

**Экономика Северо-Запада:
проблемы и перспективы развития**
№ 2(77) 2024 год

Основан в 1998 г.

Учредитель:

ФГБУН «Институт проблем региональной
экономики РАН»

Издатель:

ФГБУН «Институт проблем региональной
экономики РАН»

Главный редактор

В. В. Окрепилов

Заместители главного редактора

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

Ответственный секретарь

Е. Б. Костяновская

Редакционный совет

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

Редакционная коллегия

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

Научный и общественно-политический журнал

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

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

Периодичность издания: 4 номера в год

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

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

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика.

5.2.6. Менеджмент.

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

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

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

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

Редактор *С. В. Денисова*

Компьютерная верстка *В. Н. Костиной*

Подписано к печати 20.05.2024. Дата выхода в свет: 24.05.2024. Формат 60 × 84 1/8.
Уч.-изд. л. 20,5. Усл. печ. л. 19,8. Тираж 1000 экз. (1-й завод 100 экз.). Заказ № 150.

Распространяется бесплатно

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

СОДЕРЖАНИЕ

СЛОВО ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА.....	3
Проблемы и перспективы устойчивого развития регионов в контексте экономического и социального развития	
Т. Г. Пыльнева. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ СТРУКТУРНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ И САНКЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ (НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА).....	4
С. В. Кузнецов, Н. В. Зигерн-Корн, Р. А. Гресь, И. С. Сорокин. СУДЬБА СТРАТЕГИИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ: МНЕНИЯ ПРАКТИКОВ РЕГИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ И НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА.....	12
А. В. Суворова. ОСОБЕННОСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ: ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ.....	26
Н. Н. Шестакова, М. Б. Скворцова. ОТРАСЛИ СОЦИАЛЬНОГО СЕКТОРА СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....	33
Г. В. Морунова, А. А. Белостоцкий. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ БЮДЖЕТОВ	49
Г. Ю. Пешкова, Е. Г. Бондарь. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ОБЛАСТИ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА.....	57
Д. А. Крыжко, И. А. Смирнова, Е. А. Конников, Л. Унгвари. МЕТОДОЛОГИЯ СНИЖЕНИЯ РАЗМЕРНОСТИ В ЗАДАЧАХ АНАЛИЗА РЕГИОНАЛЬНОГО ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА: СОСТЯЗАТЕЛЬНЫЙ ПОДХОД.....	69
В. В. Меншуткин, Т. Р. Минина. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ.....	78
Е. А. Назарова. ТИПОЛОГИЗАЦИЯ РЕГИОНОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА ПО ГРУППАМ ИННОВАЦИОННОСТИ	87
О. И. Перекрест. ТЕХНОЛОГИИ СЕТЕВОГО РЕЙТИНГА ДЛЯ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	98
Т. И. Заборцева. ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ МАКРОРЕГИОН В XXI ВЕКЕ С ПОЗИЦИЙ ВОСТОЧНОГО ВЕКТОРА РАЗВИТИЯ: ВЫЗОВЫ И ПРОБЛЕМЫ	111

CONTENTS

FROM THE EDITOR-IN-CHIEF.....	3
Problems and prospects of sustainable development of regions in the context of economic and social development	
T. G. Pylneva. SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGION IN THE CONTEXT OF STRUCTURAL TRANSFORMATION AND SANCTIONS POLICY (ON THE EXAMPLE OF THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT).....	4
S. V. Kuznetsov, N. V. Zigern-Korn, R. A. Gres, I. S. Sorokin. THE FATE OF RUSSIA'S SPATIAL DEVELOPMENT STRATEGY: VIEWS OF REGIONAL MANAGEMENT PRACTITIONERS AND THE SCIENTIFIC COMMUNITY	12
A. V. Suvorova. FEATURES OF SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT: SPATIAL ASPECTS.....	26
N. N. Shestakova, M. B. Skvortsova. INDUSTRIES OF THE SOCIAL SECTOR OF NORTH-WEST OF RUSSIA IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT	33
G. V. Morunova, A. A. Belostotsky. SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIAL BUDGETS.....	49
G. Yu. Peshkova, E. G. Bondar. STATE POLICY OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE FIELD DECARBONIZATION OF THE ENERGY SECTOR.....	57
D. A. Kryzhko, I. A. Smirnova, E. A. Konnikov, L. Ungvari. DIMENSIONALITY REDUCTION METHODOLOGY IN REGIONAL INNOVATION POTENTIAL ANALYSIS: A COMPETITIVE APPROACH.....	69
V. V. Menshutkin, T. R. Minina. MATHEMATICAL MODELLING OF THE IMPACT OF ECONOMIC ACTIVITIES ON NATURAL ENVIRONMENT.....	78
E. A. Nazarova. TYPOLOGIZATION OF THE REGIONS OF THE NORTHWESTERN FEDERAL DISTRICT BY INNOVATION GROUPS	87
O. I. Perekrest. NETWORK RATING TECHNOLOGIES FOR ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELS OF THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION	98
T. I. Zabortseva. THE EAST SIBERIAN MACROREGION IN THE 21ST CENTURY FROM THE PERSPECTIVE OF THE EASTERN VECTOR OF DEVELOPMENT: CHALLENGES TO THE SUBJECTS.....	111

С. С. Лачининский, А. В. Косарев, А. В. Шендрик, К. С. Галямов. ПОТЕНЦИАЛ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В ПРЕДЕЛАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ 119

М. К. Кублинский, Л. М. Болсуновская, А. Г. Наймушин. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТАМИ ESG..... 134

Н. А. Калюжный, Л. А. Лосин, В. В. Солодилов. ВЫЯВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ГОРОДСКИХ ЦЕНТРОВ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКОВ (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)..... 144

Научная жизнь

В. В. Окрепилов, А. Д. Шматко. ПРЕЗЕНТАЦИЯ МОНОГРАФИИ «СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ» 156

Л. В. Дорофеева, Р. С. Фесенко. ОБЗОР РАСШИРЕННОГО ЗАСЕДАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СОВЕТА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ИНСТИТУТОВ СЕВЕРО-ЗАПАДА, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИМ РУКОВОДСТВОМ РАН..... 159

Т. Р. Минина. ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА ВАСИЛЬЕВИЧА МЕНШУТКИНА (1930–2023) 162

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ 168

S. S. Lachininskiĭ, A. V. Kosarev, A. V. Shendrik, K. S. Galyamov. THE HOUSING CONSTRUCTION POTENTIAL OF MUNICIPALITIES OF THE LENINGRAD REGION WITHIN THE SAINT-PETERSBURG AGGLOMERATION 120

M. K. Kublinskiy, L. M. Bolsunovskaya, A. G. Naymushin. ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A TOOL FOR THE IMPLEMENTATION OF REGIONAL DEVELOPMENT OF THE TOMSK REGION IN ACCORDANCE WITH ESG STANDARDS..... 134

N. A. Kalyuzhny, L. A. Losin, V. V. Solodilov. IDENTIFICATION OF POTENTIAL URBAN CENTERS BASED ON PASSENGER TRAFFIC MODELING (ON THE EXAMPLE OF ST. PETERSBURG)..... 144

Scientific life

V. V. Okrepilov, A. D. Shmatko. PRESENTATION OF THE MONOGRAPH «SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGIONS» 156

L. V. Dorofeeva, R. S. Fesenko. REVIEW OF THE EXTENDED MEETING OF REPRESENTATIVES OF THE COUNCIL OF YOUNG SCIENTISTS OF THE INSTITUTES OF THE NORTH-WEST UNDER THE SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL GUIDANCE OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES..... 159

T. R. Minina. IN MEMORY OF VLADIMIR VASILYEVICH MENSHTUKIN (1930–2023) 162

INFORMATION ABOUT AUTHORS..... 168

СЛОВО ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Уважаемые читатели!

Основу содержания этого номера журнала составили материалы Международной научной конференции «Устойчивое развитие регионов: проблемы и перспективы».

Организаторами конференции выступили Институт проблем региональной экономики Российской академии наук, Институт экономики Национальной академии наук Беларуси, Пензенский государственный университет и группа компаний EcoStandard group. Конференция стала продолжением регулярного научного обсуждения проблематики устойчивого регионального развития, которое в наше время становится насущной необходимостью для всех. Достижение целей устойчивого развития является стратегическим приоритетом государственной политики в нашей стране.

Под влиянием наращивания западных санкций и переориентации внешнеэкономических связей на рынки дружественных стран в российской экономике происходят значительные структурные изменения, которые в полной мере отражаются и на региональном уровне. В представленных в этом номере материалах анализируются тенденции, которые проявляются в сфере инновационного развития экономики, в наполнении бюджета, в практике регионального управления. Большая часть материалов посвящена оценке состояния социального сектора, развитию жилищного строительства, транспортного обслуживания и другим процессам, влияющим на повышение качества жизни населения.

Значительное внимание на конференции, и это нашло отражение в материалах номера, было уделено проблемам окружающей среды, ее состоянию и необходимым решениям в рамках устойчивого развития регионов.

Представляют также несомненный интерес публикации, раскрывающие опыт развития Восточно-Сибирского макрорегиона и примене-



ния новейших технологий в развитии Томской области в соответствии со стандартами ESG.

Обращаю внимание читателей на презентацию монографии «Социально-экономическое развитие регионов», которая представляет собой сборник важнейших исследований в сфере регионального развития, проведенных научными коллективами ИПРЭ РАН за последние годы. Монография стала творческим отчетом института к 300-летию Российской академии наук. Сборник содержит наиболее значимые актуальные труды ведущих ученых института, знакомство с его содержанием будет, безусловно, интересно всем, кто связан с научным осмыслением проблем регионального развития и их практическим решением.

Приятного и полезного вам чтения, уважаемые коллеги!

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

УДК 332.13

DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-4-11

Татьяна Григорьевна Пыльнева

доктор экономических наук, профессор
Липецкий государственный технический университет
Липецк, Россия

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ СТРУКТУРНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ И САНКЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ (НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА)

Аннотация. Санкционная политика сильно усложнила экономическую ситуацию в стране и ее регионах, так как изменилась логистика экспорта и импорта, произошли структурная трансформация, разрыв устоявшихся связей, формирование новых. Устойчивое развитие требует совершенствования методических подходов к оценке территориальной дифференциации и поляризации, выявления стабильно развивающихся регионов, учета их конкурентных преимуществ.

Ключевые слова: траектория устойчивого развития, стабильно развивающиеся регионы, структурная трансформация и поляризация, конкурентные преимущества, санкционная политика.

Для цитирования: Пыльнева Т. Г. Устойчивое развитие региона в условиях структурной трансформации и санкционной политики (на примере Центрального федерального округа) // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 2(77). С. 4–11. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-4-11.

Tatiana G. Pylneva

Grand PhD in Economic Sciences, Professor
Lipetsk State Technical University
Lipetsk, Russia

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGION IN THE CONTEXT OF STRUCTURAL TRANSFORMATION AND SANCTIONS POLICY (ON THE EXAMPLE OF THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT)

Abstract. The sanctions policy has greatly complicated the economic situation in the country and its regions because the logistics of exports and imports have changed, there has been a structural transformation, the rupture of established ties, the formation of new ones. Sustainable development requires improving methodological approaches to assessing territorial differentiation and polarization, identifying stable developing regions, taking into account their competitive advantages.

Keywords: trajectory of sustainable development, steadily developing regions, structural transformation and polarization, competitive advantages, sanctions policy.

For citation: Pylneva T. G. Sustainable development of the region in the context of structural transformation and sanctions policy (on the example of the Central federal district). *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2024;(2(77)):4–11. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-4-11.

В территориальной структуре экономики Российской Федерации регионы играют важную роль. Однако их территориальная дифференциация по уровню накопленного потенциала, интенсивности развития хозяйства и благосостояния населения обуславливает территориальную поляризацию и необходимость структурной трансформации, и в первую очередь разрыв устоявшихся связей и формирование новых. Разные регионы, обладая теми или иными по-

лезными ископаемыми, ресурсами, в том числе человеческими и интеллектуальными, во многом определяют развитие Российской Федерации в целом. Многие регионы имеют устоявшиеся связи, при которых их сотрудничество длится долгое время, однако не все эти связи можно назвать эффективными, чаще всего они являются лишь удобными с точки зрения логистики.

В последнее время вопросы реализации научно-технологической и инновационной поли-

тики в Российской Федерации и ее регионах приобретают все более высокую значимость для государства, бизнеса, граждан и представителей научного сообщества. С введением санкций эти проблемы встали очень остро. С 2022 г. по настоящее время было наложено 14 пакетов санкций, которые должны были оказать резко негативное воздействие на экономику страны и ее регионов через снижение ВВП, повышение инфляции, социальную напряженность. Введенные санкции были предназначены для ограничения конкурентоспособности России на мировом рынке в таких наиболее важных для российской экономики областях, как нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность, газовая и банковская сферы. Серьезность воздействия санкций на российскую экономику измеряется следующими показателями: снизились экспорт и инвестиции, отмечается девальвация рубля, ужесточаются условия кредитования.

На первом этапе ситуация действительно сложилась очень сложная, так как сократились экспортные поставки, изменилась логистика, возникли проблемы с импортом и т. д. Однако снизить негативное влияние санкций на экономику и социальную сферу помогли действия Правительства РФ, не допустившие макроэкономической дестабилизации, поддерживавшие системообразующие отрасли, сохранившие стабильность финансовой системы и т. д.

«Кроме санкционной политики, важную роль в трансформации экономики регионов играет переход к шестому и частично седьмому технологическому укладу глобальной экономики, особенностью которого является переход к знаниеемкому и знаниеинтенсивному производству. Источником и одновременно результатом технологического развития, а в обозримой перспективе – и основным ресурсом экономического и социального развития (в отличие от предыдущей эпохи, когда основой экономики был ресурс материальный) в новом укладе становится знание» [1].

Знание как фактор производства невозможно рассматривать отдельно от его носителя и обладателя – человека, который и становится главным ресурсом производства. Перевести производственные мощности в знаниеемкую сферу не представляется возможным без качественного образования, которое получают трудовые ресурсы конкретного производства, поэтому новый технологический уклад наравне с информатизацией и глобализацией образования вносит свои коррективы в отечественную систему образования. Все чаще наиболее

процветающими регионами становятся те, где развита наука и организованы программы поддержки молодых ученых. Такие регионы привлекают молодых специалистов и способствуют их оттоку из менее успешных частей страны, где либо некачественно осуществляется образовательный процесс, либо не существует достаточного научного потенциала.

Многие державы, в том числе Россия, стали делать акцент на снижении зависимости экономики от импорта продуктов других стран, таким образом не замещая продукцию иностранных поставщиков, а стремясь к независимости и замене недоступной теперь продукции силами национального производства. Такая смена курса требовала внесения изменений в технологии производства, оно стало более наукоемким и технологичным.

Вследствие необходимости перехода к знаниеемкому производству особо актуальным становится финансирование науки и системы образования. Развитие знания как технологии производства невозможно без инвестирования в человеческий капитал и развития науки. Государство проводит все больше мероприятий по поддержанию и стимулированию темпов развития наиболее значимых для России отраслей науки посредством государственной поддержки молодых ученых, их изобретений, повышению популярности и престижа научно-исследовательской работы.

Еще одной основой региональной научно-технологической и инновационной политики может быть концепция открытых инноваций, которая позволяет эффективно реализовывать интеллектуальный потенциал территорий. Открытые инновации предполагают ускорение инновационных процессов при помощи целевых потоков знаний, а также расширения рынков для внешнего использования инноваций, однако требуют развитой инновационной инфраструктуры и обеспечения открытого доступа к интеллектуальной собственности.

В этой связи совершенствование методики оценки преобразований в стабильно развивающихся регионах, имеющих определенные предпосылки для устойчивого развития, особенно важно в условиях турбулентности, связанной с трансформацией и переходом экономики РФ и регионов на эффективное взаимодействие в интересах армии и флота. Существовавшие ранее связи между регионами и их диверсификация требуют переосмысления в новых реалиях.

Проведенный нами анализ социально-экономического состояния федеральных округов РФ показал большую неоднородность в их развитии, что оказывает большое влияние на стра-

тегию и тактику государственной экономической политики. Современный подход к региональному развитию представляет собой политику выравнивания уровней экономического развития и инвестиционных потенциалов регионов страны путем стимулирования притока инвестиций в депрессивные регионы и оказание им необходимой финансовой поддержки. Таким образом происходит перераспределение средств среди регионов, их движение внутри государства.

Однако меры, направленные на поддержание депрессивных регионов и сокращение диспропорций в региональном развитии, не дали ожидаемых результатов вследствие отсутствия у этих регионов стимулов к развитию с опорой на собственные силы. Депрессивные регионы продолжают жить за счет более успешных, при этом не прилагая усилий к развитию своего человеческого капитала, улучшению условий и качества образования, стимулированию притока в регион исследователей в различных научных областях, поиску своих сильных и слабых сторон и в конце концов повышению своей конкурентоспособности среди других регионов, что оказывается крайне неэффективным и сопровождается неизбежным ростом нагрузки на успешные регионы.

Альтернативный подход предусматривает приоритетную поддержку одного или нескольких регионов, имеющих наиболее высокий экономический и инвестиционный потенциал, в том числе в ущерб другим регионам.

Анализ специфики развивающихся регионов, которые используются в качестве «локомотивов» для ускоренного развития всей экономики в условиях санкционной политики и структурной трансформации, показал, что общий экономический рост в стране приводит к росту экономики отстающих регионов. Однако данный показатель достигается не посредством роста потенциала отстающих регионов, а лишь посредством увеличения размера их финансирования. Такой подход требует новых методов оценки разных типов регионов и их классификации. От лидеров до аутсайдеров – между этими двумя крайними точками типологии находятся и стабильно развивающиеся регионы, среднего уровня и низкого уровня.

В нашем подходе к исследованию поляризованного развития именно группа стабильно развивающихся регионов должна составить каркас территориальной структуры экономики страны. В отличие от политики «выравнивания», требующей равномерного распределения капиталовложений, поляризованное развитие

подразумевает государственные капиталовложения в «точки роста». Но для этого необходима разработка методического инструментария оценки эффективности стабильно развивающихся регионов в условиях территориально-отраслевого управления, которая будет включать оценку сбалансированности устойчивости развития, комплексность, диагностику влияния развития отраслей специализации на территориальную структуру и позиционирование территории в российском и международном разделении труда. Это особенно важно в связи с радикальным изменением внешнеэкономической политики – «поворотом на Восток». Снижение импорта со стороны многих держав практически не оказало влияния на уровень импорта в целом, так как данный сегмент достаточно быстро заняли новые партнеры России, находящиеся на Востоке. Возникают риски при выходе на новые рынки азиатских стран. Их тоже необходимо учитывать в региональной политике, разрабатывая стратегические планы по развитию и планы по сотрудничеству.

Повышение уровня устойчивого развития регионов и снижение их энергоемкости должны стать насущной задачей для региональных властей. В связи с этим в качестве рекомендательных мер, повышающих энергоэффективность как производства, так и региона в целом, можно предложить следующее. Для группы регионов, характеризующихся высокой энергоемкостью промышленных отраслей, в рамках энергетической (промышленной) политики региона необходима выработка дополнительных механизмов, с одной стороны, запрещающих в конечном счете использование энергоемких технологий, а с другой – стимулирующих привлечение инвестиций в промышленность для обновления (модернизации) текущего оборудования и основных фондов, внедрения передовых и более прогрессивных технологий производства.

В целом соглашаясь с методическим инструментарием, представленным в монографии А. В. Александровой [2], нужно добавить в нее современные угрозы и вызовы в условиях санкционной политики, структурной трансформации, нестабильности в мировой экономике, перехода к многополярному миру, противостояния Россия – Запад. Данные факторы должны осмысливаться не только на уровне государства, но и на региональном уровне. Каждый из регионов должен поставить своей целью нивелирование пагубно влияющих факторов, ведь только таким образом можно дать комплексный отпор возникающим трудностям.

Администрации субъектов федерации и муниципальных образований должны быть мо-

тивированы на решение всех перечисленных аспектов устойчивого развития. Ключевым актором научно-технологической и инновационной политики в субъекте Российской Федерации является региональный орган исполнительной власти, в чьи функции и полномочия входит выработка профильной политики. В регионах-лидерах сложилась разная система управления исследуемой сферой. В большей части российских регионов полномочия в сфере науки, технологий и инноваций распределены между двумя органами власти. Такое распределение полномочий приводит к разрыву цепочки технологического трансфера при переходе от исследовательской части к внедренческой. В то же время в регионах есть системы управления научно-технологической и инновационной сферой, где полномочия в исследуемой сфере сосредоточены в руках одного органа власти, как это реализовано на федеральном уровне через Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. Однако органы власти субъектов федерации и муниципальных образований продолжают быть заинтересованы в бюджетных трансфертах для выравнивания социально-экономического положения субъектов федерации.

Из регионов низкого уровня и аутсайдеров вымываются ресурсы, и в первую очередь человеческие, ищущие новые рабочие места и жаждущие улучшить качество своей жизни посредством переезда в более развитый регион. Например, Псковская, Мурманская, Архангельская области и Республика Коми за последние годы потеряли 10–20% населения. Прогнозы на будущее также неблагоприятны, поэтому данная ситуация требует незамедлительных действий со стороны региональных уровней управления, так как без человеческого капитала невозможен абсолютно никакой прогресс, особенно научный. Отток квалифицированных кадров является одной из наиболее распространенных проблем регионального развития, в решении которой помочь финансирование таких регионов за счет средств устойчивых регионов просто не может.

Неэффективная территориальная структура в социально-экономической сфере влечет за собой рост расходов на поддержание инфраструктур, избыточных на территориях регионов-аутсайдеров и недостаточных в стабильно развивающихся регионах с их растущим населением и производственными фондами. При формировании стратегии развития многие регионы не учитывают собственные особенности, что является их основной ошибкой. Невозмож-

но вывести регион на достойный уровень с достаточно высокими темпами развития, используя при этом разработанные для другого региона стратегии. Необходимо учитывать такие немаловажные факторы, как: уже имеющаяся экономическая и политическая картина в регионе, экологическая обстановка, географические и климатические условия, наличие природных ископаемых, качество и количество транспортных узлов, а также демографическую ситуацию в регионе и отток кадров из наиболее важных для региона областей.

Для преодоления негативных тенденций в региональном развитии РФ необходима новая парадигма развития. Можно согласиться с С. Д. Бодруновым в том, что «экономика нашей страны должна оставаться по преимуществу рыночной, но с активной ролью государства в области определения технологических, структурных и социальных приоритетов развития [3]. Но тогда главным средством реализации этих приоритетов должна быть институализация стратегического планирования и промышленной политики» [1].

В отношении последней мы продолжаем слышать возражения – уже не о том, что она не нужна (как было в прошлом десятилетии), а в основном о том, что у нас нет *опыта*, что это связано с большими издержками, перестройкой подходов и т. п. А еще *говорят*, неподходящее сейчас для этого время...

Во-первых, механизмы такой политики известны не только в теории, они отработаны в *отечественной* и мировой практике – была бы воля их внедрять и адаптировать к *нашей ситуации*; во-вторых, «дорогу осилит идущий» и, как говорят наши китайские товарищи, «путь в тысячу ли начинается с первого шага». Надо решительнее *становиться на этот путь*, несмотря на адаптационные издержки, поскольку эффект для развития экономики в случае успешного перехода к активной промышленной политике многократно превышает все такие издержки. Без этого не получится выйти на траекторию устойчивого развития и перехода к новому устройству общества. А время на нашей стороне: мы сегодня оказались в ситуации, когда иного выхода нет» [2].

Большую роль в устойчивом развитии регионов должно сыграть планирование. Если в СССР было директивное планирование, то сейчас нужно системно-стратегическое с элементами индикативного планирования. На современном этапе в РФ целостной системы планирования нет. Однако она крайне необходима для устранения разрыва в уровнях развития между наиболее «сильными» и «слабыми» реги-

онами. Государство имеет все возможности для установления полного контроля над деятельностью регионов с помощью новейших цифровых технологий.

Необходимо научиться приспосабливаться к подобным условиям и развивать перспективные отрасли экономики. А на государственном уровне следует: активизировать разработку и реализацию целевых программ по развитию отдельных преимущественных отраслей производства, например сельского хозяйства; оказать более эффективную региональную поддержку становлению и развитию малых форм хозяйствования на селе, фермерского движения и предпринимательства; совершенствовать налоговую политику, так как она была и остается одним из важнейших инструментов влияния на экономическую ситуацию в стране. В условиях санкций налоговая политика должна быть направлена первоначально на привлечение капитала в российскую экономику, в связи с чем предусматриваются различные налоговые льготы для инвесторов в зависимости от отрасли производства и экономической зоны их деятельности. Также стоит более интенсивно поддерживать малое и среднее предпринимательство, поскольку оно преобладает в ряде отраслей производства и является более чувствительным к изменениям в экономике.

Необходимо максимально снизить уровень неопределенности, возникший по причине

санкционного давления на Российскую Федерацию. Лишь при поддержке государства возможно стимулировать развитие «слабых» регионов, снижать нагрузку на «регионы-локомотивы».

Попробуем приложить теоретические аспекты наших исследований к комплексной оценке эффективности в ЦФО и выявления стабильно развивающихся регионов. В данной статье мы не ставим своей задачей дать целостную оценку экономике округа, а пробуем выделить территориальную дифференциацию и поляризацию (рис. 1).

ЦФО – «это наиболее развитый макрорегион России, в котором проживает около четверти населения страны и производится треть валового внутреннего продукта.

В целом в ЦФО развита обрабатывающая промышленность, обусловленная выгодным транспортным положением, наличием потребителей и квалифицированной рабочей силы и самым мощным научно-техническим потенциалом прогрессивных инновационных преобразований всей российской экономики, что и обусловило выбор данного региона в качестве объекта настоящего исследования» [4].

ЦФО является одним из наиболее ярких примеров регионов с высокими темпами развития и внедрения в деятельность своих предприятий инноваций. Отток кадров из других регионов чаще всего происходит именно сюда. В последнее время вопросы реализации научно-технологической и инновационной полити-



Рис. 1. Методический инструментарий для оценки устойчивого развития регионов в условиях структурной трансформации и санкционной политики: существующие связи; предлагаемые нами дополнения

ки в Российской Федерации и ее регионах приобретают все более высокую значимость для государства, бизнеса, граждан и представителей научного сообщества.

