регионах характеризуется тенденцией к снижению за последние десять лет. Уровень самостоятельности в работе большей части жителей северных регионов трудно назвать высоким, особенно в кризисные годы, когда растет занятость в теневой экономике (предприниматели таким образом снижают свои издержки). В северных регионах за последние пять лет наблюдается сокращение числа предприятий, прекративших хозяйственную деятельность (рис. 1).

Высокое падение было до 2018 г., в 2019 г. темпы снижения составили уже 6,1 %, в ковидный 2020 год отмечен небольшой рост до 9,6 %, но уже в 2021 г. снижение составило 7,6 % (табл. 3).

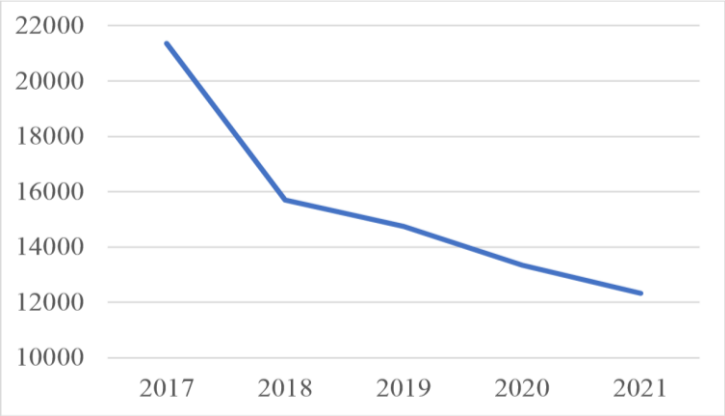


Рис. 1. Динамика прекративших деятельность коммерческих предприятий в северных регионах России, ед.
Источник: разработано автором по данным Росстата

Таблица 3

Количество прекративших хозяйственную деятельность коммерческих предприятий в северных регионах России за 2017–2021 гг., ед.

Регион	2017	2018	2019	2020	2021
Республика Карелия	2322	3027	1473	1375	1681
Республика Коми	1990	1647	1852	1551	1615
Ненецкий автономный округ	37	48	57	45	49
Архангельская область	1824	1587	1586	1481	1567
Мурманская область	1289	1333	2506	1024	915
Ханты Мансийский автономный округ — Югра	7671	2489	2519	2284	2183
Ямало-Ненецкий автономный округ	1266	1254	944	800	664
Республика Тыва	121	160	169	169	154
Республика Саха (Якутия)	2138	1988	1422	2274	1406
Камчатский край	902	466	721	856	673
Магаданская область	328	459	256	290	392
Сахалинская область	1432	1221	1209	1163	977
Чукотский автономный округ	36	30	38	24	46

Примечание. Источник: составлено автором по данным Росстата.

© Терентьева М. А., 2023

Наибольшее количество закрытых предприятий было в 2018 г. в Ханты-Мансийском автономном округе благодаря эффекту «высокой базы», далее ситуация стабилизировалась. В целом за анализируемые пять лет среди северных регионов Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа имеют наибольшее снижение числа предприятий, прекративших свою хозяйственную деятельность, в остальных северных регионах в среднем снижение составило 26,0 %, кроме Ненецкого и Чукотского автономных округов, Республики Тыва, Магаданской области — в этих регионах продолжает расти число указанных предприятий.

2. Доля населения старше трудоспособного возраста. Риск попадания в неформальную занятость велик среди лиц старше трудоспособного возраста, характеристики человеческого капитала и здоровья которых могут уже не соответствовать критериям формальных рабочих мест, поэтому они вынуждены искать работу в неформальном секторе экономики. Для северных регионов России изучение особенностей неформальной занятости работников старших возрастов имеет особую актуальность, так как неформальные трудовые отношения стали активно развиваться в период перехода к рыночной системе. Особенности демографических процессов в северных регионах обусловили высокую долю трудоспособного населения. Так, по РФ доля трудоспособных составила в среднем за 2005–2020 гг. 58,5 %, в северных регионах она составила 61,5 %. Максимальные значения наблюдаются в регионах с наиболее тяжелыми условиями труда: Чукотском автономном округе (65,0 %), Магаданской области (63,2%), Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах (64,3 и 66,7 % соответственно).