На состояние устойчивого развития региона больше не влияют исключительно внутренние факторы, оценка которых ранее помогала в полной степени оценить уровень развития региона. В современных условиях все большее воздействие оказывается факторами внешней среды государства, что особенно актуально для ЦФО, так как здесь находится политический центр страны, где принимаются все значимые для государства решения, а также некоторые приграничные регионы, сталкивающиеся с новыми вызовами каждый день, что может значительно притормаживать их развитие.

Устойчивое экономическое развитие предполагает создание экономики, способной обеспечить рост и процветание без ущерба для окружающей среды и социальной справедливости. Это включает стимулирование инноваций, инвестиции в человеческий капитал, создание рабочих мест, поддержку малого и среднего бизнеса, а также управление финансовыми рисками.

Комплексная оценка ранжирования социально-экономических индикаторов позволила выделить территории с высоким уровнем валового регионального продукта и инновационно-инвестиционного развития: Москва и Московская область, Липецкая и Белгородская области (рис. 2).

На основе выбранных индикаторов было проведено ранжирование субъектов федерального округа по мере снижения в них качества уровня жизни населения. В целом в субъектах Центрального федерального округа социальные индикаторы качества уровня жизни населения сложились на разных уровнях.

В Москве, Белгородской и Липецкой областях уровень индекса развития человеческого потенциала (ИРЧП) и душевого валового регионального продукта (ВРП) по паритету покупательной способности (ППС) характеризовался как высокий, а во Владимирской и Ивановской областях сложились низкая покупательная способность денежных доходов и высокий уровень бедности населения по доходам (более чем в 2 раза превышали общероссийский уровень).

Центральный федеральный округ – одно из мощных структурных образований России. Выгодное экономико-географическое положение, развитая инфраструктура, огромный промышленный, инвестиционный и научно-технический потенциал – благоприятные факторы, позволяющие ЦФО уверенно лидировать среди

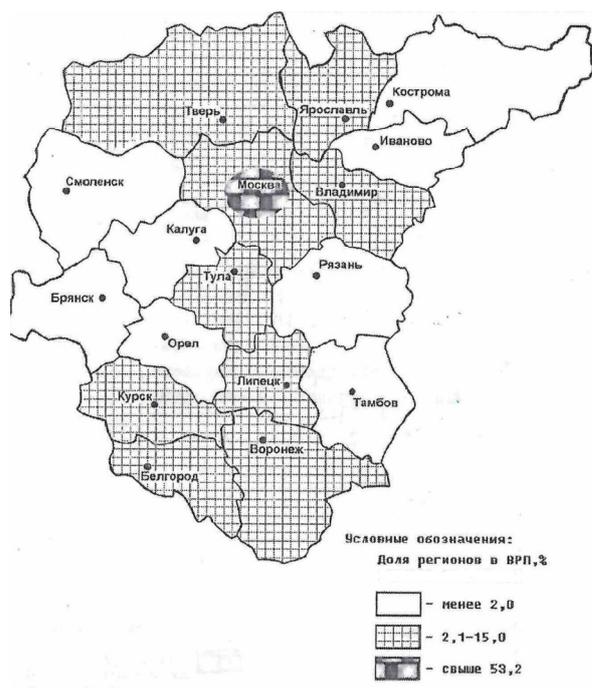


Рис. 2. Ранжирование регионов ЦФО по валовому региональному продукту

округов по основным показателям социально-экономического развития.

Проведенная оценка конкурентных преимуществ позволила ранжировать регионы по конкурентоспособности и дать ее интегральную оценку (рис. 3). В ЦФО нами выделены 4 группы регионов: имеющие инновационно-инвестиционный тип развития, средний уровень, инерционный тип развития и депрессивные регионы. Таким образом, развитие региональных комплексов должно опираться не только на территориальные особенности, но и на конкурентные преимущества региональной экономики» [4].

Однако в условиях санкционной политики, структурной трансформации, разрыва устоявшихся связей конкурентные преимущества не являются гарантией устойчивого развития региона в будущем. В условиях геополитической турбулентности конкурентоспособность будет определяться потенциалом региона, который напрямую зависит от степени использования преимуществ регионов. Безусловно, эффективное использование конкурентных преимуществ позволит менее болезненно выйти из кризиса тем регионам, которые в условиях благоприятного инвестиционного климата смогли использовать преимущества текущей и стратегической конкурентоспособности.

Региональным органам власти для обеспечения устойчивого развития каждого из регионов



Рис. 3. Интегральная оценка конкурентоспособности регионов ЦФО

необходимо формировать свою стратегию развития с учетом присущих ему особенностей: экономических, общественных, природных, географических, климатических, культурных [5]. Согласованность данных аспектов со стратегией развития помогает организовывать данный процесс наиболее эффективным и оптимальным образом, так как напрямую влияет на восприятие этого процесса живущими в регионе.

В современной России факторы устойчивого развития начинают складываться в отдельных наиболее развитых регионах, поэтому устойчивое развитие «для всех» – цель пока недостижимая. В условиях отсутствия необходимых основ устойчивого развития: эффективной инновационной экономики, источников обеспечения устойчивого развития – рыночной капитализации активов региона и предпосылок реализации стратегии устойчивого развития в виде интегрированных межрегиональных экономических связей – наиболее адекватным сложившимся условиям стратегическим выбором для большинства российских регионов является либо стратегия капитализации, либо стратегия формирования конкурентных региональных кластеров.

Безусловно, необходимо учитывать значимость процесса информатизации, посредством которой удобно не только оптимизировать процессы сбора информации, но и анализировать ее, используя доступный инструментарий для

непрерывного мониторинга состояния среды, контроля отклонений показателей от нормативных или запланированных с целью корректировки деятельности институтов и структур.

Еще одной ключевой составляющей успешного формирования условий для обеспечения устойчивого развития регионов является выработка имиджа региона. Необходимо установить определенную информационно-аналитическую среду с целью повышения информированности населения и «рекламы» территории посредством ее присутствия в глобальном информационном пространстве и формированием доверия со стороны социума, бизнеса и политических сил как вне, так и внутри региона. Реализация такого подхода требует наличия определенной системы, обеспечивающей поддержание параметров устойчивости на основе использования комплекса механизмов регулирования, учитывающих возможности проявления эмерджентности в социально-экономической сфере деятельности государства.

ЦФО является особенным с точки зрения геополитической обстановки регионом нашей страны. Уровень жизни в отдельных его областях гораздо выше, чем по России в целом, что обусловлено притоком сюда огромного количества человеческого капитала из менее развитых регионов. Инновации здесь возникают и приживаются гораздо успешнее, чем в других регионах, так как именно здесь находятся главные научные центры

государства. Здесь же главами регионов установлен один из наиболее высоких уровней поддержки ученых, особенно молодых, что стимулирует их продолжать заниматься научной деятельностью как своей основной, создавая таким образом научно-техническую базу для дальнейшего прогресса, что полезно не только для данного субъекта, но и для всего государства. Важным этапом в мониторинге уровня развития регионов выступает установление перечня показателей, на основе которых он будет осуществляться.

Данные перечни показателей и по экономическому, и по социальному положению областей не являются окончательными (установленными раз и навсегда). Можно привести множество факторов, которые в той или иной мере также будут отражать какие-либо отдельные стороны экономики и социальной сферы и которые не вошли в перечень оцениваемых. Сегодня ни нормативная, ни теоретическая экономическая литература однозначно не определяют конечный перечень факторов и показателей, которые составили бы основу оценки социально-экономического положения территорий. В анализируемом макрорегионе в достаточной степени созданы необходимые законодательная и правовая базы устойчивого развития, а также сформирована новая модель региональной экономики, обеспечивающая эффективное воспроизводство товаров и услуг, обладающая потенциалом долгосрочного экономического роста и позволяющая решать задачи повышения благосостояния народа.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Бодрунов С. Д.** Промышленная политика России в условиях вызовов глобальной трансформации: задачи теории и практики перехода к новому этапу индустриального развития (ию.2) // ЭВР. 2023. № 2(76). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/promyshlennaya-politika-rossii-v-usloviyah-vyzovov-globalnoy-transformatsii-zadachi-teorii-i-praktiki-perehoda-k-novomu-etapu> (дата обращения: 21.11.2023).
2. **Александрова А. В.** Инновационная стратегия стабильно развивающихся регионов Российской Федерации: теория, методология, практика: монография. Воронеж: Научная книга, 2009. 200 с.
3. **Бодрунов С. Д.** Преодоление вызовов глобальной трансформации: НТП, знания, ноономика // Проблемы прогнозирования. 2023. № 4(199). С. 8–14.
4. **Александрова А. В.** Территориальная организация экономики стабильно развивающихся регионов в Российской Федерации (на примере Центрального федерального округа): монография. Тамбов: Изд-во Першина Р. В., 2010. 270 с.
5. **Замятина М. Ф.** Проблемы и перспективы устойчивого развития российских регионов в контексте геополитической турбулентности // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 1(72). С. 27–39.

REFERENCES

1. **Bodrunov S. D.** Promyshlennaya politika Rossii v usloviyakh vyzovov global'noi transformatsii: zadachi teorii i praktiki perekhoda k novomu etapu industrial'nogo razvitiya (ию.2). EVR. 2023;(2(76)). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/promyshlennaya-politika-rossii-v-usloviyah-vyzovov-globalnoy-transformatsii-zadachi-teorii-i-praktiki-perehoda-k-novomu-etapu> (accessed: 21.11.2023).
2. **Aleksandrova A. V.** Innovatsionnaya strategiya stabil'no razvivayushchikhsya regionov Rossiiskoi Federatsii: teoriya, metodologiya, praktika: monografiya. Voronezh: Nauchnaya kniga, 2009. 200 s. (In Russ.)
3. **Bodrunov S. D.** Preodolenie vyzovov global'noi transformatsii: NTP, znaniya, noonomika. Problemy prognozirovaniya. 2023;(4(199)):8–14. (In Russ.)
4. **Aleksandrova A. V.** Territorial'naya organizatsiya ekonomiki stabil'no razvivayushchikhsya regionov v Rossiiskoi Federatsii (na primere Tsentral'nogo federal'nogo okruga): monografiya. Tambov: Izd-vo Pershina R. V., 2010. 270 s. (In Russ.)
5. **Zamyatina M. F.** Problemy i perspektivy ustoichivogo razvitiya rossiiskikh regionov v kontekste geopoliticheskoi turbulentsii. Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya. 2023;(1(72)):27–39. (In Russ.)

УДК 332.142; 338.222; 338.242

DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-12-25

Сергей Валентинович Кузнецов*

доктор экономических наук, профессор, руководитель научного направления

Наталья Всеволодовна Зигерн-Корн*

кандидат географических наук, доцент

Роберт Андреевич Гресь*

младший научный сотрудник

Иван Сергеевич Сорокин*

младший научный сотрудник

*Институт проблем региональной экономики РАН

Санкт-Петербург, Россия

СУДЬБА СТРАТЕГИИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ: МНЕНИЯ ПРАКТИКОВ РЕГИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ И НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА¹

Аннотация. Представлены результаты экспресс-исследования, проведенного методом опроса в форме анкетирования, целью которого было выявление и сопоставление мнения практиков регионального управления и экспертов научного сообщества об эффективности действующей Стратегии пространственного развития РФ на период до 2025 г., степени ее влияния на различные процессы регионального управления, актуальности такого рода документа стратегического планирования в принципе и положений действующей стратегии в частности. Обнаруженные в ходе исследования особенности взглядов двух сторон на поставленные вопросы и в то же время непротиворечивость их мнений свидетельствуют о большом потенциале их взаимодействия в обосновании и разработке документов стратегического планирования.

Ключевые слова: стратегия пространственного развития, специализация регионов, сетка макрорегионов, пространственные пропорции развития, политика регионального развития.

Для цитирования: Кузнецов С. В., Зигерн-Корн Н. В., Гресь Р. А., Сорокин И. С. Судьба Стратегии пространственного развития России: мнения практиков регионального управления и научного сообщества // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 2(77). С. 12–25. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-12-25.

Sergey V. Kuznetsov*

Grand PhD in Economic Sciences, Professor, Head of the Scientific Direction

Natalia V. Zigern-Korn*

PhD in Geographic Sciences, Associate Professor

Robert A. Gres*

Junior Researcher

Ivan S. Sorokin*

Junior Researcher

*Institute for Regional Economic Studies Russian Academy of Sciences

St. Petersburg, Russia

THE FATE OF RUSSIA'S SPATIAL DEVELOPMENT STRATEGY: VIEWS OF REGIONAL MANAGEMENT PRACTITIONERS AND THE SCIENTIFIC COMMUNITY

Abstract. The article presents the results of an express study conducted by a survey in the form of a questionnaire, the purpose of which was to identify and compare the opinions of regional management practitioners and experts of the scientific community on the effectiveness of the current Spatial Development Strategy of the Russian Federation for the period up to 2025, the degree of its influence on various processes of regional management, the relevance of such as strategic planning document in principle, and the provisions of the current Strategy, in particular. The peculiarities of the both sides views on the issues been raised and, at the same time, the consistency of their opinions revealed the great potential of their interaction in substantiating and developing strategic planning documents during the study indicate.

¹ Публикация подготовлена в соответствии с государственным заданием ИПРЭ РАН в рамках НИР по теме: «Механизмы формирования новых подходов к пространственному развитию экономики Российской Федерации, обеспечивающей устойчивое развитие и связанность ее территорий в условиях глобальных вызовов XXI века» № Г.Р. АААА-А21-121011290083-2.

Keywords: *spatial development strategy, specialization of regions, macroregion grid, spatial proportions of development, regional development policy.*

For citation: *Kuznetsov S. V., Ziger-Korn N. V., Gres R. A., Sorokin I. S. The fate of Russia's spatial development strategy: views of regional management practitioners and the scientific community. Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya = Economy of the North-West: problems and prospects of development. 2024;(2(77)):12–25. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-12-25.*

Введение

13 февраля 2019 г. была утверждена Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года (СПР, Стратегия) [1], разработанная в соответствии с Федеральным законом «О стратегическом планировании в Российской Федерации и во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 16 января 2017 г. № 13 „Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года“». Документ подвергался критике практиков регионального управления и научного экспертного сообщества [2–16], но все же был интегрирован в систему управления и внес свой вклад в государственную политику. Предметом данного исследования послужил не анализ противоречий принятого стратегического документа, а выявление позиций двух сторон – практиков и теоретиков и их оценка с точки зрения возможности преодоления разногласий, если такие обнаружатся.

Для определения отношения к данному документу, степени его влияния на различные процессы регионального управления в Институте проблем региональной экономики РАН было проведено исследование мнений практиков регионального управления (далее обозначены в тексте как «управленцы») и представителей научного сообщества (далее – «эксперты»). Обнаружение позиции двух сторон по выявленным в опубликованных работах [4; 6; 8; 12; 13] ключевым проблемным срезам Стратегии определило цель исследования и содержание данной статьи. Авторы надеются, что опубликованные материалы послужат полезным источником для дальнейшего анализа и преодоления проблемы отсутствия преемственности между результатами научных исследований и практикой формирования и реализации управленческих решений по регулированию пространственного развития страны.

Методы и данные

Инструментом для сбора данных послужил метод опроса в форме анкетирования. Использование данного метода позволяет собрать большой объем данных от большого числа ре-

спондентов в отношении конкретной темы или проблемы. Репрезентативность выборки как основополагающий принцип опроса обеспечивалась сплошной рассылкой информационного письма о целях и порядке опроса по регионам-субъектам РФ и научно-образовательным учреждениям, где работают эксперты в области пространственного развития.

Заполнить анкету можно было в двух формах: в приложенном к официальному письму файле (.docx) и с помощью специальной электронной опросной формы («Яндекс Формы») по ссылке. Анкета содержала 17 вопросов: открытых; с выбором одного варианта ответа; с выбором нескольких вариантов ответа. В соответствии с целью всестороннего изучения практики применения Стратегии пространственного развития РФ, отношения к различным ее разделам, предложений по совершенствованию и взглядов на ее будущее структура опроса включала четыре блока вопросов.

1. Востребованность Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года.

2. Актуальность идей и сюжетов СПР.

3. Региональная проблематика в СПР.

4. Будущее СПР.

Анкеты были предложены представителям экономических блоков правительств всех регионов Российской Федерации (за исключением вступивших в состав Российской Федерации в 2022 г. по причине отсутствия опыта работы по Стратегии до 2022 г.). Опрос проводился в течение одного месяца с 15 сентября 2023 г. по 16 октября 2023 г.

В этот период удалось получить мнения представителей 40 регионов, из них 18 занимают руководящие должности в профильных ведомствах: министерствах экономического развития и отделах стратегического/территориального планирования. Всего анкету заполнили 44 представителя региональных органов власти. Данное число превысило количество регионов (40), так как в некоторых случаях ответы давали несколько представителей от одного региона. Всего в адрес ИПРЭ РАН с помощью опросной формы было направлено 69 предложений от представителей регионов. Кроме того, аналогичные анкеты были распространены среди представителей научного и экспертного

сообщества в области стратегического планирования. С помощью такой формы удалось получить еще 11 мнений из восьми научно-образовательных организаций.

Результаты опроса

Для понимания роли и оценки Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года, а также перспектив этого стратегического документа после указанного горизонта планирования представляем агрегированные результаты опроса.

Вопрос 1. Как часто в течение года Вы или Ваши сотрудники обращались к СПР при подготовке управленческих решений?

Версия вопроса для ученых: «Как часто в течение года Вы обращались к СПР в научных или практических целях?»

Вопрос содержал четыре варианта ответа: периодически, редко, регулярно, никогда, из которых можно было выбрать только один. Опрос показал, что СПР – «живой» и востребованный документ: 67% респондентов периодически к нему обращаются, используют его терминологию (65%), 75% регионов имеют проекты и инициативы, появившиеся благодаря реализации положений стратегии. Ответы «редко» и «регулярно» выбрали 18,6 и 14,0% респондентов соответственно. В отличие от «управленцев», «эксперты» реже обращаются к СПР, но только 14% респондентов из числа представителей регионов выбрали вариант «регулярно».

Вопрос 2. В каких конкретно случаях было полезно обращение к СПР?

Вопрос в версии для «управленцев» содержал пять вариантов ответа: разработка (обновление) стратегии социально-экономического развития, участие в разработке документов территориального планирования, разработка иных документов, разработка целевых программ, разработка корпоративных стратегий развития. Ответ «разработка (обновление) стратегии социально-экономического развития» выбрали 58,1% респондентов, «участие в разработке документов территориального планирования» – 23,3, «разработка иных документов» – 18,6%.

Вопрос 3. Использовали ли Вы терминологию из СПР (агломерация, геостратегический регион, макрорегион и др.) при подготовке собственных документов и материалов в том виде, в котором эта терминология используется в СПР и/или со ссылкой на СПР?

Вопрос включал четыре возможных ответа: 1) да, неоднократно, 2) эпизодически, 3) не использовали, 4) затрудняюсь ответить. Сре-

ди «управленцев» вариант «да, неоднократно» выбрали 65,1% опрошенных, «эпизодически» – 30,2 и «не использовали» – 4,7%. Эти ответы также свидетельствуют, что СПР востребована на уровне регионов.

Вопрос 4. Имеются ли в Вашем регионе примеры проектов или каких-либо инициатив, появившихся благодаря реализации СПР?

В качестве вариантов ответов были предложены: 1) имеется несколько проектов или инициатив, 2) известен один проект или инициатива, 3) да, имеется много таких проектов и инициатив, 4) неизвестны подобные проекты и инициативы. К сожалению, только 1 респондент из числа «управленцев» выбрал вариант «да, имеется много таких проектов или инициатив», большинство отметили ответы «имеется несколько проектов или инициатив (51,2%), «неизвестны подобные проекты или инициативы» (24,4), «известен один проект или инициатива» (22,0%). Данные результаты указывают на потенциальную возможность подобного документа генерировать инициативу регионов.

Вопрос 5. Нашла ли, на Ваш взгляд, СПР отражение в муниципальных программах, стратегиях социально-экономического развития муниципалитетов и иных муниципальных документах в Вашем регионе?

Результаты по данному вопросу представлены в табл. 1. Ответы респондентов демонстрируют отсутствие систематического обращения к СПР при подготовке стратегических документов на муниципальном уровне. Это может также свидетельствовать о невысокой актуальности вопросов пространственного развития страны для стратегирования на муниципальном уровне.

Вопрос 6. Какая из указанных тем СПР, по Вашему мнению, является наиболее дискуссионной?

Было предложено пять вариантов ответа: перспективные специализации, концентрация или деконцентрация, макрорегионы, геостратегические территории, иное. Первенство получили ответы: «перспективные специализации» (39,0% респондентов из числа представителей регионов) и «концентрация или деконцентрация» (26,8%). За ними следуют «макрорегионы» (14,6%) и «геостратегические территории» (12,2%). Вариант «иное» выбрали 3 респондента (7,3%).

Примерно в таких же пропорциях прозвучали ответы ученых и экспертов (рис. 1).

Тематика перспективных специализаций действительно является крайне дискуссионной и отражает сложившееся противоречие между двумя точками зрения – «за закрепление специ-

Таблица 1

Результаты ответов представителей регионов на вопрос об отражении СПР на муниципальном уровне

Формулировка варианта ответа	Количество респондентов, выбравших тот или иной вариант ответа	Доля респондентов, выбравших тот или иной вариант ответа (%)
Муниципалитеты практически не обращаются к СПР (за редкими исключениями)	15	34,9
Некоторые муниципалитеты выборочно используют отдельные положения СПР	13	30,2
Да, муниципалитеты систематически обращаются к СПР при подготовке собственных стратегических документов	7	16,3
Факты обращения к СПР со стороны муниципалитетов неизвестны	5	11,6
Затрудняюсь ответить	3	7,0



Рис. 1. Ответы респондентов на вопрос № 6 «Какая из указанных тем СПР, по Вашему мнению, является наиболее дискуссионной?»

ализации» и «за свободный вектор развития». Данная дискуссия проявилась в ответах респондентов и требует дополнительной проработки в СПР и других стратегических документах.

Вопрос 7. Какие именно положения СПР были в целом наиболее полезны (оцените по шкале от 1 – совершенно бесполезны, до 5 – чрезвычайно полезны)?

От респондентов требовалось ранжировать ответы по пятибалльной шкале. Предлагались следующие положения СПР: «Новая сетка макрорегионов»; «Поддержка развития агломераций»; «Перспективная эффективная специализация регионов»; «Геостратегические территории»; «Перечни приоритетных направлений развития различных типов территорий»; «Развитие инфраструктуры»; «Количественные индикаторы, в том числе индекс городского развития»; «Фиксация тенденций и проблем»; «Периферийные и деградирующие территории»; «Управляемое сжатие»; «Точки роста»; «Институциональные условия реализации»; «Развитие

крупных частей территории России»; «Сельская местность».

Средние оценки «экспертов» варьируются от 2,1 (новая сетка макрорегионов) до 4,0 (развитие инфраструктуры), у «управленцев» – от 3,1 до 4,0 соответственно. Несмотря на имеющиеся различия, обе группы респондентов одинаково низко оценили полезность новой сетки макрорегионов, тогда как актуальность вопросов развития инфраструктуры была оценена одинаково высоко. Средние оценки «от регионов», агрегированные по федеральным округам, приведены в табл. 2.

Вопрос 8. Какой раздел в СПР, на Ваш взгляд, является наиболее качественно проработанным?

На данный вопрос от «управленцев» поступил 41 ответ. В качестве наиболее проработанных разделов они выделили следующие.

– «Цели, задачи и приоритеты пространственного развития РФ». Данный вариант отметили представители 9 регионов (22% от всех

Таблица 2

Полезность положений СПР. Оценки по шкале от 1 – совершенно бесполезно, до 5 – чрезвычайно полезны

	Эксперты	ВСЕГО	ЦФО	СЗФО	ПФО	ЮФО	УФО	СКФО	СФО	ДФФО
Новая сетка макрорегионов	2,1	3,1	2,8	2,3	3,9	3,8	3,1	2,7	2,6	2,5
Поддержка развития агломераций	3,2	3,7	3,6	4,0	4,0	4,2	4,1	1,7	3,4	3,5
Перспективная эффективная специализация регионов	2,3	3,6	3,6	3,8	3,9	3,8	3,9	2,7	3,4	2,5
Геостратегические территории	3,1	3,6	3,0	4,3	4,0	4,0	3,6	3,3	3,0	3,0
Перечни приоритетных направлений развития различных типов территорий	2,9	3,6	3,2	3,8	3,8	3,8	3,6	3,7	3,6	2,0
Развитие инфраструктуры	4,0	4,0	3,2	4,4	3,7	4,8	4,5	4,7	3,6	2,0
Количественные индикаторы, в том числе индекс городского развития	2,4	3,3	3,2	3,6	2,7	4,3	3,3	2,3	3,0	3,0
Фиксация тенденций и проблем	3,1	3,7	3,2	3,4	3,5	4,5	3,8	4,3	3,6	3,0
Периферийные и деградирующие территории, управляемое сжатие	3,0	3,3	2,2	3,4	2,9	4,0	3,6	4,0	3,4	2,5
Точки роста	3,1	4,0	3,6	4,4	3,9	4,7	4,0	4,0	3,8	3,5
Институциональные условия реализации	3,8	3,4	2,4	3,0	3,4	4,4	3,3	3,7	3,4	3,5
Развитие крупных частей территории России	2,8	3,1	2,6	2,5	3,4	3,7	3,7	2,7	2,4	3,5
Сельская местность	3,0	3,5	2,8	3,6	3,6	4,0	3,4	3,7	3,4	3,0

ответов). Судя по результатам, регионы в целом согласны с постановкой целей и задач в области пространственного развития, что необходимо учесть в актуализации документа.

– «Приложение № 1. Перечень перспективных экономических специализаций субъектов РФ». Взгляды представителей отдельных регионов на данный раздел могут различаться, так как не все полностью согласны с определенным для них перечнем специализаций. Данный вариант получил 15% ответов.

– «Основные направления пространственного развития РФ». Весьма объемный раздел СПР, в котором содержится информация о направлениях работы, на которых следует сосредоточиться для достижения целей и задач СПР. Данный вариант получил 15% ответов.

– «Основные проблемы пространственного развития РФ». Данный вариант получил 12% ответов.

– «Основные тенденции пространственного развития РФ». Данный вариант получил 10% ответов.

Прочие разделы получили по 3 голоса («Принципы пространственного развития РФ»), 2 («Механизмы реализации стратегии»; «Общие положения») или по одному голосу («Приложение № 2. Состав макрорегионов РФ»; «Приложение № 3. Перечень перспективных центров экономического роста»; «Приложение № 4 Перечень геостратегических территорий РФ»; «Этапы реализации Стратегии и сценарии пространственного развития РФ»). «Приложение № 5. Целевые показатели пространственного развития РФ» не получил ни одного голоса респондентов.

Самым популярным среди «экспертов» стал раздел «Основные проблемы пространственного развития Российской Федерации», он получил 38% от всех ответов. Среди «управленцев» он занял лишь 4-е место по популярности.

Следующими по популярности разделами у «экспертов» стали «Основные тенденции пространственного развития РФ» (25% от всех ответов, 5-е место по популярности среди «управленцев»), а также «Общие положения» (25% от всех ответов, но лишь 7–8-е место у «управленцев»).

Раздел «Основные направления пространственного развития РФ» отметили 13% «экспертов» (4-е место). Среди «управленцев» он занял 2–3-е место. Все прочие разделы не получили ни одного голоса «экспертов».

Вопрос 9. Какой раздел в СПР, на Ваш взгляд, проработан наихудшим образом?

На данный вопрос удалось получить лишь 36 ответов от «управленцев» регионами, что на 5 меньше, чем на предыдущий вопрос. Очевидно, не все оказались готовы выбрать худший раздел. Сложно сказать, с чем это связано: с мнением, что их нет, либо с нежеланием критиковать документ таким образом. Ни на один другой вопрос мы не получали меньше ответов, чем на этот.

Вариант «Приложение № 5. Целевые показатели пространственного развития Российской Федерации» получил 11 голосов, что составило 31% от всех ответов (рис. 2). Это небольшое приложение, содержащее информацию о пяти показателях пространственного развития: темпы роста ВРП регионов с перспективными крупными центрами экономического роста; отно-



Рис. 2. Наименее качественно проработанные разделы СПР РФ по мнению «управленцев»

шение среднедушевого ВРП геостратегических территорий к среднему по РФ; межрегиональная дифференциация ИЧР; транспортная подвижность населения; экспорт услуг от транзитных перевозок. Для показателей приводится значение на 2017 г. и перспективные на 2025 г. по инерционному и целевому сценарию.

Большой отрыв отмечен для «Приложения № 1. Перечень перспективных экономических специализаций субъектов РФ» – 17% от всех ответов. Факт, что столько же ответов этот раздел получил в качестве «наилучшим образом проработанного» свидетельствует о неоднозначности мнений от представителей регионов о его качестве.

Вариант «Механизмы реализации стратегии» получил 6 голосов (17% от всех ответов). В нем изложены полномочия «федерального органа исполнительной власти, ответственного за выработку государственной политики и нормативно-правовое регулирование в сфере социально-экономического развития субъектов РФ и муниципальных образований», которыми он наделяется в целях реализации СПР РФ. Инфраструктурное обеспечение социально-экономического развития территорий «привязывается» к реализации Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года. Описаны меры, которые следует принять для достижения целей СПР РФ: редактирование долгосрочных планов социально-экономического развития (СЭР) городов и регионов; разработка и утверждение государственной программы в сфере комплексного развития сельских терри-

торий; создание комплекса мер по привлечению населения на территории с неблагоприятной демографической ситуацией; создание нового механизма развития территорий в виде «инвестиционных площадок»; пересмотр правил предоставления бюджетам регионов трансфертов; разработка стратегий СЭР для макрорегионов; пересмотр национальных и федеральных проектов и программ и пр.

Раздел «Этапы реализации Стратегии и сценарии пространственного развития РФ» получил 14% от всех ответов.

Варианты «Основные проблемы пространственного развития РФ» и «Приложение № 4. Перечень геостратегических территорий РФ» получили по 6% от всех ответов. Также по одному ответу получили варианты: «Основные направления пространственного развития РФ»; «Приложение № 3. Перечень перспективных центров экономического роста»; «Приложение № 2. Состав макрорегионов РФ» и «Цели, задачи и приоритеты пространственного развития РФ» (по 3% от всех ответов).

Не выбраны оказались варианты «Общие положения», «Принципы пространственного развития РФ» и «Основные тенденции пространственного развития РФ».

От представителей научного и экспертного сообщества было получено 8 ответов на данный вопрос (ровно столько же, как и на предыдущий). Раздел «Механизмы реализации стратегии» выбрали 38% опрошенных, «Приложение № 1. Перечень перспективных экономических специализаций субъектов РФ» – 25%, разделы «Принципы пространственного развития РФ»,

«Этапы реализации Стратегии и сценарии пространственного развития РФ» и «Цели, задачи и приоритеты пространственного развития РФ» – по 13%.

Различие мнений «управленцев» и «экспертов» о качестве разделов демонстрирует табл. 3.

Вопрос 10. Согласны ли Вы с отнесением Вашего региона к соответствующему макрорегиону по СПР?

Удалось получить 43 ответа представителей регионов на данный вопрос. По большей части «управленцы» не видят проблем с отнесением их субъекта к тому или иному макрорегиону: нет ни одного ответа «категорически не согласен». Поступил лишь один ответ «не придавал значения этому вопросу» от Тюменской области.

Ответ «могу согласиться с некоторыми оговорками» поступил от следующих регионов: Ивановская область (Центральный макрорегион); Республика Коми (Северный макрорегион); Вологодская и Калининградская области (Северо-Западный макрорегион); г. Севастополь (Южный макрорегион); Республика Татарстан, Кировская область (Волго-Камский макрорегион); Самарская и Ульяновская области (Волго-Уральский макрорегион); Курганская область и ХМАО (Урало-Сибирский макрорегион); Новосибирская область (Южно-Сибирский макрорегион).

Прочие регионы оказались полностью согласны с отнесением их к макрорегиону.

От представителей научного сообщества удалось получить 11 ответов на данный вопрос. Не поступило отрицательных ответов. Полностью согласны оказались четыре респондента,

не придавали значения вопросу два, согласны с оговорками пять респондентов.

Вопрос 11. Согласны ли Вы с отнесением (или отсутствием такового) некоторых территорий Вашего региона к определенной категории перспективных центров экономического роста по СПР?

От представителей регионов удалось получить 42 ответа на данный вопрос. Не было получено ни одного отрицательного ответа. Мнения разделились между «полностью согласен» и «могу согласиться с некоторыми оговорками» (по 20 ответов). Также от двух представителей регионов (Республика Хакасия и Ульяновская область) поступили ответы «не придавал этому значения».

Среди регионов, согласных с некоторыми оговорками, представлены следующие: Республика Саха (Якутия), Республика Татарстан, Нижегородская область, Кировская область, Калининградская область, Вологодская область, Псковская область, Республика Коми, Ставропольский край, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Алтай, Новосибирская область, Иркутская область, Тюменская область, ЯНАО, Тюменская область, Костромская область, Ивановская область, Краснодарский край, г. Севастополь.

От представителей научного сообщества удалось получить 11 ответов. Также отсутствуют отрицательные ответы. Большая часть (9 голосов, 82% от всех ответов) согласны с определенными оговорками. Также поступили один ответ «полностью согласен» и один ответ «не придавал значения этому вопросу».

Таблица 3

Мнение представителей регионов и научного сообщества

Степень проработанности	«Регионы»	«Ученые»
Наилучшим образом	Цели, задачи и приоритеты пространственного развития РФ. Основные направления пространственного развития РФ. Основные тенденции пространственного развития РФ. Принципы пространственного развития РФ	Основные проблемы пространственного развития РФ. Основные тенденции пространственного развития РФ. Общие положения. Основные направления пространственного развития РФ
Наихудшим образом	Приложение № 5. Целевые показатели пространственного развития Российской Федерации. Механизмы реализации стратегии. Этапы реализации Стратегии и сценарии пространственного развития РФ	Механизмы реализации стратегии. Приложение № 1. Перечень перспективных экономических специализаций субъектов РФ. Принципы пространственного развития РФ. Этапы реализации Стратегии и сценарии пространственного развития РФ. Цели, задачи и приоритеты пространственного развития РФ
Противоречивое мнение	Приложение № 1. Перечень перспективных экономических специализаций субъектов РФ. Основные проблемы пространственного развития РФ	Нет

Вопрос 12. Согласны ли Вы с перечнем перспективных экономических специализаций Вашего региона?

На данный вопрос удалось получить 42 ответа представителей регионов. Большая часть представителей регионов оказалась в той или иной степени согласна с перечнем определенных для них перспективных экономических специализаций (53% – «согласен полностью» и 43% – «частично согласен»), но данный раздел оказался наиболее спорным среди представителей регионов по части качества его проработки: представители шести регионов посчитали его худшим во всем документе.

Представители 13 регионов внесли предложения по изменению перечня перспективных специализаций (табл. 4).

Также на данный вопрос удалось получить 11 ответов представителей научного сообще-

ства. Их мнение оказалось противоречивым. Категорически не согласны оказались 2 респондента. Столько же согласились полностью. Большая часть респондентов частично согласилась.

Кроме того, удалось получить комментарии четырех «экспертов» о перспективных экономических специализациях регионов, которые они представляют. В отличие от комментариев представителей регионов, «эксперты» чаще использовали данный формат для выражения своего мнения об использовании перспективных экономических специализаций в СПР РФ в целом, а не о конкретных специализациях. Среди мнений экспертов можно отметить следующие: «СПР предполагает фактически сохранение существующей специализации региона, а необходимо постоянное изменение структуры экономики соответствии с изменяющимися внешними условиями и внутренними про-

Таблица 4

Предложенные представителями регионов к добавлению или исключению перспективные экономические специализации

Регион	Исключить	Добавить
Ивановская область	Производство прочих готовых изделий. Производство резиновых и пластмассовых изделий	–
Калининградская область	Производство прочих готовых изделий	Ремонт и монтаж машин и оборудования (ремонт и техническое обслуживание судов и лодок)
Калужская область	–	Производство бумаги и бумажных изделий. Научные исследования и разработки
Костромская область	–	Производство электрического и электронного оборудования. Производство строительных материалов
Краснодарский край	–	Кинематография
Новосибирская область	–	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг (деятельность санаторно-курортных организаций). Туризм – деятельность гостиниц и предприятий общественного питания, деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги (деятельность туристических агентств и прочих организаций, предоставляющих услуги в сфере туризма)
Республика Коми	–	Производство металлургическое. Ремонт и монтаж машин и оборудования
Республика Саха (Якутия)	–	Кинематография
Республика Хакасия	Лесоводство и лесозаготовки (лесозаготовки). Обработка древесины и производство готовых изделий и дерева (кроме мебели)	–
Сахалинская область	–	Строительство
Тюменская область	Лесоводство и лесозаготовки (лесозаготовки)	Производство пищевых продуктов. Строительство. Производство прочей неметаллической продукции
Челябинская область	–	Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования
ЯНАО	Производство прочих готовых изделий. Деятельность в области информации и связи	–

блемами (моногорода и пр.)» и «Они вообще не нужны в этом документе».

Вопрос 13. Нужно ли, по Вашему мнению, разрабатывать новую СПР?

На данный вопрос удалось получить 43 ответа от представителей регионов. Большая часть респондентов высказалась за вариант минимальной актуализации действующего документа (21 ответ, 49% от всех ответов). Чуть меньше респондентов полагают, что новая СПР РФ нужна обязательно (19 ответов, 44% от всех ответов). Также три респондента посчитали, что такой документ в текущей системе управления не нужен (Ивановская область, Чеченская Республика, Ставропольский край).

Кроме того, удалось получить комментарии представителей некоторых регионов по поводу разработки новой СПР РФ, которые приведены в табл. 5. Большая часть из них связана с продлением сроков реализации документа; необходимостью учета новых геополитических и экономических реалий; увязки СПР РФ с прочими документами.

Ответы научного сообщества оказались более однозначными, чем представителей регионов. Лишь один респондент посчитал, что необходимо минимально доработать действующий документ. Все прочие ответили, что новая СПР нужна обязательно. Коллеги критикуют

текущую версию СПР за недостаточное осмысление роли геостратегических территорий, отсутствие связи с планами по развитию инфраструктуры; необходимость учета геополитических изменений и пр.

Среди мнений представителей научного сообщества по поводу разработки новой СПР можно отметить следующие:

– «Поскольку в документе отсутствует именно стратегия пространственного развития. Стратегия – это умение читать карту Евразийского континента. Тогда будет понятна роль геостратегических территорий, в частности приграничных и др.»;

– «Разработка новой СПР целесообразна только в случае, если она будет иметь дальнейшее практическое применение – будет подкреплена конкретными планами федерации по развитию прежде всего инфраструктуры, а также механизмами, стимулирующими/обеспечивающими размещение производственных объектов с учетом интересов развития не только бизнеса, но и регионов. В противном случае разработка новой СПР не нужна»;

– «Имеющая место трансформация геополитической картины мира влечет за собой не эволюционные, а революционные, фундаментальные изменения целей и задач пространственного развития России, идентификация

Таблица 5

Мнение представителей регионов по поводу разработки новой СПР

Регион	Предложение
Омская область	Разработку новой стратегии пространственного развития целесообразно проводить после завершения действия текущей стратегии в 2025 г. с учетом оценки результатов ее реализации. В действующую стратегию необходимо внести корректировки, в первую очередь связанные с изменениями внешних условий
Костромская область	Изменение геополитической ситуации, изменение кооперационных связей внутри региона, в том числе из-за реализации политики импортозамещения, взаимоувязка приоритетов развития территорий с разрабатываемыми Минсельхозом РФ долгосрочными планами развития опорных населенных пунктов
Карачаево-Черкесская Республика	Необходимо разработать Стратегию социально-экономического развития РФ как раздел СПР
Ивановская область	Не требуется для работы уже 5 лет
Волгоградская область	Требуется продление горизонта стратегии, а также учет влияния санкционных ограничений
Вологодская область	Новые вызовы
Республика Хакасия	Действующая СПР в свете происходящих изменений должна быть актуализирована или разработана новая, так как отдельные направления развития требуют постановки новых целей и задач
ЯНАО	Необходимо уточнение понятия «опорный населенный пункт» с учетом положений Перечня поручений Президента РФ от 18.08.2023 № Пр-1626
Свердловская область	Пространственное развитие крайне важно в целом, а, учитывая отсутствие Стратегии социально-экономического развития страны, СПР в принципе является единственным документом подобного рода федерального уровня, что необходимо для координации развития страны
Ульяновская область	Доработать этапы реализации на период до 2035 г.

и организация реализации которых требует комплексного подхода и интеграции усилий ученых, представляющих не только самые разные отрасли науки, но и разные школы внутри отдельных наук, что возможно исключительно в рамках междисциплинарных исследований»;

– «Необходимо более четко определить цели, приоритеты и механизмы пространственного развития России, но не предписывать регионам приоритетные экономические специализации»;

– «Новые глобальные и макрорегиональные геополитические условия, новые миграцион-

ные потоки и потоки товаров требуют полного пересмотра СПР».

Вопрос 14. Какие проблемы обязательно должны быть затронуты в новой редакции СПР?

Данный вопрос являлся открытым, респондентам предлагалось самостоятельно сформулировать положения и вопросы, которые должны быть отражены в новой Стратегии пространственного развития. Перечень поступивших предложений представлен в табл. 6.

В выдвинутых регионами предложениях можно отметить вопросы, которые неоднократно зву-

Таблица 6

Примеры поступивших предложений для включения в новую редакцию СПР

Предложение	Регион, выдвинувший предложение
Обозначение стратегических приоритетов с учетом положений Указов Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г.»	Сахалинская область
Разработка долгосрочного плана развития агломераций	Республика Татарстан
Интеграция новых регионов в экономическое пространство Российской Федерации	Республика Крым
Проблемы выравнивания уровня социально-экономического развития, повышения связности территорий Российской Федерации, вопросы развития приграничных территорий, перспективных центров экономического роста	Омская область
Пространственное развитие агломераций. Южно-Сибирский макрорегион следует объединить с Ангаро-Енисейским макрорегионом	Новосибирская область
Проблемы территориального развития геостратегических территорий в условиях новых вызовов	Карачаево-Черкесская Республика
Все вопросы и проблемы отражены в полном объеме, необходима актуализация в части дополнения перспективных экономических специализаций	Калужская область
Период реализации Стратегии продлить до 2030 г. 1. Уточнить критерии (перечислены в разделе VII. «Механизмы реализации Стратегии») отнесения приграничных муниципальных образований Калининградской области к перечню приграничных муниципальных образований, при модернизации социально-экономической сферы которых оказывается приоритетная государственная поддержка (приложение 6 к Стратегии), с целью расширения указанного перечня. 2. Раздел 3 «Основные проблемы пространственного развития» Стратегии дополнить тезисами: – о санкционном давлении со стороны недружественных стран; – о низких темпах импортозамещения продукции и комплектующих, поставляемых ранее в Россию с территории недружественных стран. 3. Раздел 6 «Основные направления пространственного развития Российской Федерации» Стратегии дополнить тезисами: – содействие развитию компаний – производителей импортозамещающей продукции; – содействие ускоренному развитию новых субъектов Российской Федерации; – обеспечение доступности мер государственной поддержки малого и среднего предпринимательства; – поощрение и популяризация предпринимательской инициативы	Калининградская область
Проблема высокого уровня межрегионального социально-экономического неравенства по-прежнему актуальна. Комплексное развитие сельских территорий, в том числе сельские агломерации, совершенствование транспортного каркаса страны, пересмотр перспективных специализаций	Республика Хакасия
Критерии городских агломераций. Критерии определения сельских агломераций и опорных населенных пунктов	ХМАО – Югра

чат в разных формах: проблематика развития приграничных и/или геостратегических территорий, вопросы развития агломераций, устранение территориальных диспропорций в социально-экономическом развитии, специализация регионов.

Вопрос 15. По Вашему мнению, существует ли необходимость в разработке регионального документа, регулирующего пространственное развитие региона?

На данный вопрос было получено 43 ответа представителей регионов. Среди респондентов не нашлось ни одного, выступающего за создание СПР региона.

Пять респондентов выступили за создание иного нормативно-правового акта (мастер-плана региона) (14% от всех ответов). Среди них: Республика Саха (Якутия), Республика Татарстан, Новосибирская область, Тюменская область, Республика Крым.

Представители 16 регионов посчитали, что такой документ вовсе не нужен: Сахалинская, Ульяновская, Саратовская, Кировская, Калининградская, Иркутская, Курганская, Калужская, Ивановская, Брянская области, Республики Коми, Чечня, Алтай, Хакасия, Калмыкия, Ставропольский край).

Представители прочих регионов считают, что необходим соответствующий раздел в стратегии СЭР.

Мнение ученых по данному вопросу несколько отличается. 3 респондента проголосовали за необходимость разработки СПР региона (27% от всех ответов), что делает данный вариант ответа вторым по популярности. Один респондент считает, что необходим иной нормативно-правовой документ, а один – что в таком документе нет необходимости.

Самым популярным вариантом, как и в случае с представителями регионов, стало добавление соответствующего раздела в стратегию СЭР – так посчитали 6 респондентов.

Вопрос 16. По Вашему мнению, достаточно ли СПР РФ для успешной реализации политики пространственного развития?

На данный вопрос удалось получить ответы 39 представителей регионов. Мнения респондентов по данному вопросу разделились почти пополам. Большая часть (22 ответа, 56%) считают, что СПР РФ достаточно для обеспечения успешной реализации политики пространственного развития. Меньшая, но все же очень значительная часть респондентов (17 ответов, 44% от всех ответов) считает, что данного документа недостаточно для этих целей.

Кроме того, удалось получить комментарии представителей 13 регионов о необходимости

дополнительных инструментов и механизмов пространственного развития, которые приведены в табл. 7. Среди них можно выделить следующие наиболее популярные мнения: необходимы механизмы и источники финансирования; документ, регулирующий развитие крупнейших агломераций; более высокая степень интеграции между различными документами. Кроме того, отдельные предложения касаются возврата к более традиционным подходам (схема размещения производительных сил); большего внимания к развитию инфраструктуры, и даже «спуска» политики пространственного развития на уровень муниципалитетов.

Мнение представителей научного сообщества оказалось отличным от мнения представителей регионов. Большая часть респондентов (8 ответов, 73% от всех ответов) оказались уверены, что СПР РФ недостаточно для реализации политики пространственного развития. Лишь 3 «эксперта» посчитали данный документ достаточным для этих целей.

Кроме того, в комментариях «экспертов» по поводу внедрения дополнительных инструментов и механизмов пространственного развития отмечается важность механизмов реализации СПР в виде целевых программ, государственных институтов развития, планов по развитию инфраструктуры и производительных сил:

– «Государственные институты развития, другая монетарная и иная политика и новый институциональный дизайн регуляторов с акцентом на инклюзивные институты (в целях развития периферии)»;

– «Определенные в стратегии направления пространственного развития не имеют конкретных механизмов реализации. Особенно важные механизмы: обеспечение инфраструктурного развития; стимулирование размещения производственных объектов с учетом интересов развития регионов; закрепление населения (для восточных регионов)»;

– «Необходимы такие дополнительные инструменты и механизмы пространственного развития, которые в совокупности со Стратегией пространственного развития Российской Федерации обеспечили бы неукоснительное соблюдение принципов стратегического планирования, закрепленных статьей 7 Федерального закона от 28.06.2014 № 172-ФЗ „О стратегическом планировании в Российской Федерации“, чего сегодня нет и близко»;

– «Целевые программы, направленные на реализацию целей СПР».

Обсуждение результатов опроса

Проведенное исследование продемонстрировало большой интерес к Стратегии пространствен-

Таблица 7

**Мнение представителей регионов о необходимости дополнительных инструментов
и механизмов пространственного развития**

Регион	Комментарий
Ставропольский край	Механизмы финансирования
Республика Татарстан	Нужен источник финансирования, например, новая государственная программа для финансирования мероприятий долгосрочного плана социально-экономического развития агломераций
Республика Крым	Разработка правовых механизмов для совершенствования законодательного регулирования, создания и функционирования городских агломераций
Карачаево-Черкесская Республика	Необходима увязка СПР со всеми национальными проектами и государственными программами
ЯНАО	Комплексные планы развития опорных населенных пунктов, геостратегических территорий с софинансированием из федерального бюджета
Тюменская область	Стратегии развития агломераций и опорных населенных пунктов + финансирование под них
Республика Хакасия	Схема размещения производственных сил
Краснодарский край	Территориальные программы с определением источников финансирования реализации их мероприятий
Самарская область	Разработать федеральную программу комплексного развития 10 крупнейших нестолических агломераций, направленную на создание новых рабочих мест, объектов инфраструктуры, формирование качественной городской среды и др.
ХМАО	Перечень крупных инвестиционных проектов транспортной инфраструктуры (транспортный каркас) должен стать неотъемлемой частью СПР РФ 2025
Псковская область	Распоряжения и постановления, контроль реализации плана (постоянные переносы сроков)
Республика Коми	Затрудняюсь ответить, необходимо провести анализ реализации СПР, сравнительный анализ с другими документами стратегического планирования
Липецкая область	Необходима декомпозиция основных положений СПР на более узкие направления и конкретные территории (в разрезе макрорегионов или федеральных округов, регионов, муниципалитетов)

ного развития Российской Федерации на период до 2025 года как к документу целеполагания по территориальному принципу федерального уровня.

К СПР обращаются в своей работе как опрошенные представители регионов, так и ученые. Среди представителей регионов отмечена повышенная степень критичности по отношению к практико-ориентированным разделам: целевые показатели, механизмы и этапы реализации. Высокую оценку получили разделы, дающие обзор пространственного развития страны, а также раскрывающие принципы и основы государственной политики регионального развития.

Интересно неоднозначное отношение респондентов к перечню перспективных экономических специализаций регионов. Большинство из них удовлетворены перечнем перспективных специализаций своего региона, что неслучайно ввиду размытости этого перечня. Распределение же регионов по макрорегионам и определение центров экономического роста не вызвало столь бурной реакции в среде как региональных специалистов, так и ученых и экспертов.

Также интересен взгляд на будущее документа. Среди «управленцев» популярно мнение

о достаточности СПР для обеспечения политики пространственного развития, а также об отсутствии необходимости в разработке новой Стратегии. Считается, что достаточно будет актуализировать текущую версию. В отличие от «экспертов», они высказываются против аналогичного документа регионального уровня. Последнее, видимо, объясняется тем, что практики регионального управления достаточно часто работают с документами территориального планирования (СТП, генпланы) и находят их положения о пространственном развитии своих регионов достаточными. В качестве же пожеланий «управленцы» указывают на разработку механизмов финансирования, углубление интеграции с другими документами федерального уровня, а также на учет новых геополитических и экономических рисков. Взгляд «экспертов» более принципиален в отношении текущей версии СПР – она считается неприемлемой, требуется разработка нового документа. В то же время «эксперты» отмечают необходимость большей интеграции с прочими документами, пересмотра отношения к геостратегическим территориям и большего внимания к развитию инфраструктуры.

Регионы готовы вносить свои предложения по актуализации СПР. Они касаются развития гео-стратегических территорий, агломераций, устранения диспропорций в социально-экономическом развитии территории страны. Многие из поступивших предложений содержательны и могут быть подробно изучены при актуализации СПР.

Выводы

Опрос показал, что, несмотря на некоторые расхождения, противоречий между позицией практиков регионального управления и представителями научного экспертного сообщества нет. Их видение проблем в пространственном развитии страны идентично, как в отношении выделенных макрорайонов, так и по актуальности такого документа, как СПР, для дальнейшего пространственного развития России. Опыт принятия и реализации Стратегии пространственного развития РФ на период до 2025 года еще предстоит оценить, и некоторые оценки могут измениться спустя время. Однако четкость позиции государства в отношении пространственных пропорций развития страны и ее проработанность со стороны научного сообщества должны лечь в основу разработки следующей стратегии пространственного развития страны.