Доля населения старше трудоспособного возраста в северных регионах в среднем за 2005–2020 гг. составила 17,6 %, то есть в северных регионах примерно каждый пятый житель является пенсионером. Стоит отметить влияние миграционного фактора: люди часто, выйдя на пенсию, переезжают в более благоприятные для жизни регионы, в результате доля трудоспособных в северных регионах выше по сравнению со средними показателями по РФ.

3. Уровень образования населения. Данный показатель во многом определяет выбор индивида неформальной занятости, поскольку она может компенсироваться независимостью, гибкостью занятости, а в случае с самозанятыми (предпринимателями) и более высоким вознаграждением за труд. Исследования по РФ [19] подтверждают, что до 70,0 % лиц, имеющих высшее профессиональное образование, в той или иной степени вовлечены в сферу неформальной трудовой деятельности. Так, по данным переписи населения 2021 г., 27,8 % северного населения в возрасте старше 15 лет имеет высшее профессиональное образование, что почти в два раза меньше, чем в Москве (40,7 %) и Санкт-Петербурге (40,0 %). То есть почти одна треть взрослого населения имеет высшее профессиональное образование. Данные переписей населения показывают, что уровень образования населения в северных регионах страны продолжает расти (табл. 4).

Таблица 4

Уровень профессионального образования населения старше 15 лет
в северных регионах России (на 1000 человек)

	2010				2020			
	Высшее	Неполное	Среднее	Начальное	Высшее	Неполное	Среднее	Начальное
Россия	234	46	312	56	267	24	258	137
Северные регионы	214	40	335	64	279	20	259	147

Примечание. Источник: составлено автором, источник — переписи 2010 и 2020 гг.

Если сравнивать динамику образовательной структуры в северных регионах со среднероссийскими показателями, то тенденции имеют сходный характер. Так, в 2020 г. число лиц с высшим образованием составило 279 на 1000 человек в возрасте 15 лет и старше, в 2010 г. эта цифра была ниже — 214. То есть за 10 лет спрос на высшее профессиональное образование в северных регионах вырос. Число же людей со средним профессиональным образованием упало с 335 до 259 на 1000 человек. А вот численность населения с начальным профессиональным образованием выросла с 49 до 100 на 1000 человек, то есть наблюдается значительный рост (рис. 2).

Трансформационные процессы в регионах способствовали изменениям на рынке труда, конкуренция на котором потребовала от работников повышения своей конкурентоспособности через получение образования, что в результате обусловило рост лиц с высшим профессиональным образованием, а уровень социализации населения с высшим профессиональным образованием имеет более «качественный» характер.