Авторы выражают глубокую благодарность доктору экономических наук, профессору Борису Савельевичу Жихаревичу за полезные рекомендации и помощь в организации исследования и подготовки стратегической сессии «Как управлять пространственным развитием России» на XXI Общероссийском форуме «Стратегическое планирование в регионах и городах России» 30–31 октября 2023 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 13.02.2019 № 207-р // Правительство России. URL: <http://static.government.ru/media/files/UVA1qUtT08o60RktoOX122JjAe7irNxc.pdf> (дата обращения: 23.01.2024).
2. **Алиев А. Т., Суртаева О. С., Савельев А. В.** Стратегия пространственного развития России: оценка перспектив реализации // Проблемы экономики и юридической практики. 2020. Т. 16, № 5. С. 53–57.
3. **Асканова О. В.** Региональная дифференциация и стратегия пространственного развития России // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2021. № 4-2. С. 157–165.
4. **Блануца В. И.** Макрорегионы в стратегии пространственного развития России: верификация границ по перспективным экономическим специализациям // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. 2020. Т. 22, № 3. С. 30–41.
5. **Бухвальд Е. М.** Стратегия пространственного развития и трансформации в государственной политике регионального развития // Проблемы функционирования и развития территориальных социально-экономических систем: матер. XIV Междунар. науч.-практ. конф., Уфа, 26–27 нояб. 2020 г. / Уфим. федер. исслед. центр Рос. акад. наук, Ин-т соц.-экон. исслед. Уфа, 2020. С. 8–13.
6. Вызовы и политика пространственного развития России в XXI веке: Программы фундаментальных исследований Президиума Российской академии наук 2012–2019 / Л. Б. Вардомский, О. Б. Глезер, Р. В. Гончаров, П. А. Минакир [и др.]; Рос. акад. наук. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2020. 365 с.
7. **Гришина И. В.** Стратегия пространственного развития России: доказательство «от противного» // Пространственный потенциал развития России: невыученные уроки и задачи на будущее: сб. науч. тр. участников Междунар. науч. конф. XXVI Кондратьевские чтения, Москва, 22–23 нояб. 2018 г. / под ред. В. М. Бондаренко. М.: Межрегион. обществ. организация содействия изучению, пропаганде научного наследия Н. Д. Кондратьева, 2019. С. 108–116.
8. **Жихаревич Б. С., Прибышин Т. К.** Стратегия пространственного развития России как результат взаимодействия науки и власти // Регион: Экономика и Социология. 2021. № 4(112). С. 3–26.
9. **Зубаревич Н. В.** Стратегия пространственного развития: приоритеты и инструменты // Вопросы экономики. 2019. № 1. С. 135–145.
10. **Иванов О. Б., Бухвальд Е. М.** Стратегия пространственного развития и основные направления ее актуализации // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2021. № 1. С. 7–23.
11. **Кузнецова О. В.** Проблемы выбора приоритетов пространственного развития // Вопросы экономики. 2019. № 1. С. 146–157.
12. **Кузнецова О. В.** Стратегия пространственного развития Российской Федерации: иллюзия решений и реальность проблем // Пространственная экономика. 2019. Т. 15, № 4. С. 107–125.
13. **Лексин В. Н.** Стратегия пространственного развития России: разработка и начало реализации // Россия: тенденции и перспективы развития: ежегодник, Москва, 6–7 июня 2019 г. / Ин-т науч. информ. по обществ. наукам РАН, Отдел

науч. сотрудничества; отв. ред. В. И. Герасимов. Вып. 14. Ч. 2. М., 2019. С. 84–94.

14. **Пронина Л. И.** Трансформация стратегий социально-экономического и пространственного развития России на основе создания системы национального планирования // Экономика и управление: проблемы, решения. 2021. Т. 1, № 5(113). С. 5–14.
15. **Скопин А. Ю.** Авторская концепция и Стратегия пространственного развития России: критический анализ // Россия: тенденции и перспективы развития: ежегодник, Москва, 6–7 июня 2019 г. / Ин-т науч. информ. по обществ. наукам РАН, Отдел науч. сотрудничества; отв. ред. В. И. Герасимов. Вып. 14. Ч. 2. М., 2019. С. 135–140.
16. **Ткаченко А. А.** Стратегия пространственного развития России до 2025 года и приоритеты регионального развития // Россия: тенденции и перспективы развития: ежегодник, Курск, 5–6 июня 2020 г. М.: Ин-т науч. информ. по обществ. наукам РАН, 2020. С. 158–162.

REFERENCES

1. Ob utverzhdenii Strategii prostranstvennogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2025 goda: rasporyazhenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 13.02.2019 № 207-r. Pravitel'stvo Rossii. Available at: <http://static.government.ru/media/files/UVA1qUtT08o60RktoOX122JjAe7irNxc.pdf> (accessed: 23.01.2024).
2. **Aliev A. T., Surtaeva O. S., Savel'ev A. V.** Strategiya prostranstvennogo razvitiya Rossii: otsenka perspektiv realizatsii. Problemy ekonomiki i yuridicheskoi praktiki. 2020;(16(5)):53–57. (In Russ.)
3. **Askanova O. V.** Regional'naya differentsiatsiya i strategiya prostranstvennogo razvitiya Rossii. Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava. 2021;(4-2):157–165. (In Russ.)
4. **Blanutsa V. I.** Makroregiony v strategii prostranstvennogo razvitiya Rossii: verifikatsiya granits po perspektivnym ekonomicheskim spetsializatsiyam. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika. 2020;(22(3)):30–41. (In Russ.)
5. **Bukhval'd E. M.** Strategiya prostranstvennogo razvitiya i transformatsii v gosudarstvennoi politike regional'nogo razvitiya. Problemy funktsionirovaniya i razvitiya territorial'nykh sotsial'no-ekonomicheskikh sistem: mater. XIV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Ufa, 26–27 noyab. 2020 g. / Ufim. feder. issled. tsentr Ros. akad. nauk, In-t sots.-ekon. issled. Ufa, 2020:8–13. (In Russ.)
6. Vyzovy i politika prostranstvennogo razvitiya Rossii v XXI veke: Programmy fundamental'nykh issledovaniy Prezidiuma Rossiiskoi akademii nauk 2012–2019 / L. B. Vardomskii, O. B. Glezer, R. V. Goncharov, P. A. Minakir [i dr.]; Ros. akad. nauk. M.: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2020. 365 s. (In Russ.)
7. **Grishina I. V.** Strategiya prostranstvennogo razvitiya Rossii: dokazatel'stvo «ot protivnogo». Prostranstvennyi potentsial razvitiya Rossii: nevyuchennye uroki i zadachi na budushchee: sb. nauch. tr. uchastnikov Mezhdunar. nauch. konf. XXVI Kondrat'evskie chteniya, Moskva, 22–23 noyab. 2018 g. / pod red. V. M. Bondarenko. M.: Mezhtregion. obshchestv. organizatsiya sodeistviya izucheniyu, propagande nauchnogo naslediya N. D. Kondrat'eva, 2019:108–116. (In Russ.)
8. **Zhikharevich B. S., Pribyshin T. K.** Strategiya prostranstvennogo razvitiya Rossii kak rezul'tat vzaimodeistviya nauki i vlasti. Region: Ekonomika i Sotsiologiya. 2021;(4(112)):3–26. (In Russ.)
9. **Zubarevich N. V.** Strategiya prostranstvennogo razvitiya: priority i instrument. Voprosy ekonomiki. 2019;(1):135–145. (In Russ.)
10. **Ivanov O. B., Bukhval'd E. M.** Strategiya prostranstvennogo razvitiya i osnovnye napravleniya ee aktualizatsii. ETAP: ekonomicheskaya teoriya, analiz, praktika. 2021;(1):7–23. (In Russ.)
11. **Kuznetsova O. V.** Problemy vybora prioritetrov prostranstvennogo razvitiya. Voprosy ekonomiki. 2019;(1):146–157. (In Russ.)
12. **Kuznetsova O. V.** Strategiya prostranstvennogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii: illyuziya reshenii i real'nost' problem. Prostranstvennaya ekonomika. 2019;(15(4)):107–125. (In Russ.)
13. **Leksin V. N.** Strategiya prostranstvennogo razvitiya Rossii: razrabotka i nachalo realizatsii. Rossiya: tendentsii i perspektivy razvitiya: ezhegodnik, Moskva, 6–7 iyunya 2019 g. / In-t nauch. inform. po obshchestv. naukam RAN, Otdel nauch. sotrudnichestva; отв. ред. В. И. Герасимов. Вып. 14. Ч. 2. М., 2019:84–94. (In Russ.)
14. **Pronina L. I.** Transformatsiya strategii sotsial'no-ekonomicheskogo i prostranstvennogo razvitiya Rossii na osnove sozdaniya sistemy natsional'nogo planirovaniya. Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya. 2021;(1(5(113))):5–14. (In Russ.)
15. **Skopin A. Yu.** Avtorskaya kontseptsiya i Strategiya prostranstvennogo razvitiya Rossii: kriticheskii analiz. Rossiya: tendentsii i perspektivy razvitiya: ezhegodnik, Moskva, 6–7 iyunya 2019 g. / In-t nauch. inform. po obshchestv. naukam RAN, Otdel nauch. sotrudnichestva; отв. ред. В. И. Герасимов. Вып. 14. Ч. 2. М., 2019:135–140. (In Russ.)
16. **Tkachenko A. A.** Strategiya prostranstvennogo razvitiya Rossii do 2025 goda i priority regional'nogo razvitiya. Rossiya: tendentsii i perspektivy razvitiya: ezhegodnik, Kursk, 5–6 iyunya 2020 g. M.: In-t nauch. inform. po obshchestv. naukam RAN, 2020:158–162. (In Russ.)

УДК 332.14

DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-26-32

Арина Валерьевна Суворова

кандидат экономических наук

Институт экономики Уральского отделения РАН

Екатеринбург, Россия

ОСОБЕННОСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ: ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ¹

Аннотация. В настоящее время города представляют собой центры экономической, социальной, культурной, интеллектуальной жизни, именно в них проживает большая часть населения, при этом многие глобальные проблемы (связанные с состоянием окружающей среды, неравенством доступа к ресурсам и т. д.) наиболее остро проявляются именно в условиях городов. Все это обуславливает значимость поиска путей повышения устойчивости их развития. Рассматриваются признаки устойчивого города, выделяются некоторые индикаторы, позволяющие оценить масштабы устойчивости городского развития. В работе обосновывается целесообразность учета при определении степени устойчивости города пространственных характеристик, традиционно остающихся за рамками осмысления в большинстве исследований. В их числе: степень дифференциации отдельных элементов городского пространства, наличие в нем («проблемных зон»), его связанность и открытость.

Ключевые слова: устойчивое развитие, город, городская среда, организация пространства, однородность пространства, связанность пространства, открытость пространства.

Для цитирования: Суворова А. В. Особенности устойчивого развития городов: пространственные аспекты // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 2(77). С. 26–32. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-26-32.

Arina V. Suvorova

PhD in Economic Sciences

Institute of Economics of the Ural Branch of Russian Academy of Sciences

Ekaterinburg, Russia

FEATURES OF SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT: SPATIAL ASPECTS

Abstract. Today, cities are centers of economic, social, cultural, and intellectual life, where most of the population lives. At the same time, many global problems (related to the state of the environment, inequality of access to resources, etc.) are most acutely manifested in urban areas. This makes it important to find ways to increase the sustainability of their development. The article examines the signs of a sustainable city and highlights some indicators that allow us to assess the scale of sustainable urban development. The author substantiates the advisability of taking into account spatial characteristics (traditionally remaining outside the scope of most studies) when determining the degree of sustainability of a city. These include: the degree of differentiation of individual elements of urban space, the presence of «problem zones» in it, its connectedness and openness.

Keywords: sustainable development, city, urban environment, spatial organization, spatial homogeneity, spatial connectedness, spatial openness.

For citation: Suvorova A. V. Features of sustainable urban development: spatial aspects. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2024;(2(77)):26–32. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-26-32.

Обострение ряда глобальных проблем, усиление диспропорций как в экономической, так и в социальной сфере определяют особое значение, которое концепция устойчивого развития играет в современном обществе. Лежащие в ее основе идеи гармонизации взаимоотношений между субъектами, соблюдения баланса при достижении целей экономического, социального и экологического развития [1] со временем не

утрачивают своей значимости, постоянно приобретая новые смыслы и акценты.

Потребность мирового сообщества в сочетании экономического роста, социальной справедливости и ответственного отношения к окружающей среде была обозначена еще в 70-е гг. XX в. (D. Meadows с соавт. готовит доклад «Пределы роста» [2]), появляется Программа ООН по окружающей среде [3]), когда стало очевид-

¹Статья подготовлена в соответствии с Планом НИР Института экономики УрО РАН.

но, что игнорирование экологических вызовов не позволяет в полной мере реализовать имеющийся у социально-экономических систем потенциал развития. Однако оформление идеи устойчивого развития в целостную концепцию было начато только в 1987 г. благодаря докладу «Наше общее будущее» комиссии Брундтланд (Brundtland Report), внимание в котором было уделено такому типу развития, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности [4, с. 16] (именно такая трактовка понятия «устойчивое развитие» сейчас считается классической). В настоящее время ООН сформирована повестка устойчивого развития до 2030 г., определены 17 его целей [5], связанных с защитой окружающей среды, реализацией мер по ликвидации бедности, борьбой с климатическими изменениями, наращиванием экономического роста и решением вопросов в области здравоохранения, образования, обеспечения равного доступа к ресурсам.

Одна из целей касается повышения устойчивости городов и населенных пунктов, превращения их в открытые, безопасные, жизнестойкие и экологичные пространства. Уделение особого внимания росту качества жизни в городах неслучайно: в них проживает более 50% населения мира, они обеспечивают около 60% мирового ВВП [6], а многие глобальные проблемы (перегруженность инфраструктуры, высокий уровень загрязнения окружающей среды и т. д.) наиболее остро проявляются именно в условиях города [7].

В соответствии с трактовкой ООН, устойчивым можно назвать такой город, который способен существовать долгое время, создан с учетом социальных, экономических и экологических последствий и построен так, чтобы не ставить под угрозу способность будущих поколений жить в достойных условиях. При этом набор тех характеристик, наличие (или отсутствие) которых позволяет судить о степени устойчивости развития города, сложно определить однозначно. В числе признаков города, являющегося устойчивым, может быть названо использование в городском хозяйстве и управлении городскими трансформациями передовых «умных» и цифровых решений [8; 9], «зеленых», не оказывающих разрушающего воздействия на окружающую среду технологий [10; 11], грамотно организованная планировка внутригородской территории [12], комфортная для жителей и гостей города среда [13] и т. д. Множественность и разнообразие таких признаков обусловили

формирование нескольких подходов к тому, что следует понимать под устойчивым городским развитием и какие характеристики, определяющие сложившуюся в границах города ситуацию, имеют наибольшее значение при анализе степени устойчивости. В частности, А. А. Волошинская и В. В. Акимова выделяют 10 таких подходов, отличающихся критериями, которые их авторы принимают во внимание, говоря об устойчивом развитии; среди них – креативность, компактность, экологичность, ориентация на человека и др. [14].

Неопределенность комплекса признаков устойчивости городского развития обуславливает невозможность проведения ее объективной и однозначной оценки: в научной литературе и в трудах экспертных сообществ можно обнаружить значительное количество методик, так или иначе связанных с измерением свидетельствующих об устойчивом развитии параметров. Каждая из них оперирует собственным набором индикаторов, помещая в центр внимания ту или иную сферу (или их совокупность). Например, методика расчета индекса устойчивого развития городов [15], разработанного специалистами компании McKinsey, Колумбийского университета и Школы государственной политики и управления Университета Цинхуа для оценки устойчивости развития городских систем развивающихся стран, предполагает измерение пяти компонентов (характеризуемых с помощью 18 показателей): масштабов удовлетворения основных потребностей населения, эффективности использования ресурсов, чистоты окружающей среды, параметров развития городской инфраструктуры, степени ориентации городских сообществ на экологичное развитие. Получивший наибольшее распространение в российской практике Рейтинг устойчивого развития городов России, разработанный Агентством SGM [16], базируется на оценке состояния трех составляющих: экономики и городского хозяйства, социальной сферы, экологической обстановки. С помощью данного рейтинга ежегодно осуществляется сопоставление параметров устойчивости развития 185 российских городов (численность населения в которых превышает 100 тыс. чел.), для чего проводится анализ 42 статистических показателей из открытых источников данных. Основанный на принципах ESG Индекс устойчивого развития городов, предложенный ВЭБ.РФ, включает 39 показателей, объединенных в такие блоки, как: «экология» (параметры состояния экологии и окружающей среды), «общество» (аспекты занятости населения, оплаты и условий тру-

да, внедрение социальных программ помощи работникам, их равенство в правах), «управление» (оценка доступности и качество предоставления государственных услуг, а также открытости информации, связанной с вопросами бюджета) [17].

Безусловно, все обозначенные аспекты крайне важны и оказывают воздействие на устойчивость развития города посредством влияния на качество той среды, в которой проживают резиденты, функционирует бизнес-сообщество, организуют свой досуг туристы. Именно специфика созданных в городе условий для жизни, работы, отдыха делает его привлекательным, позволяет поддерживать его способность к функционированию в долгосрочной перспективе. Значимым элементом этой системы условий, определяющих жизнестойкость города и формирующих среду «обитания» связанных с ним субъектов, являются особенности организации пространства. Даже в границах такой относительно небольшой территориальной системы, как город, оно неоднородно, обладает рядом характеристик, которые влияют на возможность (или удобство) использования потенциальными интересантами имеющихся ресурсов, потенциал их взаимодействия.

К сожалению, в рамках большинства подходов к пониманию сути устойчивого развития городов пространственные аспекты остаются за рамками осмысления, не подвергаются системному и комплексному анализу. В частности, в поле зрения исследователей попадают такие элементы городской устойчивости, как компактность населенного пункта (с точки зрения поиска возможностей оптимизации эффектов, возникающих благодаря концентрации населения и инфраструктурных объектов в границах города) [18], мобильность тех, кто использует городское пространство (данное свойство, как правило, рассматривается через призму степени развитости транспортной системы, эффективности градостроительных решений, обеспечивающих быстрое перемещение активов и ресурсов из одной точки в другую) [19], его насыщенность различными атрибутами комфортной среды (такими как зеленые зоны, креативные кластеры и т. д.). Однако некоторые пространственные характеристики не представляют собой предмет интереса для специалистов, хотя и могут быть отнесены к числу факторов, оказывающих непосредственное воздействие на устойчивость городского развития.

В первую очередь имеет смысл обратить внимание на степень дифференциации отдельных элементов городского пространства. Специ-

фика локализации субъектов и объектов относительно друг друга представляет собой одно из важнейших условий сближения параметров социально-экономического развития территориальных единиц [20], что напрямую связано с достижением еще одной цели устойчивого развития, обозначенной Организацией Объединенных Наций, – сокращения масштабов неравенства.

Может показаться, что в масштабах населенного пункта (особенно некрупного) проблемы, связанные с наличием существенных диспропорций в расположении ресурсов (например, культурных или развлекательных объектов), нельзя назвать серьезными, поскольку достаточно небольшая площадь городской территории и наличие относительно развитой системы транспортных коммуникаций (отличающих узлы системы расселения, к числу которых относится каждый город) позволяет любому жителю достаточно быстро и без значительных финансовых потерь добраться до интересующей его площадки вне зависимости от того, в каком районе или микрорайоне она находится. Однако параметры такой доступности могут не соответствовать запросам на удовлетворение регулярных потребностей жителей, например связанных с получением образовательных или спортивных услуг. Городские ареалы, в пространстве которых недостаточно объектов, способных обеспечить потребности такого рода, находятся в «проигрышном» положении: их резиденты вынуждены нести дополнительные затраты (хотя, возможно, и не слишком существенные) для доступа к источнику таких услуг. Достаточно существенно городские районы могут отличаться друг от друга и с точки зрения своих эстетических или планировочных решений, что также свидетельствует о наличии неравенства в отношении условий жизни горожан. Наличие подобных диспропорций может не только являться источником напряжения в обществе, но и генерировать комплекс проблем, негативно влияющих на функционирование города, устойчивость его развития (например, концентрация элементов социальной инфраструктуры в одном городском ареале приводит к повышению нагрузки на транспортную систему, создает дополнительный трафик и, как следствие, замедляет перемещение ресурсов из одной точки в другую).

Степень неоднородности городского пространства достаточно сложно подвергнуть объективной оценке: данные официальной статистики ограничены уровнем муниципального образования, а информация, с помощью кото-

рой можно было бы охарактеризовать развитие его отдельных частей, носит разрозненный характер (некоторые параметры можно измерить благодаря обращению к ГИС-порталам или аналитике экспертных сообществ, например госкорпорацией ВЭБ.РФ разработана информационно-аналитическая система городского развития, характеризующая комплекс показателей качества жизни в ряде российских городов [21], в числе которых есть и те, которые имеют отношение к свойствам пространства); неоднозначными являются и критерии выделения пространственных единиц для подобного анализа (административные районы, микрорайоны, центр и периферия и т. п.) – выбор варианта разделения пространства на части влияет на итоги оценки.

В качестве еще одной характеристики пространства, оказывающей непосредственное влияние на устойчивость городского развития и при этом тесно связанной с уровнем его неоднородности, может быть названо наличие (или отсутствие) так называемых «проблемных зон» – точек или ареалов в пространстве города, выступающих генераторами угроз нормальному функционированию всего населенного пункта. Создаваемые такими зонами условия могут варьироваться от делающих их (или территории, которые находятся по соседству с ними) непривлекательными для посещения, жизни или работы, до активизирующих стремление избегать их любыми способами (что в перспективе может только усилить остроту имеющихся проблем). Примером проблемной зоны может быть мусорная свалка, размещение отходов в границах которой не находится под эффективным контролем и экологически небезопасно, или криминальный район, уровень преступности в котором существенно выше среднегородского значения. Наличие подобных точек или ареалов в границах города делает его социально-экономическое пространство разрозненным и фрагментированным: проблемные зоны «выпадают» из городской жизни, формируя своеобразные «пустоты» в городской ткани.

Между тем связанность пространства (которая является еще одной пространственной характеристикой, определяющей устойчивость городского развития) крайне важна. О повышении связанности пространства как о приоритете осуществляемых в отношении территориальных систем трансформаций говорится в ряде документов стратегического планирования (Стратегия пространственного развития РФ, Стратегия научно-технологического развития РФ), в множестве научных работ [22; 23],

причем под связанностью в данном случае понимается наличие всех необходимых условий для эффективного взаимодействия локализованных в разных частях пространства субъектов, их свободного перемещения из одной точки в другую. Безусловно, речь должна идти не только о развитии и повышении комфорта использования транспортной инфраструктуры (хотя это крайне важный аспект, без которого степень связанности городского пространства не может быть высокой), но и об отсутствии барьеров (экономических, технологических, организационных и пр.), препятствующих сотрудничеству (во всех его проявлениях). В частности, одним из атрибутов пространства, характеризующегося высоким уровнем связанности, является значительный масштаб развития и внедрения информационно-коммуникационных технологий: наличие в городе обширных зон покрытия беспроводной сети, возможность свободного применения цифровых средств для быстрого и удобного доступа (как физического, так и виртуального) к интересующим акторов объектам. Особое значение также имеет готовность потенциальных партнеров – стейкхолдеров городского развития к эффективному и устойчивому взаимодействию, наличие благоприятных условий для реализации совместных проектов (в первую очередь способствующих повышению степени устойчивости города). К числу таких проектов, например, может быть отнесен комплекс мероприятий по внедрению в практику городского хозяйствования модели циркулярной экономики, предполагающей активное использование возобновляемых ресурсов и снижение количества отходов; набор технических решений, автоматизирующих некоторые процессы управления городом и т. п. Таким образом, связанность пространства коррелирует не только с уровнем мобильности в городе – это более широкая категория, выходящая за границы характеристики, обуславливающей легкость изменения местоположения того или иного субъекта или объекта; она определяет возможности реализации социально-экономических процессов, отдельные компоненты которых (участники, инфраструктура, ресурсы) локализованы в разных городских ареалах (но при этом ориентированы на решение связанных друг с другом задач).

На устойчивость развития влияет не только связанность различных составляющих внутригородского пространства друг с другом, но и то, каким образом пространство города включено в осуществляющуюся вокруг него деятельность. Данная пространственная характери-

стика – открытость – подразумевает отсутствие препятствий, позволяющее пространству «взаимодействовать» с окружением, быть местом сотрудничества (и соперничества) внешних по отношению к нему субъектов [24]. В современных условиях значительного усложнения влияющих на возможности развития территориальных систем любого уровня хозяйственных процессов их результативность во многом зависит от эффективности взаимодействия представителей городского социально-экономического комплекса с внешним миром (другими городами, регионами), их открытость новым связям является значимым фактором успешности осуществляемой ими деятельности, определяя место города в региональном, национальном или мировом порядке (что, в свою очередь, задает перспективы его функционирования и влияет на устойчивость его дальнейшего развития).

Несмотря на выделение в научных и прикладных работах множества критериев и параметров устойчивости городского развития, пространственным аспектам этого явления внимания уделяется недостаточно, хотя их учет позволяет более комплексно взглянуть на имеющиеся проблемы (влияющие на привлекательность города и перспективность характеризующих его преобразований), тенденции дальнейших трансформаций. В частности, воздействие на устойчивость развития оказывает не только количество атрибутов умного, зеленого или комфортного города, но и специфика их локализации, их доступность для всех заинтересованных (в том числе потенциальных); а такие свойства городского пространства, как однородность, связанность, открытость, определяют возможность успешного функционирования заинтересованных в осуществлении позитивных преобразований города стейкхолдеров, задают перспективы их эффективного взаимодействия друг с другом и с внешним окружением. Очевидно, что как методы измерения степени устойчивости городского развития, так и механизмы ее повышения нуждаются в дальнейшем уточнении, переосмыслении; одним из перспективных направлений таких изменений следует считать дополнение системы управления городом обязательным учетом пространственных характеристик.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Barbier E. B.** The concept of sustainable economic development // *Environmental Conservation*. 1987. № 14(2). P. 101–110.
2. The limits to growth. A Report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind / D. H. Meadows, D. L. Meadows, J. Randers, W. W. Behrens. N. Y.: Universe book, 1972. 211 p.
3. UN Environment Programme. URL: <https://www.unep.org/> (дата обращения: 20.01.2024).
4. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future // Department of Economic and Social Affairs United Nations. URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> (дата обращения: 02.02.2024).
5. United Nations Sustainable Development. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/> (дата обращения: 20.01.2024).
6. Urban world: Mapping the economic power of cities / R. Dobbs, S. Smit, J. Remes [et al.]. McKinsey & Company, 2011. 62 p.
7. **Liang L., Gong P.** Urban and air pollution: a multi-city study of long-term effects of urban landscape patterns on air quality trends // *Scientific Reports*. 2020. № 10.
8. **Шнайдер В. В.** Умные города – успех устойчивого развития через цифровые технологии // *Азимут научных исследований: экономика и управление*. 2023. Т. 12, № 2(43). С. 68–70.
9. **Гунзенова К. В.** Концепция развития «устойчивого умного города» // *Вектор экономики*. 2019. № 2(32). URL: <http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2019/2/regionaleconomy/Gunzenova.pdf> (дата обращения: 28.01.2024).
10. **Бурматова О. П.** Концепция устойчивого развития умного города: экологический аспект // *Всероссийский экономический журнал ЭКО*. 2021. № 6. С. 139–160.
11. **Морозова Г. Ю., Дебелая И. Д.** Зеленая инфраструктура как фактор обеспечения устойчивого развития Хабаровска // *Экономика региона*. 2018. Т. 14, вып. 2. С. 562–574.
12. **Герцберг Л. Я.** Устойчивые города. Формирование градостроительных предпосылок // *Academia. Архитектура и строительство*. 2022. № 3. С. 69–76.
13. **Атамась Е. В.** Перспективы развития комфортной городской среды в концепции устойчивого развития // *Экономика устойчивого развития*. 2019. № 4(40). С. 25–29.
14. **Волошинская А. А., Акимова В. В.** Устойчивое развитие города и индикаторы для его измерения в целях стратегического планирования // *Государственное управление. Электронный вестник*. 2022. № 93. С. 207–222.
15. The Urban Sustainability Index: A New Tool for Measuring China's Cities. URL: <https://urbanchinainitiative.typepad.com/files/usi.pdf> (дата обращения: 15.02.2024).
16. Рейтинги // Рейтинговое агентство SGM. URL: <https://www.agencysgm.com/ratings/> (дата обращения: 17.02.2024).

17. **Самохин А. В., Мясников С. А.** Методика измерения устойчивого развития городов России: ESG-индекс ВЭБ.РФ // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2023. № 58(1). С. 232–255.
18. **Bibri E., Krogstie J., Karrholm M.** Compact city planning and development: Emerging practices and strategies for achieving the goals of sustainability // *Developments in the Built Environment*. 2020. № 4.
19. **Schiller P. L., Kenworthy J.** *An Introduction to Sustainable Transportation: Policy, Planning and Implementation*. L.: Taylor & Francis Group, 2017. 442 p.
20. **Rey S. J., Janikas M. V.** Regional convergence, inequality, and space // *Journal of Economic Geography*. 2005. № 5(2). P. 155–176.
21. Индекс качества жизни в городах России. URL: <https://citylifeindex.ru/> (дата обращения: 17.02.2024).
22. **Данилова И. В., Савельева И. П., Резепин А. В.** Влияние межтерриториальной связанности на развитие экономического пространства регионов // *Экономика региона*. 2022. Т. 18, вып. 1. С. 31–48.
23. **Дворядкина Е. Б., Белоусова Е. А.** Связанность экономического пространства муниципальных районов РФ: диагностика и инструменты повышения // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2020. № 1. С. 30–43.
24. **Гатауллин Р. Ф., Каримов А. Г., Комаров А. Г.** Экономическое пространство: содержание, единство и разрывы // *Проблемы современной экономики*. 2014. № 4(52). С. 196–200.
6. **Urban world: Mapping the economic power of cities / R. Dobbs, S. Smit, J. Remes [et al.].** McKinsey & Company, 2011. 62 p.
7. **Liang L., Gong P.** Urban and air pollution: a multi-city study of long-term effects of urban landscape patterns on air quality trends. *Scientific Reports*. 2020;(10).
8. **Shnaider V. V.** Umnye goroda – uspekh ustoichivogo razvitiya cherez tsifrovye tekhnologii. *Azimut nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravlenie*. 2023;(12(2(43))):68–70. (In Russ.)
9. **Gunzenova K. V.** Kontsepsiya razvitiya «ustoichivogo umnogo goroda». *Vektor ekonomiki*. 2019;(2(32)). Available at: <http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2019/2/regionaleconomy/Gunzenova.pdf> (accessed: 28.01.2024).
10. **Burmatova O. P.** Kontsepsiya ustoichivogo razvitiya umnogo goroda: ekologicheskii aspekt. *Vserossiiskii ekonomicheskii zhurnal EKO*. 2021;(6):139–160. (In Russ.)
11. **Morozova G. Yu., Debelaya I. D.** Zelenaya infrastruktura kak faktor obespecheniya ustoichivogo razvitiya Khabarovska. *Ekonomika regiona*. 2018;(14(2)):562–574. (In Russ.)
12. **Gertsberg L. Ya.** Ustoichivye goroda. Formirovanie gradostroitel'nykh predposylok. *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo*. 2022;(3):69–76. (In Russ.)
13. **Atamas' E. V.** Perspektivy razvitiya komfortnoi gorodskoi sredy v kontsepsii ustoichivogo razvitiya. *Ekonomika ustoichivogo razvitiya*. 2019;(4(40)):25–29. (In Russ.)
14. **Voloshinskaya A. A., Akimova V. V.** Ustoichivoe razvitie goroda i indikatory dlya ego izmereniya v tselyakh strategicheskogo planirovaniya. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik*. 2022;(93):207–222. (In Russ.)
15. **The Urban Sustainability Index: A New Tool for Measuring China's Cities.** Available at: <https://urbanchinainitiative.typepad.com/files/usi.pdf> (accessed: 15.02.2024).
16. **Reitingi. Reitingovoe agentstvo SGM.** Available at: <https://www.agencysgm.com/ratings/> (accessed: 17.02.2024).
17. **Samokhin A. V., Myasnikov S. A.** Metodika izmereniya ustoichivogo razvitiya gorodov Rossii: ESG-indeks VEB.RF. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. Ekonomika*. 2023;(58(1)):232–255. (In Russ.)
18. **Bibri E., Krogstie J., Karrholm M.** Compact city planning and development: Emerging practices and strategies for achieving the goals of sustainability. *Developments in the Built Environment*. 2020;(4).
19. **Schiller P. L., Kenworthy J.** *An Introduction to Sustainable Transportation: Policy, Planning and Implementation*. L.: Taylor & Francis Group, 2017. 442 p.
20. **Rey S. J., Janikas M. V.** Regional convergence, inequality, and space. *Journal of Economic Geography*. 2005;(5(2)):155–176.

REFERENCES

1. **Barbier E. B.** The concept of sustainable economic development. *Environmental Conservation*. 1987;(14(2)): 101–110.
2. **The limits to growth. A Report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind / D. H. Meadows, D. L. Meadows, J. Randers, W. W. Behrens.** N. Y.: Universe book, 1972. 211 p.
3. **UN Environment Programme.** Available at: <https://www.unep.org/> (accessed: 20.01.2024).
4. **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.** Department of Economic and Social Affairs United Nations. Available at: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> (accessed: 02.02.2024).
5. **United Nations Sustainable Development.** Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/> (accessed: 20.01.2024).

- 21.** Indeks kachestva zhizni v gorodakh Rossii. Available at: <https://citylifeindex.ru/> (accessed: 17.02.2024).
- 22. Danilova I. V., Savel'eva I. P., Rezipin A. V.** Vliyaniye mezhterritorial'noi svyazannosti na razvitie ekonomicheskogo prostranstva regionov. *Ekonomika regiona*. 2022;(18(1)):31–48. (In Russ.)
- 23. Dvoryadkina E. B., Belousova E. A.** Svyazannost' ekonomicheskogo prostranstva munitsipal'nykh raionov RF: diagnostika i instrumenty povysheniya. *Vestnik YuUrGU. Seriya «Ekonomika i menedzhment»*. 2020; (1):30–43. (In Russ.)
- 24. Gataullin R. F., Karimov A. G., Komarov A. G.** Ekonomicheskoe prostranstvo: sodержanie, edinstvo i razryvy. *Problemy sovremennoi ekonomiki*. 2014;(4(52)):196–200. (In Russ.)

УДК 332.1+338.46(470.2)

DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-33-48

Наталья Николаевна Шестакова*

кандидат технических наук, доцент

Маргарита Борисовна Скворцова*

кандидат экономических наук

*Институт проблем региональной экономики РАН

Санкт-Петербург, Россия

ОТРАСЛИ СОЦИАЛЬНОГО СЕКТОРА СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ¹

Аннотация. Рассмотрены вопросы включения в Повестку дня устойчивого развития совокупности сегментов/отраслей, входящих в состав социального сектора. К числу этих сегментов отнесены образование, здравоохранение, социальная защита и жилищно-коммунальный сектор экономики. Установлена привязка поименованных сегментов к целям устойчивого развития. Выделены группы национальных статистических показателей, описывающих обозначенные сегменты социального сектора. На примере регионов, входящих в состав Северо-Западного федерального округа, проведен анализ продвижения к достижению ЦУР (а именно целей 1, 3, 4, 8, 10, 11). Выявлено, что наибольшую степень продвинутой совокупности субъектов, входящих в состав СЗФО, продемонстрировала в отношении целей: 1 «Ликвидация бедности»; 4 «Качественное образование»; 8 «Достойная работа и экономический рост»; 10 «Сокращение неравенства» и 11 «Устойчивые города и населенные пункты». Наименее продвинутыми субъекты СЗФО оказались в отношении ЦУР 3 «Хорошее здоровье и благополучие».

Ключевые слова: устойчивое развитие, цели устойчивого развития, социальный сектор экономики, отрасли/сегменты социального сектора, образование, здравоохранение, социальная защита, жилищно-коммунальный сектор экономики, показатели продвижения регионов к достижению ЦУР.

Для цитирования: Шестакова Н. Н., Скворцова М. Б. Отрасли социального сектора Северо-Запада России в контексте устойчивого развития // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 2(77). С. 33–48. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-33-48.

Natalia N. Shestakova*

PhD in Engineering Sciences, Associate Professor

Margarita B. Skvortsova*

PhD in Economic Sciences

*Institute for Regional Economic Studies Russian Academy of Sciences

St. Petersburg, Russia

INDUSTRIES OF THE SOCIAL SECTOR OF NORTH-WEST OF RUSSIA IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Abstract. The article considers the issues of inclusion in the Agenda of sustainable development of a set of segments/industries that make up the social sector. These segments include education, healthcare, social protection and the housing and communal sector of the economy. The binding of the named segments to the Goals of sustainable development has been established. Groups of national statistical indicators describing the designated segments of the social sector are highlighted. Using the example of the regions that are part of the Northwestern Federal District, an analysis of progress towards achieving the SDGs (namely, the Goals 1, 3, 4, 8, 10, 11). It was revealed that the greatest degree of progress was demonstrated by the set of subjects that make up the NWF in relation to the Goals: 1 «Poverty eradication»; 4 «Quality education»; 8 «Decent work and economic growth»; 10 «Reducing inequality» and 11 «Sustainable cities and towns». The least advanced subjects of the NWF turned out to be in relation to SDG 3 «Good health and well-being».

Keywords: sustainable development, sustainable development goals, social sector of the economy, sectors/segments of the social sector, education, health, social protection, housing and communal sector of the economy, indicators of the regions' progress towards achieving the SDGs.

For citation: Shestakova N. N., Skvortsova M. B. Industries of the social sector of North-West of Russia in the context of sustainable development. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2024;(2(77)):33–48. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-33-48.

¹Статья подготовлена в рамках НИР ИПРЭ РАН «Стратегическое управление развитием социального сектора экономики регионов России в условиях научно-технологической модернизации и перехода к устойчивому развитию», № Г.Р. АААА-А21-121011190093-2.

Классическим определением категории «устойчивое развитие» признается трактовка, предложенная в докладе Комиссии Брундтланд – Международной комиссии по окружающей среде и развитию (1987). Последняя под устойчивым понимает развитие как процесс, отвечающий «потребностям нынешнего поколения, не лишая будущие поколения возможности удовлетворять свои потребности» [1]. Концепция устойчивого развития, как известно, строится на триединстве достижения экономических, социальных и экологических целей.

В рамках предлагаемого материала остановимся на блоке социальных целей. Как известно, на их реализацию ориентирована совокупность социальных отраслей, или отраслей социального сектора. Последний, согласно определению С. А. Иванова, представляет собой «совокупность отраслей социальной сферы (образования, здравоохранения, культуры, жилищно-коммунального хозяйства и пр.), в которых функционируют как государственные, так и негосударственные организации, деятель-

ность которых подчинена задаче оказания социальных услуг и производства товаров для населения. Главной особенностью социального сектора экономики является то, что его целевой функцией выступает формирование и развитие человеческого капитала» [2].

В принципе каждая из отраслей, относимых к блоку социальных, так или иначе находит отражение в одной или нескольких ЦУР. Так, образованию посвящена цель 4 «Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех» [3, с. 2], здравоохранению – цель 3 «Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте».

Тематика и суть социальной защиты населения прослеживается одновременно в трех целях устойчивого развития:

– цель 1 «Ликвидация бедности. Экономический рост должен быть инклюзивным, чтобы обеспечивать устойчивые рабочие места и способствовать равенству»;

Таблица 1

Связь образования с другими целями в области устойчивого развития (по данным [4])

Цель 1 «Ликвидация нищеты»	Образование играет ключевую роль для выхода людей из нищеты
Цель 2 «Ликвидация голода»	Образование играет ключевую роль в содействии переходу к более устойчивым методам сельского хозяйства и в понимании принципов правильного питания
Цель 3 «Хорошее здоровье и благополучие»	Образование способно стать важнейшим фактором в решении ряда вопросов здравоохранения, включая раннюю смертность, репродуктивное здоровье, распространение заболеваний, здоровый образ жизни и благополучие
Цель 5 «Гендерное равенство»	Образование девочек и женщин играет особенно важную роль в достижении базовой грамотности, улучшении навыков и способностей участия и повышении шансов на успех в жизни
Цель 6 «Чистая вода и санитария»	Образование и подготовка повышают навыки и способности более устойчивого использования природных ресурсов, а также могут содействовать популяризации гигиены
Цель 7 «Недоедающая и чистая энергия»	Программы образования, в особенности неформального и информального, могут содействовать большему энергосбережению и использованию источников возобновляемой энергии
Цель 8 «Достойная работа и экономический рост»	Навыки и уровень образования непосредственно связаны с экономической активностью, предпринимательством, рынком труда
Цель 9 «Индустриализация, инновации и инфраструктура»	Образование необходимо для приобретения навыков создания более прочных инфраструктур и более устойчивой индустриализации
Цель 10 «Сокращение неравенства»	При условии равного доступа образование способно успешно решать проблемы социального и экономического неравенства
Цель 11 «Устойчивые города и населенные пункты»	Образование способно предоставить людям навыки для участия в создании более устойчивых городов и их сохранении и обеспечении жизнестойкости в ситуациях бедствий
Цель 12 «Ответственное потребление и производство»	Образование способно сыграть ключевую роль в моделях производства (например, в отношении экономики с многооборотным использованием продукции) и в понимании потребителем важности производимых устойчивым образом товаров и профилактики разбазаривания ресурсов
Цель 13 «Борьба с изменением климата»	Образование имеет важнейшее значение для широкого понимания, особенно на местном уровне, последствий изменения климата, а также для принятия мер по смягчению этих последствий и адаптации к ним
Цель 14 «Сохранение морских экосистем»	Образование играет существенную роль в расширении знаний о морской среде и в выработке консенсусных подходов в вопросах разумного и рационального использования ее богатств
Цель 15 «Сохранение экосистем суши»	Образование и подготовка повышают навыки и способности содействовать устойчивому ведению хозяйства и сохранению природных ресурсов и биоразнообразия, особенно в условиях, когда им угрожает опасность
Цель 16 «Мир, правосудие и эффективные институты»	Социальное обучение играет ключевую роль для популяризации и создания инклюзивных, справедливых и основанных на участии обществ, а также для социальной сплоченности
Цель 17 «Партнерство в интересах устойчивого развития»	Образование на протяжении всей жизни создает возможности понимания и популяризации устойчивой политики и практики развития

– цель 8 «Достойная работа и экономический рост. Для ликвидации нищеты необходим пересмотр экономической и социальной политики»;

– цель 10 «Сокращение неравенства. Чтобы уменьшить неравенство, политика в принципе должна быть универсальной и учитывать потребности обездоленных и маргинализированных слоев населения».

Вопросы жилищного обеспечения так или иначе просматриваются в ЦУР 11 «Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и устойчивости городов и населенных пунктов».

Остановимся последовательно на ключевых сегментах социального сектора и предпримем попытку вписать их в контекст устойчивого развития.

Первым среди этих сегментов, безусловно, является образование. ЦУР 4 органически связана практически со всеми другими целями устойчивого развития. *Всемирный доклад по мониторингу образования (2016) раскрывает эту взаимосвязь следующим образом (табл. 1).*

Таким образом, очевидно, что образование лежит в основе достижения всех и каждой ЦУР. Однако сама система образования трансформируется и совершенствуется с течением времени.

На национальном уровне применительно к концепции устойчивого развития представляется целесообразным обратиться к попытке систематизации (выстроенной на основе единой цели: удовлетворения не только текущих, но и перспективных потребностей социально-экономических комплексов соответствующих территориальных образований в кадрах), которая может быть достигнута, например, через набор соответствующих статистических показателей. И такой опыт в отечественной статистике наличествует. В феврале 2019 г. Росстатом был разработан набор адаптированных к российской специфике показателей ЦУР (табл. 2).

Обратим внимание, что поименованные показатели являются для отечественной статистики новыми, и из 12 показателей, отражающих

Таблица 2

**Перечень национальных показателей ЦУР
в части цели 4 «Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования
и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех» [5]**

Задача	Наименование показателя*
4.1. К 2030 г. обеспечить, чтобы все девочки и мальчики завершали получение бесплатного, равноправного и качественного начального и среднего образования, позволяющего добиться востребованных и эффективных результатов обучения	Индекс изменения уровня подготовки обучающихся в общеобразовательных организациях по программам основного общего образования
4.2. К 2030 г. обеспечить всем девочкам и мальчикам доступ к качественным системам развития, ухода и дошкольного обучения детей младшего возраста, с тем чтобы они были готовы к получению начального образования	Чистый охват детей в возрасте до 3 лет дошкольным образованием, в процентах от численности детей данного возраста
4.3. К 2030 г. обеспечить для всех женщин и мужчин равный доступ к недорогому и качественному профессионально-техническому и высшему образованию, в том числе университетскому образованию	Валовой коэффициент охвата образовательными программами среднего профессионального образования в процентах к численности населения в возрасте 15–19 лет
	Валовой коэффициент охвата образовательными программами высшего образования – программами бакалавриата, специалитета, магистратуры, в процентах от численности населения в возрасте 17–25 лет
4.4. К 2030 г. существенно увеличить число молодых и взрослых людей, обладающих востребованными навыками, в том числе профессионально-техническими навыками, для трудоустройства, получения достойной работы и занятий предпринимательской деятельностью	Доля молодежи (взрослых), обладающей (обладающих) навыками в области информационно-коммуникационных технологий (4.4.1)
4.5. К 2030 г. ликвидировать гендерное неравенство в сфере образования и обеспечить равный доступ к образованию и профессионально-технической подготовке всех уровней для уязвимых групп населения, в том числе инвалидов, представителей коренных народов и детей, находящихся в уязвимом положении	Доля выпускников-инвалидов 9- и 11-х классов, охваченных профориентационной работой, в общей численности выпускников-инвалидов, %
4.6. К 2030 г. обеспечить, чтобы все молодые люди и значительная доля взрослого населения, как мужчин, так и женщин, умели читать, писать и считать	Доля обучающихся общеобразовательных организаций в возрасте 10 и более лет, не достигших базового уровня подготовки в соответствии с ФГОС
4.а. Создавать и совершенствовать учебные заведения, учитывающие интересы детей, особые нужды инвалидов и гендерные аспекты, и обеспечить безопасную, свободную от насилия и социальных барьеров и эффективную среду обучения для всех	Доля дошкольных образовательных организаций, в которых создана универсальная безбарьерная среда для инклюзивного образования детей-инвалидов, в общем количестве дошкольных образовательных организаций, %

*В скобках приведены соответствующие номера оригинальных глобальных (неадаптированных) показателей ООН [6].

щих достижение ЦУР 4, по информации Росстата на ноябрь 2023 г., четыре в настоящее время находятся в состоянии разработки [7].

Таким образом, представляется, что по мере корректировки стратегических документов в них следует внести и целевые ориентиры по достижению ЦУР через систему соответствующих национальных показателей. Это позволит определенным образом унифицировать систему долгосрочных целей социально-экономического развития и создаст тем самым базу для межрегионального сопоставления и анализа.

Более того, продолжение разработки национальных показателей ЦУР в части цели 4 «Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех» может быть положено в основу формулирования целей и приоритетов развития сегмента «Образование» социального сектора экономики в условиях научно-технологической модернизации при переходе к устойчивому развитию Российской Федерации.

Рассмотрим сведения о ключевых показателях достижения ЦУР 4 в разрезе субъектов СЗФО. Эти показатели характеризуют уровень образо-

вания, участие молодежи в получении высшего образования и актуальную – в свете продвижения цифровизации экономики – информацию об охвате населения различных возрастных групп цифровыми навыками (табл. 3–6).

Показатель «Уровень образования», относящийся к числу национальных стратегических, характеризует потенциальные возможности населения, охваченного образованием, с учетом качества результатов образования [10]. Как видно из табл. 3, уровень образования населения в СЗФО в целом несколько превышает среднероссийский (2020): 66,49% против 64,03%. При этом несколько неожиданным оказывается внутриокружное его распределение: лидирующие позиции в СЗФО занимают Санкт-Петербург и Республика Коми. Замыкает список, как и в предыдущие годы, Ленинградская область.

Показатель «Валовой коэффициент охвата образовательными программами высшего образования – программами бакалавриата, специалитета, магистратуры, в процентах от численности населения в возрасте 17–25 лет» (табл. 4), исчисляемый только на национальном уровне, в период 2014–2021 гг. изменялся незначительно.

Таблица 3

**Динамика уровня образования населения в 2019–2021 гг., %
(национальный показатель, по данным [8; 9])**

Регион	2019	2020	2021*
Российская Федерация	63,24	64,03	74,89
Северо-Западный федеральный округ	66,38	66,49	–
Республика Карелия	63,84	65,11	78,4
Республика Коми	66,16	64,18	81,24
Архангельская область (без АО)	67,07	66,97	71,46
Ненецкий автономный округ	92,82	92,81	63,11
Вологодская область	65,61	67,05	76,41
Калининградская область	68,61	66,01	78,35
Ленинградская область	56,3	55,90	57,28
Мурманская область	64,48	64,09	67,22
Новгородская область	68,1	73,75	72,29
Псковская область	63,98	62,67	66,69
Санкт-Петербург	69,69	69,70	87,1

*В 2021 г. уровень образования оценивается в интервальном формате. Сводный показатель по СЗФО не представлен.

Таблица 4

Динамика валового коэффициента охвата образовательными программами высшего образования – программами бакалавриата, специалитета, магистратуры, в процентах от численности населения в возрасте 17–25 лет (национальный показатель, по данным [8; 9])

Год	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Российская Федерация	32,9	32,1	31,8	32,1	32,7	32,2	32,3	32,0

Таблица 5

**Динамика доли взрослых, обладающих навыками
в области информационно-коммуникационных технологий, % от общей численности населения
в возрасте 15–74 лет, до 2017 г. – в возрасте 15–72 лет (международный показатель, по данным [8; 9])**

Регион	2014	2015	2019	2020	2021
Российская Федерация	70,7	72,7	75,5	75,4	77,5
Северо-Западный федеральный округ	76,2	78,8	81,5	81,0	–
Республика Карелия	74,1	75,4	76,0	78,7	74,5
Республика Коми	72,5	79,5	77,0	73,0	72,8
Архангельская область	72,7	76,0	77,3	77,6	–
Ненецкий АО	70,5	72,5	76,5	72,9	68,2
Архангельская область (без АО)	72,8	76,1	77,3	77,7	73,5
Вологодская область	62,2	65,9	75,0	73,1	76,5
Калининградская область	78,3	76,1	79,4	70,4	84,1
Ленинградская область	72,3	78,2	76,5	79,0	80,5
Мурманская область	82,4	86,9	87,9	84,6	91,1
Новгородская область	67,6	69,5	69,2	67,5	62,8
Псковская область	61,6	71,0	72,6	72,8	75,2
Санкт-Петербург	84,0	84,0	88,7	89,4	89,7

Таблица 6

**Доля молодежи, обладающей навыками в области информационно-коммуникационных технологий,
% от общей численности населения в возрасте 15–24 лет (международный показатель, по данным [8; 9])**

Регион	2014	2015	2019	2020	2021
Российская Федерация	93,5	94,1	92,9	92,2	93,3
Северо-Западный федеральный округ	96,0	97,2	95,1	94,8	–
Республика Карелия	97,9	94,6	97,9	96,6	96,6
Республика Коми	87,6	99,7	91,6	92,8	95,2
Архангельская область	95,4	90,6	93,9	92,0	–
Ненецкий АО	93,5	96,6	93,9	94,5	88,3
Архангельская область (без АО)	95,4	90,4	93,9	91,9	91,0
Вологодская область	94,7	93,7	90,7	97,2	96,3
Калининградская область	93,7	93,8	93,8	83,0	93,7
Ленинградская область	94,5	98,4	91,8	95,3	95,9
Мурманская область	98,5	99,3	97,2	94,7	100,0
Новгородская область	97,1	95,4	95,1	91,7	85,3
Псковская область	86,3	96,5	90,3	96,8	91,9
Санкт-Петербург	99,1	99,5	98,3	97,6	99,7

Международный показатель «Доля взрослых, обладающих навыками в области информационно-коммуникационных технологий, в процентах от общей численности населения в возрасте 15–74 лет, до 2017 г. – в возрасте 15–72 лет» (табл. 5) в период 2014–2021 гг. показал тенденцию роста. Данные по СЗФО в 2020 г. превысили среднероссийские: 81,0% против 75,4%.

Из предыдущего показателя особо выделяется «Доля молодежи, обладающей навыками в области информационно-коммуникационных технологий, в процентах от общей численности населения в возрасте 15–24 лет». В 2020 г. он так-

же продемонстрировал небольшое превосходство СЗФО над среднероссийскими данными: 94,8% против 92,2%. Однако между лидирующим и отстающим субъектами округа отмечаются существенные, почти в 15 п. п., различия: 100% в Мурманской области и 99,7% в Санкт-Петербурге против 84,3% в Новгородской области.