© Терентьева М. А., 2023

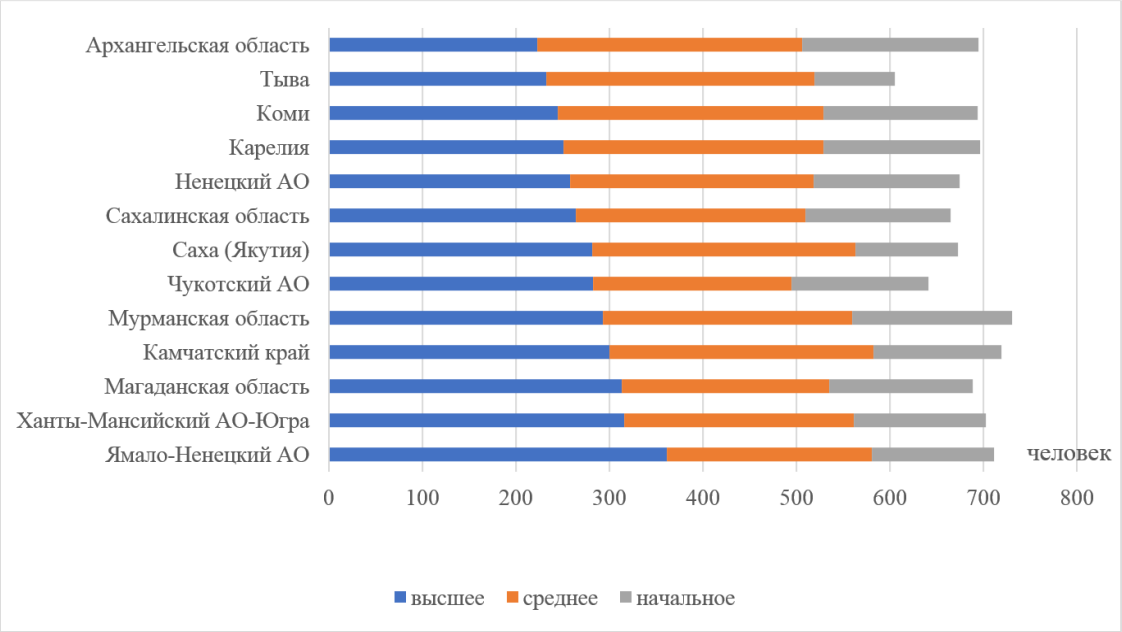


Рис. 2. Структура населения северных регионов России старше 15 лет по уровню профессионального образования (на 1000 человек), по данным переписи 2020 г. *Источник:* составлено автором по данным Росстата

Таким образом, три условия — экономическая самостоятельность, экономические ресурсы и уровень образования — в значительной степени определяют поведение северных людей одновременно с точки зрения социальной самостоятельности, способности к риску и т. д., то есть тех качеств, от которых зависит выбор типа занятости (в формальном или неформальном секторах).

Масштабы неформальной занятости в РФ сильно различаются между регионами страны [20]. Если посмотреть на уровень занятости в неформальном секторе по отдельным северным регионам, то ситуация такая: снижение уровня занятости в неформальном секторе за последние 12 лет наблюдалось только в двух регионах — Мурманской области (снижение было на 0,7 п. п. в 2022 г. по сравнению с 2010 г.) и Чукотском автономном округе (снижение на 2,7 п. п.). В остальных северных регионах наблюдался рост занятости в неформальном секторе (табл. 5).

Таблица 5

Динамика занятого в неформальном секторе населения в северных регионах России за 2001–2021 гг., % к общему числу занятых

Регион	2010	2015	2020	2022
Республика Карелия	10,3	16,1	16,3	15,6
Республика Коми	10,8	15,3	13,3	12,6
Ненецкий автономный округ	6,5	4,9	5,7	7,1
Архангельская область	11,3	22,6	19,1	18,7
Мурманская область	7,5	8,9	7,0	6,8
Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	6,1	8,1	6,0	7,9
Ямало-Ненецкий автономный округ	4,1	6,0	4,2	9,4
Республика Тыва	23,4	28,1	23,7	28,4
Республика Саха (Якутия)	13,9	13,8	17,3	20,7
Камчатский край	9,0	15,3	16,3	12,5
Магаданская область	4,9	16,0	18,2	19,3
Сахалинская область	11,3	14,7	1,9	21,5
Чукотский автономный округ	4,2	4,2	4,0	1,5

Примечание. Источник: рассчитано автором по данным Росстата.

© Терентьева М. А., 2023

Стоит отметить, что трансформационные процессы в северных регионах при ограниченных возможностях диверсификации производства на уровне предприятий, отраслей и высоком уровне моноспециализации негативно влияют на рынок труда. Уровень безработицы здесь выше российских показателей (рис. 3).

При этом уровень безработицы за последние 20 лет падал как в северных регионах, так и в других регионах России. На северном рынке труда большинство рабочих мест аффилировано так или иначе с добывающим или перерабатывающим секторами экономики и распространена моноспециализация. Поэтому свертывание производства приводит к росту как общей, так и локальной безработицы, такая ситуация во многом объясняет превышение среднероссийского уровня безработицы.

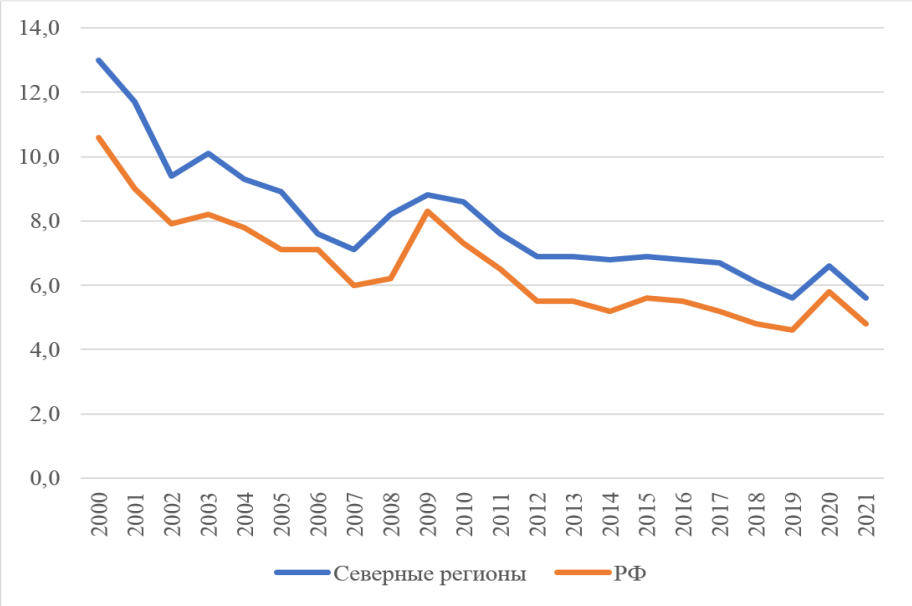


Рис. 3. Динамика безработицы за 2001–2021 гг., %. *Источник:* разработано автором по данным Росстата

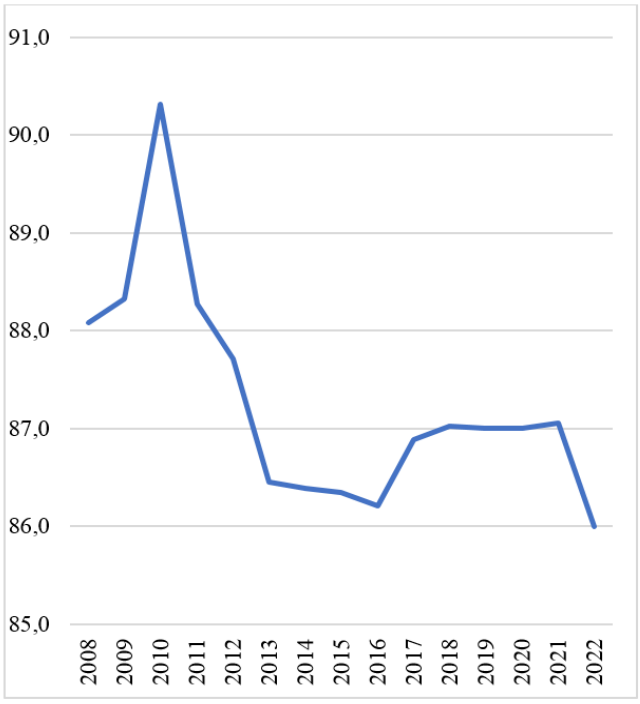
Обсуждение

Но можно ли назвать неформальный сектор в северных регионах России «колыбелью» предпринимательства? Российские исследования [21; 22] показывают, что неформальный сектор в РФ — это работники по найму либо у физических лиц, либо у индивидуальных предпринимателей. В северных регионах, по данным Росстата, в 2022 г. в неформальном секторе было занято 534,0 тыс. человек, или 14,0 % от общего числа занятых, остальные 86,0 % работали в формальном секторе (рис. 4).

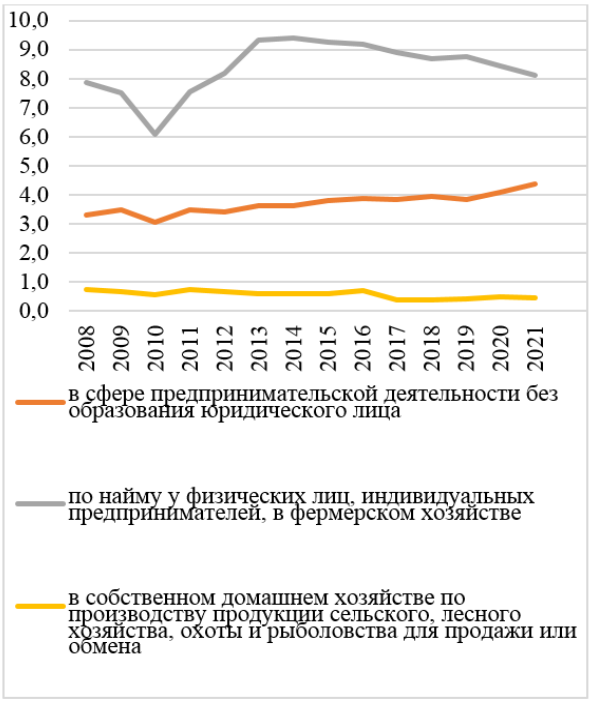
Пик занятости в корпоративном секторе приходился в северных регионах на 2010 г. с условием, что мы анализируем период за 2008–2021 гг., соответственно, самая низкая занятость в сфере предпринимательской деятельности приходилась на 2010 г., после чего корпоративная занятость начинает падать в северных регионах, наблюдается сужение корпоративного сектора (рис. 4).