Согласно Глобальному докладу о мониторинге охвата услугами здравоохранения (2021) [11], резюмирующему результаты функционирования и намечающему перспективы развития системы здравоохранения, «важнейшим условием восстановления на более прочной основе и ускорения

**Перечень национальных показателей ЦУР в части цели 3
«Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте» [5]**

Задача	Наименование показателя*
3.1. К 2030 г. снизить глобальный коэффициент материнской смертности до менее 70 случаев на 100 000 живорождений	Коэффициент материнской смертности (3.1.1)
3.2. К 2030 г. положить конец предотвратимой смертности новорожденных и детей в возрасте до пяти лет, при этом все страны должны стремиться уменьшить неонатальную смертность до не более 12 случаев на 1000 живорождений, а смертность в возрасте до пяти лет до не более 25 случаев на 1000 живорождений	Смертность детей в возрасте 0–4 года на 1000 родившихся живыми Младенческая смертность (на 1 тыс. родившихся живыми) (промилле)
3.3. К 2030 г. положить конец эпидемиям СПИДа, туберкулеза, малярии и тропических болезней, которым не уделяется должного внимания, и обеспечить борьбу с гепатитом, заболеваниями, передаваемыми через воду, и другими инфекционными заболеваниями	Число зарегистрированных больных с впервые установленным диагнозом ВИЧ-инфекции на 1000 чел. населения (3.3.1) Заболелаемость туберкулезом на 100 000 чел. (3.3.2) Смертность от туберкулеза Заболелаемость малярией на 1000 чел. (3.3.3) Заболелаемость гепатитом В на 100 000 чел. (3.3.4) Заболелаемость аскаридозом на 100 000 чел. Заболелаемость эхинококкозом на 100 000 чел. Заболелаемость описторхозом на 100 000 чел. Заболелаемость лямблиозом на 100 000 чел.
3.4. К 2030 г. уменьшить на треть преждевременную смертность от неинфекционных заболеваний посредством профилактики и лечения и поддержания психического здоровья и благополучия	Доля граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом Ожидаемая продолжительность здоровой жизни Смертность от болезней системы кровообращения на 100 тыс. населения Смертность от новообразований, в том числе от злокачественных, на 100 тыс. населения Заболелаемость с впервые в жизни установленным диагнозом психического расстройства и расстройствами поведения на 100 тыс. населения Доля граждан, ведущих здоровый образ жизни
3.5. Улучшать профилактику и лечение зависимости от психоактивных веществ, в том числе злоупотребления наркотическими средствами и алкоголем	Заболелаемость с впервые в жизни установленным диагнозом наркомании на 100 тыс. населения Заболелаемость с впервые в жизни установленным диагнозом алкоголизма и алкогольного психоза на 100 тыс. населения
3.6. К 2020 г. вдвое сократить во всем мире число смертей и травм в результате дорожно-транспортных происшествий	Количество погибших в дорожно-транспортных происшествиях, человек на 100 тыс. населения Число лиц, раненых в ДТП (чел.) Всего ДТП в России (ед.) Количество ДТП из-за нарушения ПДД водителями транспортных средств в состоянии опьянения (ед.) Число погибших из-за нарушения ПДД водителями транспортных средств в состоянии опьянения (чел.) Число раненых из-за нарушения ПДД водителями транспортных средств в состоянии опьянения (чел.)
3.7. К 2030 г. обеспечить всеобщий доступ к услугам по охране сексуального и репродуктивного здоровья, включая услуги по планированию семьи, информирование и просвещение, и учет вопросов охраны репродуктивного здоровья в национальных стратегиях и программах	Доля женщин репродуктивного возраста (от 18 до 44 лет), чьи потребности по планированию семьи удовлетворяются современными методами (3.7.1) Коэффициент рождаемости среди подростков (в возрасте от 10 до 14 лет и в возрасте от 15 до 19 лет) на 1000 женщин в соответствующей возрастной группе (3.7.2)
3.8. Обеспечить всеобщий охват услугами здравоохранения, в том числе защиту от финансовых рисков, доступ к качественным основным медико-санитарным услугам и доступ к безопасным, эффективным, качественным и недорогим основным лекарственным средствам и вакцинам для всех	Доля населенных пунктов с числом жителей до 2000 чел., населению которых доступна первичная медико-санитарная помощь по месту их проживания, %
3.9. К 2030 г. существенно сократить количество случаев смерти и заболевания в результате воздействия опасных химических веществ и загрязнения и отравления воздуха, воды и почв	Смертность от неумышленного отравления (3.9.3) Санитарное состояние питьевого водоснабжения, число проб (из распределительной сети), исследованных по санитарно-химическим показателям, не соответствующих гигиеническим нормативам в процентах от общего числа исследованных проб по санитарно-химическим показателям Санитарное состояние атмосферного воздуха, число проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям в процентах от общего числа исследованных проб по санитарно-химическим показателям Санитарное состояние почвы, число проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям в процентах от общего числа исследованных проб по санитарно-химическим показателям
3.a. Активизировать при необходимости осуществление Рамочной конвенции Всемирной организации здравоохранения по борьбе против табака во всех странах	Стандартизованная по возрасту распространенность употребления табака лицами в возрасте от 15 лет (3.a.1), %
3.c. Существенно увеличить финансирование здравоохранения и набор, развитие, профессиональную подготовку и удержание медицинских кадров в развивающихся странах, особенно в наименее развитых странах и малых островных развивающихся государствах	Обеспеченность врачами на 10 000 чел. населения
3.d. Нарастивать потенциал всех стран, особенно развивающихся стран, в области раннего предупреждения, снижения рисков и регулирования национальных и глобальных рисков для здоровья	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет Смертность населения в трудоспособном возрасте, на 100 тыс. населения Доля граждан, ежегодно проходящих профилактический медицинский осмотр и(или) диспансеризацию, в общей численности населения Перечень и количество случаев опасных инфекционных болезней, которые представляли чрезвычайные ситуации в области здравоохранения, имеющие международное значение, в соответствии с Международными медико-санитарными правилами (ММСП) (3.d.1)

*В скобках приведены соответствующие номера оригинальных глобальных (неадаптированных) показателей ООН.

прогресса в обеспечении ВОУЗ (всеобщего охвата услугами здравоохранения) и санитарно-эпидемиологической безопасности является укрепление систем здравоохранения на основе систем, ориентированных на оказание *первичной медико-санитарной помощи* (курсив – авт.) (далее – ПМСП).

Эффективные системы на основе ПМСП служат фундаментом справедливых и *устойчивых* систем здравоохранения, обеспечивающих оказание высококачественной, безопасной, комплексной, интегрированной, физически, социально и экономически доступной медицинской помощи каждому человеку, где бы он ни находился, особенно наиболее уязвимым категориям населения. Построение таких систем здравоохранения является наиболее целесообразным, эффективным и результативным первым шагом для стран, стремящихся к достижению ВОУЗ».

В системе адаптированных российских показателей (39 наименований) достижение ЦУР 3 выглядит следующим образом (табл. 7). В настоящее время в национальной статистике 21 показатель (из 28) разработан, 7 – не разрабатываются.

Рассмотрим достижение национальной цели 3 устойчивого развития национального здравоохранения в масштабах СЗФО. Отметим при этом два важных момента:

– с 2019 г. в отечественной статистике рассчитывается показатель ожидаемой продолжительности здоровой жизни;

– в настоящее время актуальная статистика предлагает посубъектное раскрытие лишь пяти показателей.

Соответственно, ряд показателей может быть рассмотрен лишь в обобщенном виде: на страновом/федеральном уровне (табл. 8).

В целом почти все показатели, приведенные в табл. 8, с 2010 по 2021 г. демонстрируют позитивные тенденции. Особенно заметные положительные сдвиги в округе отмечаются в части вовлеченности населения в занятия физической культурой и спортом. В то же время выраженным негативным фактором явля-

ется снижение показателей продолжительности жизни.

Характеристики ожидаемой продолжительность жизни, в том числе здоровой, в субъектах, относящихся к Северо-Западному федеральному округу, по итогам 2021 г. выглядят следующим образом (табл. 9).

Как видно из данных табл. 9, ожидаемая продолжительность жизни при рождении в большинстве регионов, входящих в состав СЗФО, в 2021 г. оказалась ниже среднероссийских показателей (кроме Санкт-Петербурга, Калининградской и Ленинградской областей), равно как и продолжительность здоровой жизни. Исключение в этом случае составили Санкт-Петербург, Вологодская область и Республика Коми.

В табл. 10 детализированы данные об изменении доли населения, вовлеченного в занятия физической культурой и спортом, в региональном разрезе (в регионах, относящихся в СЗФО).

Несмотря на то, что к занятиям физкультурой и спортом приобщена практически половина населения страны (49,4% в 2021 г.), прискорбным является факт, что в регионах СЗФО (кроме Республики Карелия) в этих занятиях участвует меньшая доля жителей, нежели в среднем по стране. И это указывает на необходимость усиления пропаганды здорового образа жизни в субъектах округа.

Еще одним показателем, характеризующим достижение ЦУР в части цели 3, является удельная смертность от новообразований (табл. 11).

Данные табл. 11 свидетельствуют о превышении смертности от новообразований в большей части субъектов СЗФО (за исключением Мурманской области и Ненецкого АО) относительно средних показателей по России. Соответственно, этот показатель достижения ЦУР 3 требует особого внимания.

Сегмент «*социальная защита населения*» должен быть исследован в контексте трех связанных ЦУР:

– цели 1 «*Ликвидация бедности. Экономический рост должен быть инклюзивным, что-*

Таблица 8

Динамика основных показателей достижения ЦУР 3
«Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте» [9]

Показатель	2010	2015	2019	2020	2021
Смертность детей в возрасте до пяти лет (на 100 тыс. родившихся живыми)	9,9	8,9	6,0	5,5	5,8
Смертность от ДТП (на 100 тыс. населения, чел.)	14,0	12,2	9,2	0,1	9,3
Ожидаемая продолжительность жизни (лет)	68,9	61,4	73,3	71,5	70,1
Ожидаемая продолжительность здоровой жизни (лет)	–	–	60,3	58,9	59,4
Рождаемость среди подростков (на 1000 женщин в возрасте 15–19 лет)	26,9	24,0	14,6	14,1	13,5
Число медицинских работников, всего (на 1000 чел. населения)	15,6	15,2	15,1	15,2	15,2
Население, занимающееся физкультурой и спортом (%)	–	31,9	43,0	45,4	49,4

Таблица 9

Динамика ожидаемой продолжительности жизни в субъектах, входящих в состав СЗФО, в 2010–2021 гг. (по данным [9])

Регион	Ожидаемая продолжительность жизни, лет							
	при рождении				здоровая жизнь			
	2010	2015	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Российская Федерация	68,9	71,39	73,34	71,54	70,06	60,3	58,9	59,4
Северо-Западный федеральный округ	68,9	71,7	73,72	72,02	70,37	60,6	58,7	59,5
Республика Карелия	66,40	69,16	71,46	69,63	67,31	58,7	53,4	56,0
Республика Коми	66,9	69,4	71,3	70,3	68,32	58,6	57,7	60,3
Архангельская область	67,9	70,71	72,34	71,35	69,6	59,1	58,4	57,5
Ненецкий автономный округ	64,9	70,66	73,19	70,4	69,39	55,7	43,9	49,3
Архангельская область (без АО)	–	70,7	72,3	71,39	69,6	59,0	58,3	56,4
Вологодская область	67,1	70,4	71,82	70,71	69,08	58,7	56,6	60,5
Калининградская область	68,8	70,58	73,56	72,93	70,99	62,4	60,1	58,6
Ленинградская область	68,1	71,23	73,64	71,53	70,17	60,0	58,5	59,1
Мурманская область	68,4	70,24	71,75	69,81	68,29	59,4	59,4	57,5
Новгородская область	65,	68,7	70,52	69,59	67,64	58,8	53,6	55,5
Псковская область	64,6	68,48	70,65	69,13	67,69	56,9	55,7	55,7
Санкт-Петербург	72,1	74,42	76,31	73,99	72,51	62,1	59,2	60,5

Таблица 10

Динамика доли граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом, % (по данным [9])

Регион	2015	2019	2020	2021
Российская Федерация	31,9	43,0	45,8	49,4
Республика Карелия	32,3	44,3	47,6	52,8
Республика Коми	30,4	37,5	42,6	45,6
Ненецкий АО	32,5	39,9	43,0	46,9
Архангельская область (без АО)	30,7	37,2	40,3	42,5
Вологодская область	27,5	35,7	41,3	47,8
Калининградская область	25,4	38,8	42,1	45,5
Ленинградская область	29,2	42,3	45,0	48,0
Мурманская область	30,4	43,3	44,1	47,8
Новгородская область	31,9	42,0	44,6	49,2
Псковская область	22,0	38,7	39,5	44,5
Санкт-Петербург	28,1	43,4	44,4	48,6

Таблица 11

Динамика смертности от новообразований в 2010–2021 гг. (на 100 тыс. населения) (по данным [9])

Регион	2010	2015	2019	2020	2021
Российская Федерация	205,2	205,1	203,5	202,0	194,1
Северо-Западный федеральный округ	229,1	235,5	237,1	230,7	216,4
Республика Карелия	231,6	242,7	245,4	247,4	220,1
Республика Коми	178,2	205,9	208,0	202,1	208,3
Архангельская область	211,1	228,2	236,3	240,1	222,0
Ненецкий автономный округ	128,2	162,8	152,4	212,4	197,9
Архангельская область (без АО)	214,0	230,7	239,7	241,2	223,0
Вологодская область	212,7	212,7	231,0	224,0	209,9
Калининградская область	197,6	195,9	215,0	217,7	205,1
Ленинградская область	227,8	240,0	224,9	212,6	207,7
Мурманская область	171,5	188,2	203,2	200,6	182,9
Новгородская область	220,8	225,0	218,8	228,1	208,4
Псковская область	250,8	255,3	263,1	273,1	244,5
Санкт-Петербург	261,0	258,1	254,2	240,9	224,7

бы обеспечивать устойчивые рабочие места и способствовать равенству»;

– цели 8 «Достойная работа и экономический рост. Для ликвидации нищеты необходимо пересмотр экономической и социальной политики»;

– цели 10 «Сокращение неравенства. Чтобы уменьшить неравенство, политика в принци-

пе должна быть универсальной и учитывать потребности обездоленных и маргинализированных слоев населения».

Этот сегмент включает всего 31 национально адаптированный показатель (табл. 12).

В том числе:

– для цели 1 из 13 показателей разработаны 5, в процессе разработки – 2, 6 не разрабатываются;

Таблица 12

Перечень национальных показателей ЦУР в части целей 1 «Ликвидация бедности», 8 «Достойная работа и экономический рост» и 10 «Сокращение неравенства» [5]

Задача	Наименование показателя*
1.2. К 2030 г. сократить долю мужчин, женщин и детей всех возрастов, живущих в нищете во всех ее проявлениях, согласно национальным определениям, по крайней мере наполовину	Доля населения, живущего за национальной чертой бедности (1.2.1), % Индекс риска бедности и социальной исключенности (AROPE) Реальные денежные доходы населения, % к предыдущему периоду Численность населения с денежными доходами ниже границы бедности, %
1.3. Внедрить на национальном уровне надлежащие системы и меры социальной защиты для всех, включая установление минимальных уровней, и к 2030 г. достичь существенного охвата бедных и уязвимых слоев населения	Доля расходов консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации на социальную поддержку отдельных категорий граждан к собственным доходам консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации, %
8.1. Поддерживать экономический рост на душу населения в соответствии с национальными условиями и в частности рост валового внутреннего продукта на уровне не менее 7% в год в наименее развитых странах	Индекс физического объема валового внутреннего продукта на душу населения (8.1.1) Индекс физического объема валового регионального продукта на душу населения
8.3. Содействовать проведению ориентированной на развитие политики, которая способствует производительной деятельности, созданию достойных рабочих мест, предпринимательству, творчеству и инновационной деятельности, и поощрять официальное признание и развитие микро-, малых и средних предприятий, в том числе посредством предоставления им доступа к финансовым услугам	Численность занятых в сфере малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей, чел. Общая численность граждан, вовлеченных центрами (сообществами, объединениями) поддержки добровольчества (волонтерства) на базе образовательных организаций, некоммерческих организаций, государственных и муниципальных учреждений, в добровольческую (волонтерскую) деятельность, млн чел.
8.5. К 2030 г. обеспечить полную и производительную занятость и достойную работу для всех женщин и мужчин, в том числе молодых людей и инвалидов, и равную оплату за труд равной ценности	Средний почасовой заработок женщин и мужчин в разбивке по группам занятий и возрасту (8.5.1), руб. Доля работников организаций с заработной платой ниже величины прожиточного минимума трудоспособного населения (без субъектов малого предпринимательства), % Уровень реальной среднемесячной заработной платы, % к предыдущему году Уровень занятости в разбивке по полу, % Уровень занятости в разбивке по возрасту, % Совокупный показатель безработицы и потенциальной рабочей силы в разбивке по полу, % Совокупный показатель безработицы и потенциальной рабочей силы в разбивке по возрасту, %
8.6. К 2020 г. существенно сократить долю молодежи, которая не работает, не учится и не приобретает профессиональных навыков	Доля молодежи (в возрасте от 15 до 24 лет), которая не учится, не работает и не приобретает профессиональных навыков (8.6.1), %
8.8. Защищать трудовые права и содействовать обеспечению надежных и безопасных условий работы для всех трудящихся, включая трудящихся-мигрантов, особенно женщин-мигрантов, и лиц, не имеющих стабильной занятости	Численность пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом в расчете на 1000 работающих
8.10. Укреплять способность национальных финансовых учреждений поощрять и расширять доступ к банковским, страховым и финансовым услугам для всех	Количество обособленных подразделений и внутренних структурных подразделений банков на 100 000 чел. взрослого населения (от 18 лет и старше) (8.10.1 (a)) Количество банкоматов на 100 000 чел. взрослого населения (от 18 лет и старше) (8.10.1 (b)) Доля взрослого населения (от 18 лет и старше), использующего не менее одного открытого счета физического лица в банке (кредитной организации) (8.10.2)
10.1. К 2030 г. постепенно достичь и поддерживать рост доходов наименее обеспеченных 40% населения на уровне, превышающем средний по стране	Коэффициент дифференциации доходов (по 10%-м группам населения): – децильный коэффициент; – коэффициент фондов Индекс концентрации доходов (коэффициент Джини)
10.2. К 2030 г. поддержать законодательным путем и поощрять активное участие всех людей в социальной, экономической и политической жизни независимо от их возраста, пола, инвалидности, расы, этнической принадлежности, происхождения, религии и экономического или иного статуса	Доля населения с уровнем эквивалентных располагаемых денежных доходов ниже 50% медианного эквивалентного располагаемого денежного дохода населения, % Доля лиц в возрасте 15 лет и более, принимавших участие в деятельности профсоюзной организации и/или политических партий, массовых молодежных объединений, женских союзов, обществ инвалидов и/или общественных комитетов (советов) при органах государственного управления (местного самоуправления) и/или общественных самодетельных политических, социальных, экологических движений в общей численности лиц в возрасте 15 лет и более, %
10.4. Принять соответствующую политику, особенно бюджетно-налоговую политику и политику в вопросах заработной платы и социальной защиты, и постепенно добиваться обеспечения большего равенства	Доля оплаты труда наемных работников (заработная плата и фактические отчисления на социальное страхование) в валовом внутреннем продукте (10.4.1), %

*В скобках приведены соответствующие номера оригинальных глобальных (неадаптированных) показателей ООН.

– для цели 8 из 16 показателей разработаны 12, не разработаны 4.

– для цели 10 из 14 показателей разработаны 5, не разрабатываются 9.

Рассмотрим основные характеристики сегмента «социальная защита населения» через систему показателей, раскрывающих продвижение к обозначенным ЦУР. Национальные цели развития нашего государства: устойчивый рост доходов населения, снижение в 2 раза бедности, стимулирование рождаемости, выполнение социальных обязательств перед гражданами страны стали приоритетными направлени-

ями. Поэтому ЦУР 1 «Ликвидация бедности» весьма актуальна для нашей страны.

С 2016 г. как в масштабах всей страны, так и в масштабах СЗФО отмечается снижение доли населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (табл. 13). Только в четырех субъектах СЗФО численность населения с денежными доходами ниже границы бедности меньше, чем в среднем по России, это Санкт-Петербург, Ленинградская и Мурманская области и Ненецкий АО.

Динамика реальных располагаемых денежных доходов населения за период 2012–2022 гг. неравномерна (табл. 14): в большинстве субъектов макроре-

Таблица 13

Численность населения с денежными доходами ниже границы бедности*, % [5]

Регион	2012	2015	2020	2022
Российская Федерация	10,7	13,4	12,1	9,8
Республика Карелия	13,6	16,2	15,1	13,0
Республика Коми	13,4	15,6	15,3	14,0
Архангельская область	13,2	16,5	12,8	11,8
Ненецкий АО	6,5	9,4	9,4	9,0
Архангельская область (без АО)	13,0	16,2	12,3	10,9
Вологодская область	13,2	14,5	12,8	11,0
Калининградская область	10,8	13,6	13,5	12,1
Ленинградская область	11,9	10,3	8,7	7,0
Мурманская область	11,1	12,7	10,1	8,0
Новгородская область	11,7	13,9	13,6	11,9
Псковская область	15,4	19,0	16,2	14,3
Санкт-Петербург	9,0	8,5	5,9	4,5

*С 01.01.2021 наименование показателя было изменено в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 26.11.2021 № 2049. До 01.01.2021 рассчитывался показатель «Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, установленной в субъекте Российской Федерации, %».

Таблица 14

Реальные денежные доходы населения, в процентах к предыдущему периоду* [5]

Регион	2012	2015	2020	2022**
Российская Федерация*	105,8	96,4	98,6	98,5
СЗФО	105,9	96,7	100,2	98,6
Республика Карелия	108,7	97,9	100,9	96,0
Республика Коми	106,1	90,9	97,8	95,0
Архангельская область	104,5	95,1	98,5	95,4
Ненецкий АО	110,9	94,9	101,1	99,3
Архангельская область (без АО)	103,9	95,1	98,3	95,1
Вологодская область	110,6	99,3	99,9	95,7
Калининградская область	110,3	97,2	99,0	94,2
Ленинградская область	108,0	102,8	100,9	99,8
Мурманская область	107,6	93,8	101,0	96,4
Новгородская область	109,8	96,5	96,7	100,7
Псковская область	109,4	92,7	99,8	95,3
Санкт-Петербург	103,0	97,0	100,8	100,5

*Начиная с 2013 г. показатели денежных доходов населения рассчитаны в соответствии с Методологическими положениями, утвержденными приказом Росстата от 02.07.2014 № 465, с изменениями от 20.11.2018; до 2013 г. – в соответствии с Методикой расчета баланса денежных доходов и расходов населения, утвержденной постановлением Госкомстата России от 16.07.1996 № 61.

**Предварительные данные.

гиона отмечается падение реальных располагаемых денежных доходов населения. Только два региона СЗФО (Ленинградская область и Санкт-Петербург) демонстрируют позитивные годовые изменения.

Показатель, характеризующий степень неравенства в распределении доходов между группами населения – коэффициент Джини за 20 последних лет достиг своего минимального значения. Рекордно низкие показатели безработицы в 2022 г., увеличение минимального размера оплаты труда и адресная поддержка малоимущих слоев населения способствовали снижению данного показателя. Среднероссийский показатель в 2021–2022 гг. он превышал только в двух регионах округа: Ненецком АО и Санкт-Петербурге (табл. 15).

Основным источником доходов населения в структуре общего объема денежных доходов населения в 2019–2022 гг. остается оплата труда наемных работников, колебания ее незначительны (табл. 16).

Второе место по значимости в структуре денежных доходов занимают социальные выплаты. Особую роль они играют в доходах наименее обеспеченной части населения.

Сегмент «жилищно-коммунальное хозяйство» (далее – ЖКХ) социального сектора экономики в контексте ЦУР 11 раскрывается посредством 14 национальных адаптированных показателей (табл. 17). Для цели 11 из 15 показателей разработаны 4, остальные не разработаны.

Таблица 15

**Коэффициент Джини
(индекс концентрации доходов) [5]**

Регион	2012	2015	2020	2022*
Российская Федерация	0,420	0,412	0,406	0,396
Республика Карелия	0,371	0,339	0,342	0,322
Республика Коми	0,424	0,396	0,374	0,353
Архангельская область	0,387	0,362	0,366	0,355
Ненецкий АО	0,446	0,425	0,424	0,419
Архангельская область (без АО)	0,373	0,350	0,353	0,339
Вологодская область	0,377	0,361	0,357	0,338
Калининградская область	0,392	0,369	0,353	0,323
Ленинградская область	0,387	0,375	0,355	0,345
Мурманская область	0,397	0,365	0,337	0,323
Новгородская область	0,406	0,378	0,334	0,34
Псковская область	0,378	0,342	0,352	0,344
Санкт-Петербург	0,443	0,408	0,402	0,402

*Предварительные данные.

Таблица 16

**Объем и структура денежных доходов населения РФ по источникам поступления*
(в соответствии с [5; 12])**

Всего денежных доходов, млрд руб.	В том числе в процентах				
	доходы от предпринимательской и другой производственной деятельности	оплата труда наемных работников	социальные выплаты	доходы от собственности	прочие денежные поступления
2019					
62 531,7	5,9	57,3	18,8	5,1	12,9
2020					
63 692,0	5,2	57,2	21,4	5,8	10,4
2021					
70 547,6	5,7	57,2	20,6	5,7	10,8
2022**					
79 113,9	6,3	57,4	20,9	5,3	10,1

*С 2015 г. включая данные по Республике Крым и г. Севастополь.

**За периоды 2022 г. предварительные данные.

Отметим, что из всех публикуемых в рамках ЦУР 11 показателей лишь два имеют порегиональное раскрытие, остальные представлены исключительно на федеральном уровне. Некоторые из последних появляются по мере их разработки (табл. 18).

Данные табл. 18 свидетельствуют о восходящей динамике большинства приведенных по-

казателей. Исключение составляют два показателя: доля населения, проживающего в аварийном фонде, и удельный вес зеленых насаждений в пределах городской черты. Однако повторимся: все поименованные показатели относятся к федеральному уровню. Остановимся не показателях, непосредственно относящихся к сфере ЖКХ.