Тем не менее, несмотря на снижение, корпоративный сектор по-прежнему обеспечивает основную занятость в северных регионах страны (в пределах 87,0 %). Занятость из формального сектора «переливалась» в неформальный сектор. Так, до 2014 г. наблюдался рост численности работников, нанятых физическими лицами, индивидуальными предпринимателями, а также фермерскими хозяйствами, после 2014 г. численность занятых начинает падать, но растет доля предпринимателей, число нанятых индивидуальными предпринимателями и фермерскими хозяйствами. Такая ситуация способствует сдерживанию безработицы, не исключая того, что предпринимательство делает жизнь в северных регионах более комфортной. Таким образом, за последние 12 лет в северных регионах преобладающей формой неформальной занятости начинают выступать самозанятость и индивидуальное предпринимательство (динамика положительная), а ведь в 1990-е гг. из таких самозанятых (те самые челноки) и «индивидуалов» выросли успешные предприниматели страны.

© Терентьева М. А., 2023



Динамика занятого населения северных регионов России в возрасте 15–72 лет на предприятии, в организации со статусом юридического лица, % от общей численности занятых, 2008–2022 гг. (формальный сектор)



Динамика занятого населения северных регионов России в возрасте 15–72 лет по месту основной работы, % от общей численности занятых, 2008–2021 гг. (неформальный сектор)

Рис. 4. Динамика занятого населения северных регионов России в возрасте 15–72 лет по месту основной работы, % от общей численности занятых, 2008–2022 гг. *Источник:* разработано автором по данным Росстата

Заключение

Таким образом, исследование подтвердило неоднородность занятости в неформальном секторе на уровне северных регионов России. Анализ занятости в неформальном секторе рассматриваемых регионов показал, что неформальность распространена в большей степени в северных регионах, расположенных в европейской части (это Архангельская область — здесь наибольшее значение показателя занятости в неформальном секторе — 18,7 %, республики Карелия (15,6 %) и Коми (12,6 %)): показатель выше в два раза — 14,0 против 5,7 %. Важно отметить, что, несмотря на значительный миграционный отток населения из северных регионов европейской части, наблюдается рост не только числа занятых, но и доли в общей численности занятого в экономике населения. Это обусловлено таким феноменом, как «вывоз старости», когда население, достигшее пенсионного возраста, переезжает в более благоприятные регионы.

Трансформационные процессы не обошли северные регионы России. Они привели к росту конкуренции на рынке труда, а чтобы успешно адаптироваться к новым условиям, население начало активно получать образование, что в результате обусловило рост лиц с высшим профессиональным образованием в северных регионах, поскольку именно высшее образование дает более «качественный» уровень социализации.

Учитывая полученные результаты, можем сделать вывод, что тенденции неформальности на рынке труда в северных регионах в имеющихся институциональных условиях будут нарастать, и это связано прежде всего с высокими издержками создания рабочих мест в формальном секторе, поэтому рабочие места в неформальном секторе создаются активнее.

Результаты исследования могут быть использованы для разработки конкретных направлений и мер по регулированию регионального рынка труда в целях повышения его сбалансированности. Перспективы исследования связаны с изучением отраслевых особенностей и качественных характеристик занятости в неформальном секторе, что позволит конкретизировать масштабы использования трудовых ресурсов и разработать методические рекомендации.