Таблица 17

Перечень национальных показателей ЦУР в части цели 11 «Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов» [5]

Задача	Наименование показателя*
11.1. К 2030 г. обеспечить всеобщий доступ к достаточному, безопасному и недорогому жилью и основным услугам и благоустроить трущобы	Доля домохозяйств, испытывающих стесненность при проживании, %
	Доля городов с благоприятной средой от общего количества городов (индекс качества городской среды выше 50%), %
	Количество граждан, расселенных из непригодного для проживания жилищного фонда
11.2. К 2030 г. обеспечить, чтобы все могли пользоваться безопасными, недорогими, доступными и экологически устойчивыми транспортными системами, на основе повышения безопасности дорожного движения, в частности расширения использования общественного транспорта, уделяя особое внимание нуждам тех, кто находится в уязвимом положении, женщин, детей, инвалидов и пожилых лиц	Доля эксплуатационных автобусов, оборудованных для перевозки маломобильных групп населения, в общем количестве эксплуатационных автобусов, %
11.3. К 2030 г. расширить масштабы открытой для всех и экологически устойчивой урбанизации и возможности для комплексного и устойчивого планирования населенных пунктов и управления ими на основе широкого участия во всех странах	Соотношение темпа ввода в действие жилых домов к темпу роста населения (11.3.1)
11.4. Активизировать усилия по защите и сохранению всемирного культурного и природного наследия	Ассигновано средств на проведение работ по сохранению объектов культурного наследия, тыс. руб.
	Фактически освоено средств на проведение работ по сохранению объектов культурного наследия, тыс. руб.
	Количество федеральных особо охраняемых природных территорий, нарастающим итогом
	Увеличена площадь федеральных особо охраняемых природных территорий, нарастающим итогом, млн га
11.6. К 2030 г. уменьшить негативное экологическое воздействие городов в пересчете на душу населения, в том числе посредством уделения особого внимания качеству воздуха и удалению городских и других отходов	Количество городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха
	Снижение совокупного объема выбросов опасных загрязняющих веществ в городах – участниках проекта
	Доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих загрязняющих веществ от стационарных источников, %
11.7. К 2030 г. обеспечить всеобщий доступ к безопасным, доступным и открытым для всех зеленым зонам и общественным местам, особенно для женщин и детей, пожилых людей и инвалидов	Численность населения, проживающего в неблагоприятных экологических условиях (в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха)
	Доля протяженности освещенных частей городских улиц, проездов, набережных в общей протяженности городских улиц, проездов, набережных, %

*В скобках приведены соответствующие номера оригинальных глобальных (неадаптированных) показателей ООН.

Таблица 18

Динамика основных показателей достижения ЦУР 11 «Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов» [9, с. 59]

Показатель	2010	2015	2019	2020	2021
Соотношение темпа ввода жилых домов к темпу роста населения	0,98	1,01	1,06	1,01	1,13
Население, проживающее в аварийном жилом фонде, %	–	–	0,66	0,48	0,51
Города с благоприятной городской средой, %	–	–	26,8	33,6	44,0
Освещенность городов (улиц, проездов, набережных, %	66,4	67,7	70,4	71,0	71,2
Площадь зеленых насаждений в пределах городской черты, %	24,9	25,4	23,6	23,8	24,2
Доля автобусов, оборудованных для маломобильных групп населения, %	–	8,9	18,7	22,8	34,4

На уровне субъектов федерации некоторые из них подлежат раскрытию. Одним из них является доля населения, проживающего в аварийном жилом фонде (табл. 19).

В этой связи следует обратить внимание на неблагоприятие жилого фонда большинства субъектов макрорегиона: по состоянию на 2021 г. в шести из десяти субъектов СЗФО доля проживающих в аварий-

ном жилье превосходит среднероссийский уровень. Более того, самый высокий уровень жилищного неблагополучия в России зафиксирован в пределах СЗФО: в Ненецком АО. Здесь в аварийном жилище вынужден пребывать каждый 12-й житель.

Еще один показатель с субъектной разбивкой – доля городов с благоприятной городской средой (табл. 20).

Таблица 19

Динамика доли населения, проживающего в аварийном жилом фонде в 2019–2021 гг., %* [8]

Регион	2019	2020	2021
Российская Федерация	0,66	0,48	0,51
Республика Карелия	7,59	2,23	2,22
Республика Коми	1,60	1,21	1,26
Ненецкий АО	8,09	7,76	7,96
Архангельская область (без АО)	4,66	2,62	2,79
Вологодская область	0,97	0,77	0,78
Калининградская область	0,44	0,31	0,35
Ленинградская область	1,01	0,58	0,56
Мурманская область	1,08	0,56	0,58
Новгородская область	0,79	0,09	0,08
Псковская область	0,81	0,20	0,20

*Данные по Москве и Санкт-Петербургу отсутствуют.

Таблица 20

Динамика доли городов с благоприятной городской средой, % (по данным [8])

Регион	2019	2020	2021
Российская Федерация	26,8	33,6	44
Республика Карелия	31	31	38
Республика Коми	30	30	40
Ненецкий АО	15	100	100
Архангельская область (без АО)	0	23	31
Вологодская область	27	33	30
Калининградская область	50	55	59
Ленинградская область	56	58	64
Мурманская область	56	63	75
Новгородская область	40	40	50
Псковская область	29	36	43
Санкт-Петербург	100	100	100

Таблица 21

**Динамика доли площади зеленых насаждений в пределах городской черты
к общей площади городских земель в пределах городской черты, % (по данным [9])**

Регион	2010	2015	2019	2020	2021
Российская Федерация	24,9	25,4	23,6	23,8	24,2
Северо-Западный федеральный округ	25,1	24,8	24,4	24,4	24,9
Республика Карелия	33,0	32,4	28,3	28,4	28,4
Республика Коми	32,6	32,7	32,7	32,9	32,6
Архангельская область	35,4	39,9	34,8	34,7	35,9
Ненецкий автономный округ	12,0	12,0	11,3	11,3	29,5
Архангельская область (без АО)	36,8	41,6	36,3	36,2	36,3
Вологодская область	16,0	14,7	11,7	11,7	13,4
Калининградская область	19,0	15,2	15,1	15,4	15,2
Ленинградская область	25,0	26,0	25,7	25,7	25,8
Мурманская область	24,4	26,5	25,4	25,4	25,4
Новгородская область	6,8	7,1	10,2	10,0	10,1
Псковская область	14,5	12,7	12,2	12,2	12,2
Санкт-Петербург	26,6	24,5	27,6	27,9	29,4

Несмотря на безусловно повышательную динамику обустройства городской среды во всех регионах СЗФО, следует отметить наличие трехкратного разброса показателей внутри региона: от 31% в Архангельской области до 100% в Ненецком АО (кстати, входящем в Архангельскую область) и Санкт-Петербурге.

Национальный отчет «Цели устойчивого развития в Российской Федерации» (2022) представляет показатель исследуемого блока «Площадь зеленых насаждений в пределах городской черты» в интервальной интерпретации (табл. 21).

Сведения, содержащиеся в табл. 21, показывают, что доля площадей зеленых насаждений в пределах городской черты в половине (пяти) регионов, относящихся к Северо-Западному федеральному округу, ниже среднероссийской. В остальных субъектах СЗФО фиксируется превышение среднероссийского показателя уровня озелененности городских поселений.

Выводы

В целом, согласно новому глобальному отчету ООН, Россия оказалась в группе стран, достигших наибольшего прогресса по исполнению Целей устойчивого развития (ЦУР) ООН, с 49-м местом из 166 возможных. В частности, в 2022 г. наша страна по общей шкале (относительно достижения всех 17 целей) набрала 73,79 балла из 100 возможных. Таким образом, по достижению целей устойчивого развития РФ обошла Китай (72,01), Казахстан (71,65), Тур-

цию (70,8) и ОАЭ (69,7). Наибольший прогресс России зафиксирован по целям 1 «Ликвидация нищеты», 4 «Качественное образование», а также 17 «Партнерство в интересах устойчивого развития» [13].

Что касается субъектов, входящих в состав СЗФО, то следует отметить неравномерность их продвижения к достижению связанных с социальным сектором ЦУР, причем по отдельным ЦУР и входящим в них показателям эта неравномерность оказывается весьма существенной.

Наибольшую степень продвинутой совокупности субъектов, входящих в состав СЗФО, продемонстрировала в отношении целей: 1 «Ликвидация бедности. Экономический рост должен быть инклюзивным, чтобы обеспечивать устойчивые рабочие места и способствовать равенству»; 4 «Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех»; 8 «Достойная работа и экономический рост. Для ликвидации нищеты необходим пересмотр экономической и социальной политики»; 10 «Сокращение неравенства. Чтобы уменьшить неравенство, политика в принципе должна быть универсальной и учитывать потребности обездоленных и маргинализированных слоев населения».

Социальная поддержка малоимущего населения в 2021–2023 гг. преимущественно развивалась в двух направлениях: социальная поддержка населения в форме социального контракта, которая ориентировала ее получателей на включение в сферу занятости, а также повы-

шение уровня поддержки малоимущих семей с детьми.

Усиление социальной поддержки семей с детьми – это тренд, который уже несколько лет поэтапно внедряется, начиная с федерального уровня, заканчивая регионами и муниципальными округами. Сейчас практически завершено формирование целостной системы мер поддержки семей с детьми до достижения ими возраста 18 лет.

Сегмент «жилищно-коммунальное хозяйство» социального сектора экономики в контексте ЦУР 11 показал в целом повышательную динамику ряда рассмотренных показателей. Следует отметить наличие трехкратного разброса показателя «обустройство городской среды» внутри СЗФО, а также обратить внимание на неблагоприятное жилищное положение большинства субъектов макрорегиона: в шести из десяти субъектов СЗФО доля проживающих в аварийном жилье превосходит среднероссийский уровень (2021 г.). Более того, самый высокий уровень жилищного неблагополучия в России зафиксирован в пределах СЗФО: в Ненецком АО. Здесь в аварийном жилище вынужден пребывать каждый 12-й житель.

Среди всех рассмотренных позиций наименее продвинутыми субъекты СЗФО оказались в отношении ЦУР 3 «Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте»: по ряду показателей большая часть регионов не достигает среднероссийских результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Устойчивое развитие // ООН. URL: <https://www.un.org/ru/120942> (дата обращения: 15.08.2023).
2. Иванов С. А. Социальный сектор экономики как исследовательская категория и объект анализа // Стратегия развития предпринимательства в современных условиях: сб. науч. тр. IV Нац. (с международным участием) науч.-практ. конф. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2020. С. 314–318.
3. ЮНЕСКО: работа по осуществлению Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 г. Paris: UNESCO, 2017. 20 с. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247785_rus (дата обращения: 15.03.2023).
4. Цели в области устойчивого развития // ООН. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (дата обращения: 15.03.2023).
5. Национальный набор показателей ЦУР // Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/sdg/national> (дата обращения: 15.03.2023).

6. Система глобальных показателей достижения целей в области устойчивого развития и выполнения задач Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года // United Nations Statistics Division. URL: https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework%20after%202019%20refinement_Rus.pdf (дата обращения: 27.10.2023).
7. Статус разработки показателей ЦУР // Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/sdg/reporting-status> (дата обращения: 15.04.2023).
8. Цели устойчивого развития в Российской Федерации. М.: Росстат, 2021. 104 с. URL: <https://rosstat.gov.ru/sdg/report/document/69771> (дата обращения: 15.04.2023).
9. Цели устойчивого развития в Российской Федерации. М.: Росстат, 2022. 90 с. URL: <https://rosstat.gov.ru/sdg/report/document/69771> (дата обращения: 15.04.2023).
10. Методика расчета показателя «Уровень образования» за отчетный период (прошедший год) // Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/CefqKITK/MET010005.pdf> (дата обращения: 15.04.2023).
11. Tracking universal health coverage: 2021 global monitoring report. Executive summary. World Health Organization and the International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, 2022. URL: <https://www.aidsdatahub.org/sites/default/files/resource/who-tracking-universal-health-coverage-2021.pdf> (дата обращения: 23.05.2023).
12. Методологические положения по расчету показателей денежных доходов и расходов населения: утв. Приказом Росстата от 02.07.2014 № 465 с изм. от 20.11.2018 № 680. URL: <https://64.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/> (дата обращения: 15.08.2023).
13. Россия находится в группе стран с наибольшим прогрессом по исполнению ЦУР ООН. URL: <https://tass.ru/ekonomika/18089239> (дата обращения: 25.10.2023).

REFERENCES

1. Ustoichivoe razvitie. OON. Available at: <https://www.un.org/ru/120942> (accessed: 15.08.2023).
2. Ivanov S. A. Sotsial'nyi sektor ekonomiki kak issledovatel'skaya kategoriya i ob'ekt analiza. Strategiya razvitiya predprinimatel'stva v sovremennykh usloviyakh: sb. nauch. tr. IV Nats. (s mezhdunar. uchastiem) nauch.-prakt. konf. SPb.: Izd-vo SPbGUEU, 2020:314–318. (In Russ.)
3. YuNESKO: rabota po osushchestvleniyu Povestki dnya v oblasti ustoichivogo razvitiya na period do 2030 g. Paris: UNESCO, 2017. 20 s. Available at:

- https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247785_rus (accessed: 15.03.2023).
4. Tseli v oblasti ustoichivogo razvitiya. OON. Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (accessed: 15.03.2023).
 5. Natsional'nyi nabor pokazatelei TsUR. Rosstat. Available at: <https://rosstat.gov.ru/sdg/national> (accessed: 15.03.2023).
 6. Sistema global'nykh pokazatelei dostizheniya tselei v oblasti ustoichivogo razvitiya i vypolneniya zadach Povestki dnya v oblasti ustoichivogo razvitiya na period do 2030 goda. United Nations Statistics Division. Available at: https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework%20after%202019%20refinement_Rus.pdf (accessed: 27.10.2023).
 7. Status razrabotki pokazatelei TsUR. Rosstat. Available at: <https://rosstat.gov.ru/sdg/reporting-status> (accessed: 15.04.2023).
 8. Tseli ustoichivogo razvitiya v Rossiiskoi Federatsii. M.: Rosstat, 2021. 104 s. Available at: <https://rosstat.gov.ru/sdg/report/document/69771> (accessed: 15.04.2023).
 9. Tseli ustoichivogo razvitiya v Rossiiskoi Federatsii. M.: Rosstat, 2022. 90 s. Available at: <https://rosstat.gov.ru/sdg/report/document/69771> (accessed: 15.04.2023).
 10. Metodika rascheta pokazatelya «Uroven' obrazovaniya» za otchetnyi period (proshedshii god). Rosstat. Available at: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/CefqKITK/MET010005.pdf> (accessed: 15.04.2023).
 11. Tracking universal health coverage: 2021 global monitoring report. Executive summary. World Health Organization and the International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, 2022. Available at: <https://www.aidsdatahub.org/sites/default/files/resource/who-tracking-universal-health-coverage-2021.pdf> (accessed: 23.05.2023).
 12. Metodologicheskie polozheniya po raschetu pokazatelei denezhnykh dokhodov i raskhodov naseleniya: utv. Prikazom Rosstata ot 02.07.2014 № 465 s izm. ot 20.11.2018 № 680. Available at: <https://64.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/> (accessed: 15.08.2023).
 13. Rossiya nakhoditsya v gruppe stran s naibol'shim progressom po ispolneniyu TsUR OON. Available at: <https://tass.ru/ekonomika/18089239> (accessed: 25.10.2023).

УДК 332.12+336.14

DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-49-56

Галина Владимировна Морунова*

доктор экономических наук, доцент

Алексей Александрович Белостоцкий**

кандидат экономических наук, доцент

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет
Санкт-Петербург, Россия

**Курский филиал Финансового университета при Правительстве РФ
Курск, Россия

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ БЮДЖЕТОВ

Аннотация. Рассматриваются вопросы устойчивого развития территориальных бюджетов (государственных и местных). Отдельно делается акцент на изменении роли муниципальных финансов в современных условиях: они становятся не только экономической основой местного самоуправления, но и способом политического обмена («государство – население»). Авторы делают вывод, что стратегия развития местного самоуправления и муниципальных финансов – это вопросы федерального уровня власти. Представленный анализ развития территориальных бюджетов и предлагаемые подходы для повышения их устойчивости имеют практическое значение, могут быть рекомендованы для внедрения в соответствующие правовые акты.

Ключевые слова: устойчивость, территориальные бюджеты, региональные бюджеты, местные бюджеты сбалансированность, межбюджетные трансферты, бюджетная самостоятельность территорий.

Для цитирования: Морунова Г. В., Белостоцкий А. А. Устойчивое развитие территориальных бюджетов // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 2(77). С. 49–56. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-49-56.

Galina V. Morunova*

Grand PhD in Economic Sciences, Associate Professor

Alexey A. Belostotsky**

PhD in Economic Sciences, Associate Professor

*St. Petersburg State University of Economics

St. Petersburg, Russia

**Kursk Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation

Kursk, Russia

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIAL BUDGETS

Abstract. In this article, the authors consider the issues of sustainable development of territorial budgets (state and local). Special emphasis is placed on changing the role of municipal finance in modern conditions: they become not only the economic basis of local self-government, but also the political exchange «state-population». The authors conclude that the strategy for the development of local government and municipal finance are issues of the federal level of government. Further, the presented analysis of the development of territorial budgets and the proposed approaches to increase their sustainability are of practical importance and can be recommended for implementation in relevant legal acts.

Keywords: sustainability, territorial budgets, regional budgets, local budgets, balance, interbudgetary transfers, budgetary independence of territories.

For citation: Morunova G. V., Belostotsky A. A. Sustainable development of territorial budgets. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2024;(2(77)):49–56. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-49-56.

С точки зрения государственных финансов под устойчивостью понимается такое состояние, при котором обеспечиваются нормальное функционирование субъекта публичной власти, реализация всех закрепленных за ним пол-

номочий на основе полного и своевременного финансирования предусмотренных в бюджете расходов, включая погашение и обслуживание внутреннего и внешнего долга. Устойчивость бюджета позволяет судить о прочности финан-

совой основы деятельности субъекта власти. Под финансовой устойчивостью региона следует понимать такие возможности изменения параметров доходов и расходов бюджета, которые, несмотря на влияние факторов различной природы, будут полностью обеспечивать выполнение функций органов власти субъекта РФ.

Учитывая, что территориальные бюджеты – это совокупность региональных и местных бюджетов, они формируют денежные фонды, обеспечивающие деятельность территориальных органов управления, помимо этого, они выполняют распределение финансовых ресурсов по публично-правовым образованиям и контроль за эффективным освоением бюджетных ресурсов. По мнению профессора Г. В. Моруновой, «при внедрении стратегии необходимо обратить внимание на такие аспекты, как устойчивость в макро- и микроэкономике, финансовой сфере, разветвленность и модернизация фондового рынка» [1].

Исследование проблем долгосрочного прогнозирования межбюджетных трансфертов выявило, что если в мире достаточно часто встречаются прогнозы с горизонтом планирования в 20–30 лет и даже более 40 лет, то в России чаще всего осуществляется среднесрочное планирование с горизонтом в 3–5 лет, что, с одной стороны, затрудняет разработку долгосрочных прогнозов, а с другой – способствует более точному планированию и актуализации макроэкономических параметров под реальные экономические условия [2].

С помощью бюджетов территорий осуществляется перераспределение доходных источников, поступающих из различных секторов

национальной экономики, которые затем направляются на финансирование принятых расходных обязательств, в том числе социального характера. Структура территориальных бюджетов включает бюджеты субъектов РФ и бюджеты муниципальных образований. В данной структуре бюджеты субъектов РФ являются центральным звеном бюджетов территорий. Они предназначены для финансового обеспечения задач, входящих в компетенцию региональных органов власти. Структура территориальных бюджетов представлена на рис. 1.

Особенно отметим роль бюджетов муниципальных образований в решении социально-экономических задач, где приоритетом является финансирование расходов на социальные инфраструктурные объекты. В современных условиях роль муниципальных финансов трансформируется, они становятся не просто экономической основой местного самоуправления, но и основой политического обмена «государство – население». Данный вывод основан на постулатах конституционной экономики нобелевского лауреата Дж. Бьюкенена [3]. По своей природе местное самоуправление является тем уровнем, где непосредственно (так как именно на территории муниципальных образований проживают граждане) и наиболее эффективно происходит политический обмен «государство – население» [4]. Таким образом, развитие местного самоуправления (МСУ) и в частности муниципальных финансов – это вопросы, которые должны решаться на федеральном уровне власти, ответственном за указанный обмен. Создание стратегии развития муниципальных финансов – основа устойчивого развития экономи-

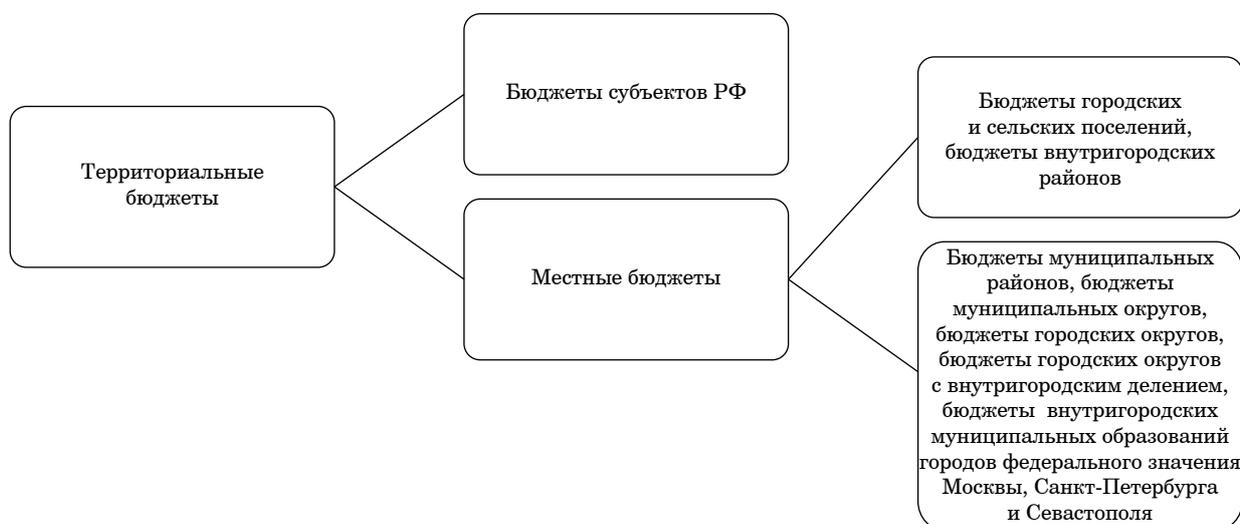


Рис. 1. Структура территориальных бюджетов

ки государства. Г. В. Морунова в предыдущих исследованиях [5] предлагает применить подходы параметрического стратегического планирования на федеральном уровне для муниципального долгосрочного планирования, что позволит избежать излишней детализации, достаточно задать начальные и конечные «аттракторы». Для определения начального «аттрактора» предлагается проводить комплексную оценку эффективности управления муниципальными финансами, определять потенциал бюджетной устойчивости, социально-экономического развития и управленческий потенциал. Данная методика позволяет включать в оценку дополнительные блоки показателей, например экологические и др. Основной вопрос для дальнейшего развития муниципальных финансов – совершенствование инструментов устойчивых финансов, для муниципального уровня нужны простые, понятные и недорогие инструменты.

Для повышения устойчивости муниципальных бюджетов в современных условиях в России предпринимаются следующие меры: повсеместно проводится переход от коммерческого кредита к бюджетному, продолжается тенденция к укрупнению муниципальных образований (объединению и упразднению поселений, созданию муниципальных округов). В 2022 г. создано 86 новых муниципальных округов, их общее число 199. По состоянию на 01.01.2023 муниципальные округа были образованы в 24 субъектах РФ. Шесть субъектов РФ (Московская, Калининградская, Магаданская, Сахалинская области, Удмуртская Республика и Ставропольский край) полностью перешли к одноуровневой структуре муниципальных образований (муниципальные и городские округа) [6]. Доходы местных бюджетов увеличились в 2022 г. в первую очередь за счет межбю-

джетных трансфертов – прирост составил около 20%, на втором месте – прирост налоговых доходов (около 13%), в основном это НДС (установление нормативов от налоговых доходов субъектов РФ показало свою эффективность), на третьем месте – неналоговые доходы (прирост составил около 3%), здесь сыграло роль внедрение новых инструментов, таких как инициативный платеж, а также самообложение граждан. Однако значительная доля межбюджетных трансфертов в доходах местных бюджетов (68%) говорит о высокой финансовой зависимости, которая в 2022 г. возросла. Большую долю занимают субвенции (45%), субсидии (32%). В 2022 г. наблюдается снижение дотаций с 16% в 2019 г. до 14,6%. На наш взгляд, при оценке бюджетного потенциала, бюджетной устойчивости МСУ следует учитывать уровень финансовой зависимости от вышестоящего бюджета. Снижение зависимости и увеличение финансовой самостоятельности возможны только с развитием существующих и созданием новых источников поступлений в местный бюджет. Такими инструментами могут стать как традиционные (муниципальные) облигации, целевые облигационные займы (с соответствующим изменением законодательства), так и новые для муниципальной практики – ценные бумаги устойчивого развития (зеленые, инфраструктурные облигации и др.). Для этого потребуются не только совершенствование законодательства, выработка конкретных механизмов, но и разъяснительная работа с населением.

В целом в результате принятых мер в 2022 г. местные бюджеты были исполнены с профицитом в объеме 29,3 млрд руб., однако в 32 из 85 регионов – с дефицитом (рис. 2).

Важным инструментом в повышении бюджетной устойчивости МСУ являются условия

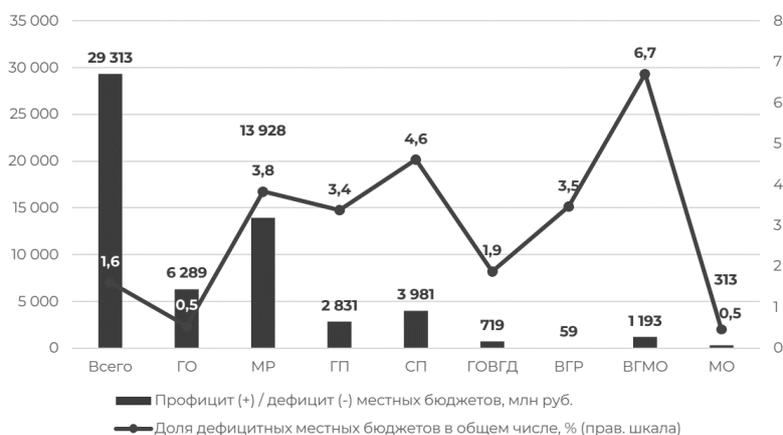


Рис. 2. Результаты исполнения местных бюджетов РФ в 2022 г. [6]

предоставления межбюджетных трансфертов, отдельные из них представлены в таблице.