© Терентьева М. А., 2023

Список источников

1. Williams C., Windebank J. Informal Employment in Advanced Economies. Routledge. London, 1998. 236 p.
2. Гимпельсон В. Е., Зудина А. А. «Неформалы» в российской экономике: сколько их и кто они? М.: Изд. дом ВШЭ, 2011. 60 с.
3. Chen M., Carre F. Economy Revisited. Routledge. London, 2020. 326 p.
4. Нуреев Р. М., Ахмадеев Д. Р. Классификация неформальной занятости и методы ее оценки // Terra Economicus. 2015. Т. 1, № 13. С. 14–29.
5. Elgin, C., Birinci, S. Growth and informality: A comprehensive panel data analysis // Journal of Applied Economics. 2016. No. 19. P. 271–292. https:doi: 10.1016/S1514-0326(16)30011-3.
6. Buehn, A., Schneider, F. Shadow economies around the world: novel insights, accepted knowledge, and new estimates // International Tax and Public Finance. 2012. No. 19. P. 139–171. https:doi: 10.1007/s10797-011-9187-7.
7. Pilyasov, A. N. Arctic Entrepreneurship Development Factors // Geography, Environment, Sustainability. 2020. No. 13 (1). P. 46–56. https: doi: 10.24057/2071-9388-2019-91.
8. Chen M., Vanek J., Lund F., Heintz J., Jhabvala R., Bonner C. Progress of the world's women 2005: Women, work and poverty. UNIFEM. New York, 2005. 112 p.
9. Schaefer, K. Capacity utilization, income distribution and the urban informal sector: an open economy model. PERI Working Paper Series // Political Economy Research Institute, University of Massachusetts at Amherst. 2002, No. 35. P. 51–52. https://doi: 10.7275/1274481.
10. Барсукова С. Ю. Неформальная экономика: экономико-социологический анализ. М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2004. 448 с.
11. Минакир П. А. Дальневосточные институциональные новации: имитация нового этапа // Пространственная экономика. 2019. № 15 (1). С. 7–17. https: doi: 10.14530/se.2019.1.007-017.
12. Дьяченко В. Н., Лазарева В. В., Панова Е. А. Развитие неформальной занятости в регионе: факторы и проблемы (на материалах Амурской области) // Экономика труда. 2021. № 8 (2). С. 233–248. https://doi: 10.18334/et.8.2.111617.
13. Гимпельсон В. Е., Капелюшников Р. И. В тени регулирования: неформальность на российском рынке труда. М.: Изд-дом Высшей школы экономики, 2014. 535 с.
14. Дашкова Е. С., Дорохова Н. В., Квасова А. А. Эмпирическое исследование масштабов и особенностей неформальной занятости в экономике Воронежской области // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2022. № 3. С. 59–68. https://doi: 10.17308/econ.2022.3/9956.
15. Терентьева М. А. Роль малого предпринимательства в обеспечении занятости на Российском севере // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. №13 (4). С. 108–125. https://doi: 10.15838/esc.2020.4.70.
16. Мкртчян Н. Из России в Россию: откуда и куда едут внутренние мигранты // Мир России: Социология, этнология. 2003. № 12 (2). С. 151–164.
17. Зудина А. А. Неформальная занятость и субъективный социальный статус: пример России // Экономическая социология. 2013. Т. 14, № 3. С. 27–63.
18. Зубаревич Н. В. Стратегия пространственного развития после кризиса: от больших проектов к институциональной модернизации // Журнал НЭА. 2015. № 2 (26). С. 226–230.
19. Белов Е. А. Влияние уровня образования на степень неформальной занятости отдельных категорий лиц // Социально-гуманитарные знания. 2015. № 1. С. 198–205.
20. Куницына Н. Н., Джиоев А. В. Зависимость неформальной занятости от уровня доходов населения российских регионов: уроки пандемии // Экономика региона. 2023. № 19 (2). С. 437–450. https://doi: 10.17059/ekon.reg.2023-2-11(2023).
21. Барсукова С. Ю., Радаев В. В. Неформальная экономика в России: краткий обзор // Экономическая социология. 2012. № 13 (2). С. 99–111.
22. Симутина Н. Л., Левентов Н. Н., Пузикова О. П. Влияние экономических факторов на уровень занятости в неформальном секторе: региональный аспект // Пространственная экономика. 2018. № 1. С. 83–100. https://doi: 10.14530/se.2018.1.083-100.

© Терентьева М. А., 2023

References

1. Williams C., Windebank J. *Informal Employment in Advanced Economies*. Routledge, London, 1998, 236 p.
2. Gimpel'son V. E., Zudina A. A. *"Neformaly" v rossiiskoi ekonomike: skol'ko ikh i kto oni?* ["Informal players" in the Russian economy: How many of them are there and who are they?]. Moscow, HSE Publishing House, 2011, 60 p. (In Russ.).
3. Chen M., Carre F. *Economy Revisited*. Routledge, London, 2020, p. 326.
4. Nureev R. M., Akhmadeev D. R. Klassifikatsiya neformal'noi zanyatosti i metody ee otsenki [Classification of informal employment and methods for its assessment]. *Terra Economicus*, 2015, no. 13 (1), pp. 14–29. (In Russ.).
5. Elgin C., Birinci S. Growth and informality: A comprehensive panel data analysis. *Journal of Applied Economics,* 2016, vol. 19, pp. 271–292. https:doi: 10.1016/S1514-0326(16)30011-3.
6. Buehn A., Schneider F. Shadow economies around the world: novel insights, accepted knowledge, and new estimates. *International Tax and Public Finance,* 2012, vol. 19, pp. 139–171. https:doi: 10.1007/s10797-011-9187-7.
7. Pilyasov A. N. Arctic Entrepreneurship Development Factors. *Geography, Environment, Sustainability*, 2020, vol. 13 (1), pp. 46–56. https:doi: 10.24057/2071-9388-2019-91.
8. Chen M., Vanek J., Lund F., Heintz J., Jhabvala R., Bonner C. *Progress of the world's women 2005: Women, work and poverty.* UNIFEM, New York, 2005, p. 112.
9. Schaefer K. Capacity utilization, income distribution and the urban informal sector: an open economy model. PERI Working Paper Series*.* Political Economy Research Institute, University of Massachusetts at Amherst, 2002, no. 35, pp. 51–52. https://doi: 10.7275/1274481.
10. Barsukova S. Yu. *Neformal'naya ekonomika: ekonomiko-sotsiologicheskii analiz* [Informal economy: economic and sociological analysis]. Moscow, HSE Publishing House, 2004, 448 p. (In Russ.).
11. Minakir P. A. Dal'nevostochnye institutsional'nye novatsii: imitatsiya novogo etapa [Far Eastern institutional innovations: Imitation of a new stage]. *Prostranstvennaya ekonomika* [Spatial Economics]*,* 2019, no. 15 (1), pp. 7–17. (In Russ.). https: doi: 10.14530/se.2019.1.007-017.
12. D'yachenko V. N., Lazareva V. V., Panova E. A. Razvitie neformal'noi zanyatosti v regione: faktory i problemy (na materialakh Amurskoi oblasti) [Development of informal employment in the region: factors and problems (based on the materials of the Amur region)]. *Ekonomika truda* [Labor Economics], 2021, no. 8 (2), pp. 146–155. (In Russ.). https: doi: 10.18334/et.8.2.111617.
13. Gimpel'son V. E., Kapelyushnikov R. I. *V teni regulirovaniya: neformal'nost' na rossiiskom rynke truda* [In the Shadow of Regulation: Informality in the Russian Labor Market]. Moscow, HSE Publishing House, 2014, 535 p. (In Russ.).
14. Dashkova E. S., Dorokhova N. V., Kvasova A. A. Empiricheskoe issledovanie masshtabov i osobennostei neformal'noi zanyatosti v ekonomike Voronezhskoi oblasti [An empirical study of the scale and characteristics of informal employment in the economy of the Voronezh Region]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravlenie* [Proceedings of Voronezh State University. Series: Economics and Management], 2022, no. 3, pp. 59–68. (In Russ.). https://doi: 10.17308/econ.2022.3/9956.
15. Terent'eva M. A. Rol' malogo predprinimatel'stva v obespechenii zanyatosti na Rossiiskom severe [The role of small business in providing employment in the Russian North]. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz* [Economic and social changes: facts, trends, forecast], 2020, no. 13 (4), pp. 108–125. (In Russ.). https:doi: 10.15838/esc.2020.4.70.
16. Mkrtchyan N. Iz Rossii v Rossiyu: otkuda i kuda edut vnutrennie migranty [From Russia to Russia: Where from and to do internal migrants go?]. *Mir Rossii: Sotsiologiya, etnologiya* [World of Russia: Sociology, Ethnology], 2003, no. 12 (2), pp. 151–164. (In Russ.).
17. Zudina A. A. Neformal'naya zanyatost' i sub"ektivnyi sotsial'nyi status: primer Rossii [Informal employment and subjective social status: The example of Russia]. *Ekonomicheskaya sotsiologiya* [Economic sociology], 2013, no. 14 (3), pp. 27–63. (In Russ.).
18. Zubarevich N. V. Strategiya prostranstvennogo razvitiya posle krizisa: ot bol'shikh proektov k institutsional'noi modernizatsii [Spatial development strategy after the crisis: From large projects to institutional modernization]. *Zhurnal novoi ekonomicheskoi assotsiacii* [The Journal of the New Economic Association], 2015, no. 2 (26), pp. 226–230. (In Russ.).
19. Belov E. A. Vliyanie urovnya obrazovaniya na stepen' neformal'noi zanyatosti otdel'nykh kategorii lits [The influence of the level of education on the degree of informal employment of certain categories of individuals]. *Social'no-gumanitarnye znaniya* [Social and humanitarian knowledge], 2015, no. 1, pp. 198–205. (In Russ.).

© Терентьева М. А., 2023

20. Kunitsyna N. N., Dzhioev A. V. Zavisimost' neformal'noi zanyatosti ot urovnya dokhodov naseleniya rossiiskikh regionov: uroki pandemii [Dependence of informal employment on the level of income of the population of Russian regions: Lessons from the pandemic]. *Ekonomika regiona* [Economy of the region], 2023, no. 19 (2), pp. 437–450. (In Russ.). https://doi: 10.17059/ekon.reg.2023-2-11.
21. Barsukova S., Radaev V. Neformal'naya ekonomika v Rossii: kratkii obzor [Informal economy in Russia: A brief overview]. *Ekonomicheskaya sotsiologiya* [Economic Sociology], 2012, no. 13 (2), pp. 4–12. (In Russ.).
22. Simutina N. L., Leventov N. N., Puzikova O. P. Vliyanie ekonomicheskikh faktorov na uroven' zanyatosti v neformal'nom sektore: regional'nyi aspekt [Influence of economic factors on the level of employment in the informal sector: A regional aspect]. *Prostranstvennaya ekonomika* [Spatial Economics], 2018, no. 1, pp. 83–100. (In Russ.). https://doi: 10.14530/se.2018.1.083-100.

Об авторе:
М. А. Терентьева — канд. экон. наук, старший научный сотрудник.

About the author:
M. A. Terentyeva — PhD (Economics), Senior Researcher.

Статья поступила в редакцию 4 сентября 2023 года.
Статья принята к публикации 31 октября 2023 года.
The article was submitted on September 4, 2023.
Accepted for publication on October 31, 2023.

© Терентьева М. А., 2023

Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ № ФС77-73721 от 21.09.2018
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций.

Адрес редакции:
184209, г. Апатиты Мурманской обл., ул. Ферсмана, 24а
Тел.: 8-81555-79-257
E-mail: pavlova@iep.kolasc.net.ru

Адрес учредителя, издателя и типографии:
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Кольский научный центр Российской академии наук»
184209, г. Апатиты, Мурманская обл., ул. Ферсмана, 14

Фото на обложке В.Ю. Жиганова
Дизайн обложки Л.И. Ческидовой

Научное издание

Редактор Е.Н. Еремеева
Технический редактор В.Ю. Жиганов
Подписано к печати 00.00.2023. Формат 60x84 1/8.
Дата выхода в свет 00.00.2023.
Усл. печ. л. 25,11. Тираж 300 экз. Заказ № 67.

Цена свободная

ФГБУН ФИЦ «КНЦ РАН»
184209, г. Апатиты, Мурманская область, ул. Ферсмана, 14
https://rio.ksc.ru

Издательство ФИЦ КНЦ РАН
2023



ИНСТИТУТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
184209, Мурманская область, г. Апатиты, ул. Ферсмана, 24а

INSTITUTE FOR ECONOMIC STUDIES
24a, Fersman str., Apatity, Murmansk reg., 184209, RUSSIA

РИО
КНЦ