Указанные меры сократили количество местных бюджетов с низкой устойчивостью. Наблюдается низкая доля (22,5%, или 3832 из 17 009) муниципальных образований (МО), заключивших соглашение с финансовым органом субъекта РФ о мерах по социально-экономическому развитию и оздоровлению муниципальных финансов (соглашения), среди тех, с которыми указанные соглашения должны быть заключены. Ответные меры в отношении МО – нарушителей стали применяться реже и в меньшем числе регионов, чем в 2021 г. [6].

Основными критериями повышения бюджетной устойчивости являются баланс доходной и расходной частей, бюджетная самостоятельность территорий, а также способность финансирования принятых на себя обязательств. Реализация обозначенных критериев позволяет судить о возможности органов власти эффективно решать социально-экономические задачи в рамках управления соответствующими территориями.

Учитывая также, что бюджет, помимо экономической и финансовой категорий, относится к политической категории, то финансовую устойчивость можно определить как:

- соотношение управленческих возможностей территорий и финансовой обеспеченностью реализуемых мероприятий;
- создание социально-экономических условий, обеспечивающих высокий уровень жизни населения;
- соответствие бюджетных планов прогнозным значения в стратегической перспективе и возможность их корректировки;
- финансирование дефицита бюджета и аудит источников финансирования;
- организацию финансово-бюджетных потоков территорий и осуществление управленческих функций на всех уровнях власти;
- возможность противостоять неблагоприятным социально-экономическим внешним и внутренним факторам.

С точки зрения финансовой устойчивости бюджетные территории способны обеспечить формирование доходной базы за счет собствен-

ных источников в изменяющихся экономических условиях при одновременной адаптации к новым параметрам в долгосрочной перспективе, что позволит стабилизировать развитие территорий.

Для того чтобы повышать устойчивость как бюджетной системы в целом, так и территориальных бюджетов, следует проводить бюджетный анализ как регионов, так и муниципалитетов. Мы провели исследование бюджетов Курской и Ленинградской областей.

В результате анализа исполнения бюджета Курской области за 9 месяцев 2023 г. было выявлено, что доходная база региона сформирована в объеме 76,58 млрд руб. с учетом безвозмездных поступлений в размере 27,82 млрд руб. Расходы за исследуемый период профинансированы в сумме 81,02 млрд руб., из которых в виде финансовой помощи предоставлено 22,55 млрд руб., в свою очередь, из которых 22,01 млрд руб. – бюджетам муниципальных образований [7]. Показатели бюджета Курской области представлены на рис. 3.

Согласно отчетным данным на 01.10.2023, в расходах областного бюджета доминируют средства, выделяемые на образование – 22,8%, национальную экономику – 20,7, социальную политику – 18,5, национальную оборону – 15,4% [8].

Основными задачами бюджетной политики Курской области на 2024 г. и на плановый период 2025 и 2026 гг. будут:

- обеспечение долгосрочной сбалансированности и устойчивости бюджетной системы как базового принципа ответственной бюджетной политики;
- безусловное исполнение всех социально значимых обязательств государства и стратегическая приоритизация расходов бюджета, направленных на достижение целей и целевых показателей национальных проектов, определенных в соответствии с указами Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 и от 21.07.2020 № 474, а также результатов входящих в их состав региональных проектов;
- реализация мероприятий, направленных на повышение качества планирования и эффективности реализации государственных про-

Показатели соблюдения условий предоставления межбюджетных трансфертов [6]

Критерий	2022	2021
Число МО, заключивших соглашения с финансовым органом субъекта РФ, ед.	3832	4431
Число МО, с которыми должны быть заключены соглашения, ед.	17 009	13 294
Число МО, где выявлены случаи превышения нормативов формирования расходов	817 в 20 субъектах РФ	760 в 47 субъектах РФ

ЭКОНОМИКА СЕВЕРО-ЗАПАДА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

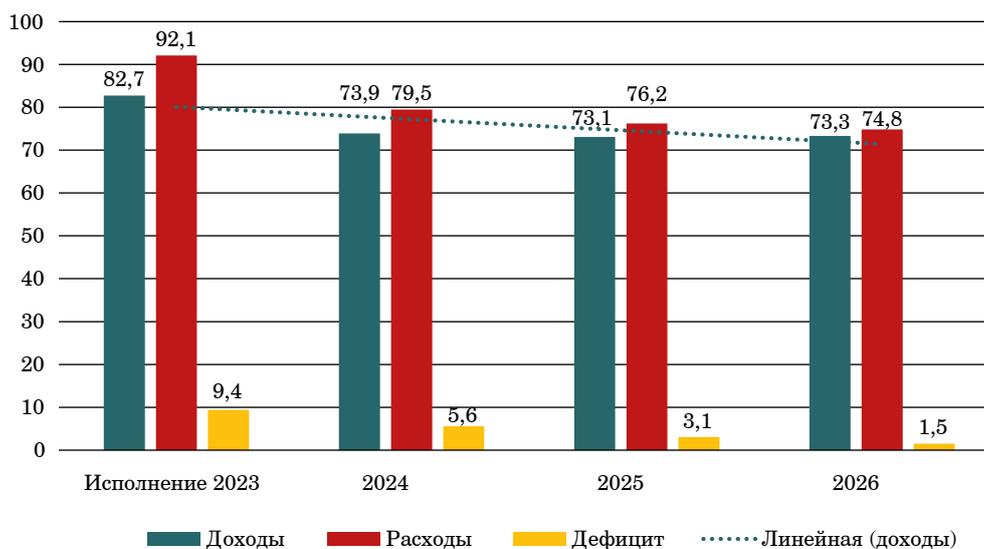


Рис. 3. Показатели бюджета Курской области, млрд руб.

грамм Курской области исходя из ожидаемых результатов;

- реализация мер по повышению эффективности использования бюджетных средств, в том числе путем выполнения мероприятий по оздоровлению региональных финансов;

- развитие межбюджетных отношений с органами местного самоуправления Курской области, направленное на поддержание устойчивого исполнения и сбалансированности местных бюджетов, повышение эффективности предоставления и использования межбюджетных трансфертов, реализацию новаций в сфере межбюджетных отношений;

- совершенствование механизмов осуществления внутреннего государственного финансового контроля [9].

Анализ бюджета Ленинградской области за исследуемый период (9 месяцев 2023 г.) показал, что доходная база сформирована в сумме 189,07 млрд руб., или 110,0% от плановых значений, при этом значительную долю занимают налоговые и неналоговые доходы, которые составили 171,14 млрд руб., или 111,5% от плановых значений. По сравнению с соответствующим периодом прошлого года, поступления налоговых и неналоговых доходов увеличились на 45,39 млрд руб., или в 1,4 раза [10]. Показатели бюджета Ленинградской области представлены на рис. 4.

В структуре налоговых и неналоговых платежей за январь–сентябрь 2023 г., по сравнению с соответствующим периодом прошлого го-

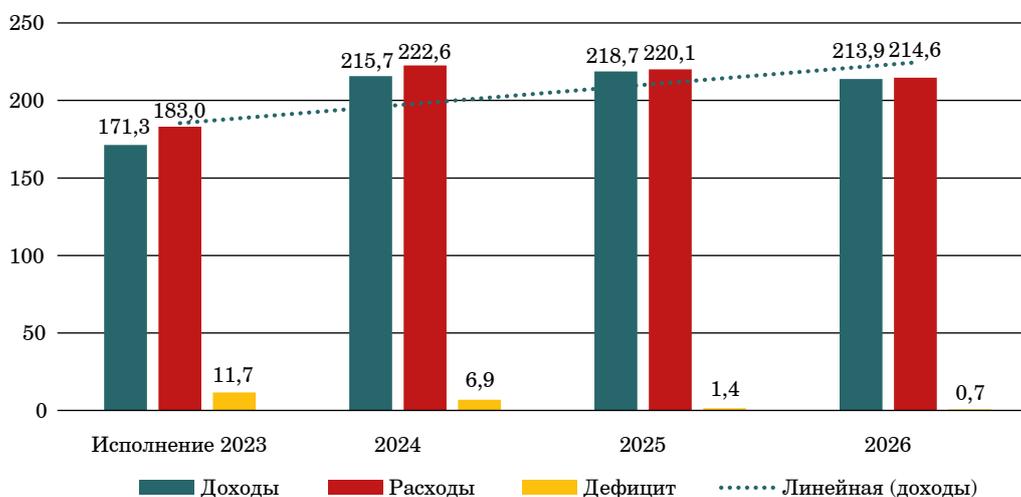


Рис. 4. Показатели бюджета Ленинградской области, млрд руб.

да, произошли изменения в части увеличения удельного веса налога на прибыль организаций на 7,9 п. п., при этом наблюдается уменьшение удельного веса налога на доходы физических лиц на 3,3 п. п., акцизов – на 1,7, налога на имущество организаций – на 1,3 и неналоговых доходов – на 1,3 п. п.

Доля безвозмездных поступлений составила 17,93 млрд руб., или 9,5% от доходной части бюджета. В структуре безвозмездных поступлений наибольшую долю занимают поступления из федерального бюджета – 71%, которые составили 12,74 млрд руб.

Расходы бюджета Ленинградской области за 9 месяцев 2023 г. исполнены в объеме 143,14 млрд руб., или 70,7% от плановых значений, при этом расходные обязательства увеличились на 7,29 млрд руб., или 5,4%. Расходы на социально-культурную сферу выросли на 5,32 млрд руб., или 6,4%.

Расходы на реализацию 11 национальных проектов в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» исполнены в сумме 11,36 млрд руб., или 62,0% к плановым назначениям. По сравнению с аналогичным периодом 2022 г., расходы уменьшились на 2,3 млрд руб., или 16,9%. Расходы на исполнение государственных программ составили 70,7%, в структуре которых проектная часть составляет 29,9%, процессная – 70,1% [11].

В современных меняющихся экономических условиях особую актуальность приобретают вопросы как финансовой-экономической устойчивости, так и устойчивости бюджетной системы в целом, учитывая долговую нагрузку регионов и объемы передаваемых межбюджетных трансфертов. Анализ научных работ по данной проблеме показывает, что в данный момент отмечается рост долговой нагрузки на региональном уровне с одновременным увеличением объемов передаваемых межбюджетных трансфертов, что приводит к росту дефицита бюджета и снижению устойчивости бюджетной системы [12, с. 26].

Современная Россия переживает второй этап трансформации экономики, которая характеризуется развитием цифровых технологий и усилением социальной направленности, значительно повышается роль муниципальных финансов: они призваны стать базой устойчивого развития муниципальных образований, регионов и всей страны в целом. Кризисная ситуация, как показала практика, усугубила актуальность вопросов развития отдельных территорий, потреб-

ность в сбалансированности и устойчивости финансов публично-правовых образований. Рассмотрение нового закона о местном самоуправлении приостановлено, следовательно, есть еще время задуматься, в каком направлении будут развиваться МСУ и их финансы.

Для обеспечения финансовой устойчивости и сбалансированности местных бюджетов планируется сохранить реализацию следующих направлений:

- распределение дотации на выравнивание бюджетной обеспеченности с применением показателей, учитывающих среднюю численность населения с ростом дотаций не более 10% для местных бюджетов;

- сохранение в местных бюджетах нормативов отчислений от налога в размере 5%, взимаемого в связи с применением упрощенной системы налогообложения в размере 100% и от налога на доходы физических лиц, взимаемого на территории соответствующего муниципального района;

- создание механизмов применения муниципальных проектов, направленных на достижение целей по развитию доходной базы местных бюджетов, показателей национальных, федеральных и региональных проектов и результатов их реализации;

- распределение субсидий законом о бюджете, за исключением субсидий, распределяемых на конкурсной основе;

- разработка соглашений о предоставлении субсидий в информационной системе «Управление бюджетным процессом Ленинградской области»;

- казначейское сопровождение в пределах суммы, необходимой для оплаты денежных обязательств по расходам муниципального образования, источником финансового обеспечения которых является субсидия из областного бюджета.

Эффективность освоения межбюджетных трансфертов и прогнозируемость межбюджетного регулирования предлагается осуществить за счет:

- предоставления соглашений о субсидиях до 15 февраля текущего финансового года;

- предоставления субсидий, которые перераспределять на увеличение бюджетных ассигнований областного резервного фонда;

- предельных уровней софинансирования расходных обязательств до 1 июня текущего года;

- установления минимального размера предельного уровня софинансирования объема расходных обязательств муниципального образования в отношении муниципальных образований, не принявших по состоянию на

1 февраля текущего финансового года решение о бюджете [13].

Помимо этого, основной задачей органов власти территорий является высокий уровень обеспеченности финансовыми ресурсами, поэтому в стратегической перспективе следует осуществлять предоставление финансовых ресурсов местным бюджетам за счет бюджетных кредитов на 3-летний срок. На устойчивость бюджетов также может сильное влияние оказывать эффективное управление финансовыми потоками не только в среднесрочной, но и долгосрочной перспективе на основе укрепления собственной доходной базы с целью социально-экономического развития территорий.

В современных экономических условиях, в условиях многочисленных кризисов не только финансовой природы бюджетная устойчивость имеет первостепенное значение, так как от этого будет зависеть способность бюджетов разных уровней противостоять неблагоприятным внешним и внутренним факторам. Для того чтобы правильно проводить анализ бюджетной устойчивости, необходимо систематически осуществлять финансово-экономическую оценку территорий и в дальнейшем на этой основе выстраивать грамотную бюджетную политику.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Морунова Г. В.** Институты финансов устойчивого развития регионов // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 1(72). С. 18–26.
2. **Морунова Г. В., Иванова Н. Г., Кузьмина С. Н.** Инструментарий долгосрочного бюджетного планирования территории // Петербургский экономический журнал. 2021. № 2. С. 120–129.
3. **Бьюкенен Дж. М.** Сочинения: пер. с англ. / Фонд экономич. инициативы; ред. кол. Р. М. Нуреев (гл. ред.) [и др.]. М.: Таурус Альфа, 1997. (Нобелевские лауреаты по экономике).
4. **Каравалева И. В., Лев М. Ю.** Результирующие проблемы экономической безопасности современной России (по итогам проведения Международной научно-практической конференции «VI Сенчаговские чтения: Экономическая безопасность России в новой реальности») // Экономическая безопасность. 2022. Т. 5, № 2. С. 711–736.
5. **Морунова Г. В.** Муниципальные финансы в трансформационной экономике: дисс. ... д-ра экон. наук. СПб., 2019. 351 с.
6. Результаты мониторинга исполнения местных бюджетов и межбюджетных отношений в субъектах Российской Федерации на региональном

и муниципальном уровнях за 2022 год // Министерство финансов Российской Федерации. URL: https://minfin.gov.ru/ru/performance/regions/monitoring_results/Monitoring_local?id_38=302619-rezultaty_monitoringa_ispolneniya_mestnykh_byudzhetrov_i_mezhbyudzhethnykh_otnoshenii_v_subektakh_rossiiskoi_federatsii_na_regionalnom_i_munitsipalnom_urovnyakh_za_2022_god (дата обращения: 25.02.2024 г.).

7. Информация о ходе исполнения областного бюджета за 2023 год // Официальный сайт Губернатора и Правительства Курской области. URL: <https://kursk.ru/region/economy/page-397922/> (дата обращения: 25.01.2024).
8. Основные задачи бюджетной политики Курской области на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов // Официальный сайт Губернатора и Правительства Курской области. URL: <https://trudzan.kursk.ru/documents/document-389247/?ysclid=lskql4tcfx572701807> (дата обращения: 21.01.2024).
9. Заключение Контрольно-счетной палаты Курской области на проект закона Курской области «Об областном бюджете на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов» // Контрольно-счетная палата Курской области: офиц. сайт. URL: <https://ksp46.ru/activity/data-about-expenses/> (дата обращения: 17.01.2024).
10. Исполнение областного бюджета Ленинградской области за девять месяцев 2023 года // Комитет финансов Ленинградской области. URL: https://finance.lenobl.ru/ru/pravovaya-baza/oblastnoe-zakondatelstvo/oz_isp/ispolnenie-oblastnogo-byudzheta-leningradskoj-oblasti-za-2023-god/ispolnenie-oblastnogo-byudzheta-leningradskoj-oblasti-za-devyat-mesyac (дата обращения: 17.01.2024).
11. Аналитическая записка об итогах исполнения областного бюджета Ленинградской области за девять месяцев 2023 года // Комитет финансов Ленинградской области. URL: https://lenoblzaks.ru/media/uploads/2023/06/01/5__778_900.pdf (дата обращения: 31.01.2024).
12. **Белостоцкий А. А.** Устойчивость бюджетной системы в изменяющихся финансово-экономических условиях // Экономические науки. 2023. № 12(229). С. 26–28.
13. Официальный интернет-портал Ленинградской области. URL: <https://lenobl.ru/ru/search/?web=0&searchid=2330645&text=исполнение+бюджета+за+2023+год> (дата обращения: 12.01.2024).

REFERENCES

1. **Morunova G. V.** Instituty finansov ustoichivogo razvitiya regionov. Ekonomika Severo-Zapada: proble-

- my i perspektivy razvitiya. 2023;(1(72)):18–26. (In Russ.)
2. **Morunova G. V., Ivanova N. G., Kuz'mina S. N.** Instrumentarii dolgosrochnogo byudzhethnogo planirovaniya territorii. *Peterburgskii ekonomicheskii zhurnal*. 2021;(2):120–129. (In Russ.)
 3. **B'yukenen Dzh. M.** Sochineniya: per. s angl. / Fond ekonomich. initsiativy; red. kol. R. M. Nureev (gl. red.) [i dr.]. M.: Taurus Alfa, 1997. (Nobelevskie laureaty po ekonomike). (In Russ.)
 4. **Karavaeva I. V., Lev M. Yu.** Rezul'tiruyushchie problemy ekonomicheskoi bezopasnosti sovremennoi Rossii (po itogam provedeniya Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «VI Senchagovskie chteniya: Ekonomicheskaya bezopasnost' Rossii v novoi real'nosti»). *Ekonomicheskaya bezopasnost'*. 2022;(5(2)):711–736. (In Russ.)
 5. **Morunova G. V.** Munitsipal'nye finansy v transformatsionnoi ekonomike: diss. ... d-ra ekon. nauk. SPb., 2019. 351 s. (In Russ.)
 6. Rezul'taty monitoringa ispolneniya mestnykh byudzhetrov i mezhyudzhethnykh otnoshenii v sub'ektakh Rossiiskoi Federatsii na regional'nom i munitsipal'nom urovnyakh za 2022 god. Ministerstvo finansov Rossiiskoi Federatsii. Available at: https://minfin.gov.ru/ru/performance/regions/monitoring_results/Monitoring_local?id_38=302619-rezultaty_monitoringa_ispolneniya_mestnykh_byudzhetrov_i_mezhyudzhethnykh_otnoshenii_v_subektakh_rossiiskoi_federatsii_na_regionalnom_i_munitsipalnom_urovnyakh_za_2022_god (accessed: 25.02.2024 g.).
 7. Informatsiya o khode ispolneniya oblastnogo byudzheta za 2023 god. Ofitsial'nyi sait Gubernatora i Pravitel'stva Kurskoi oblasti. Available at: <https://kursk.ru/region/economy/page-397922/> (accessed: 25.01.2024).
 8. Osnovnye zadachi byudzhethnoi politiki Kurskoi oblasti na 2024 god i na planovyi period 2025 i 2026 godov. Ofitsial'nyi sait Gubernatora i Pravitel'stva Kurskoi oblasti. Available at: <https://trudzan.kursk.ru/documents/document-389247/?ysclid=lskql4tcfx572701807> (accessed: 21.01.2024).
 9. Zaklyuchenie Kontrol'no-schetnoi palaty Kurskoi oblasti na proekt zakona Kurskoi oblasti «Ob oblastnom byudzhete na 2024 god i na planovyi period 2025 i 2026 godov». Kontrol'no-schetnaya palata Kurskoi oblasti: ofits. sait. Available at: <https://ksp46.ru/activity/data-about-expenses/> (accessed: 17.01.2024).
 10. Ispolnenie oblastnogo byudzheta Leningradskoi oblasti za devyat' mesyatsev 2023 goda. Komitet finansov Leningradskoi oblasti. Available at: https://finance.lenobl.ru/ru/pravovaya-baza/oblastnoe-zakondatelstvo/oz_isp/ispolnenie-oblastnogo-byudzheta-leningskoj-oblasti-za-2023-god/ispolnenie-oblastnogo-byudzheta-leningskoj-oblasti-za-devyat-mesyac (accessed: 17.01.2024).
 11. Analiticheskaya zapiska ob itogakh ispolneniya oblastnogo byudzheta Leningradskoi oblasti za devyat' mesyatsev 2023 goda. Komitet finansov Leningradskoi oblasti. Available at: https://lenoblzaks.ru/media/uploads/2023/06/01/5__778_900.pdf (accessed: 31.01.2024).
 12. **Belostotskii A. A.** Ustoichivost' byudzhethnoi sistemy v izmenyayushchikhsya finansovo-ekonomicheskikh usloviyakh. *Ekonomicheskije nauki*. 2023;(12(229)): S. 26–28. (In Russ.)
 13. Ofitsial'nyi internet-portal Leningradskoi oblasti. Available at: <https://lenobl.ru/ru/search/?web=0&searchid=2330645&text=ispolnenie+byudzheta+za+2023+god> (accessed: 12.01.2024).

УДК 338.2

DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-57-68

Галина Юрьевна Пешкова*

доктор экономических наук, доцент

Елена Григорьевна Бондарь*

старший преподаватель

*Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
Санкт-Петербург, Россия

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ОБЛАСТИ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА

Аннотация. Глобальное потепление климата, геополитическая напряженность, истощаемость природных ресурсов – факторы, влияющие на развитие энергетического сектора страны. Проведен анализ нормативно-правовых документов, текущей ситуации в Российской Федерации в областях, связанных с традиционной и альтернативной энергетикой. Рассмотрены современные угрозы и риски энергетического сектора, определены приоритетные направления его развития. Исследовано текущее состояние энергобаланса страны, в том числе с точки зрения его экологичности. Сформулированы выводы о перспективах развития энергетики с учетом мероприятий, проводимых в целях минимизации негативного воздействия на окружающую среду и обеспечения социально-экономического развития страны в целом и ее регионов.

Ключевые слова: энергобаланс, углеродная нейтральность, ископаемое топливо, альтернативная энергетика, биомасса, углеродные единицы, углеродное регулирование, возобновляемые источники энергии.

Для цитирования: Пешкова Г. Ю., Бондарь Е. Г. Государственная политика Российской Федерации в области декарбонизации энергетического сектора // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 2(77). С. 57–68. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-57-68.

Galina Yu. Peshkova*

Grand PhD in Economic Sciences, Associate Professor

Elena G. Bondar*

Senior Lecturer

*St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation
St. Petersburg, Russia

STATE POLICY OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE FIELD DECARBONIZATION OF THE ENERGY SECTOR

Abstract. Global warming, geopolitical tensions, and depletion of natural resources are factors influencing the development of the country's energy sector. The authors analyzed regulatory documents and the current situation in the Russian Federation in areas related to traditional and alternative energy. Modern threats and risks in the energy sector are considered, and priority directions for its development are identified. The current state of the country's energy balance has been studied, including from the point of view of its environmental friendliness. Conclusions are formulated on the prospects for energy development, taking into account the measures taken to minimize the negative impact on the environment and ensure the socio-economic development of the country as a whole and its regions.

Keywords: energy balance, carbon neutrality, fossil fuels, alternative energy, biomass, carbon units, carbon regulation, renewable energy sources.

For citation: Peshkova G. Yu., Bondar E. G. State policy of the Russian Federation in the field decarbonization of the energy sector. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2024;(2(77)):57–68. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-57-68.

В стратегических документах Российской Федерации определены национальные интересы и приоритеты развития страны в современный период. В качестве таких приоритетов сформулированы: устойчивое развитие российской экономики на новой технологической основе, экологическая безопасность, рациональное природопользование, адаптация к изменениям климата

и др. [1]. Достижение соответствующих целей связывается с решением ряда задач, в том числе затрагивающих топливно-энергетический сектор, например создание новых высокотехнологичных производств, развитие технологий получения электроэнергии из возобновляемых и альтернативных источников энергии, развитие низкоуглеродной энергетики. Реализация проектов в рам-

ках обозначенных задач требует комплексного участия всех заинтересованных лиц (государство, предпринимательский сектор, научное сообщество) [2], принимая во внимание необходимость создания инновационных продуктов, в том числе в сфере низкоуглеродной энергетики, требующих серьезных инвестиций для обеспечения их разработки и внедрения. Среди результатов таких мероприятий ожидаются структурная трансформация топливно-энергетического комплекса (увеличение доли неуглеродной энергетики, децентрализованное энергоснабжение), экспорт высоких технологий в сфере энергетики, сохранение окружающей среды, эффективное использование местных видов топлива (торф, отходы лесной промышленности, бытовые отходы) [3]. Получение таких результатов значимо с точки зрения сохранения РФ позиций на мировом энергетическом рынке, ресурсосбережения [4], поддержания конкурентоспособности в энергетической сфере, обеспечения технологического суверенитета [5]. Актуальность выделяемых в государственных документах РФ направлений, связанных с развитием безуглеродной (низкоуглеродной) энергетики, подтверждается следующими обстоятельствами:

1) Россия занимает «лидирующие позиции» по выбросу углекислого газа в атмосферу. По данным Всемирного банка, показатель выброса данного вещества на душу населения в РФ в 2011–2020 гг. составил более 11 т в год, превышая в том числе показатели Китая и других экономик мира [6], что требует от страны принятия мер реагирования, направленных на обеспечение углеродной нейтральности. Соответствующие обязательства РФ взяла на себя в рамках Парижского соглашения по климату [7], ратифицированного в 2019 г. [8];

2) доля возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в энергобалансе РФ в 2011–2020 гг. составляет около 20%, данный показатель существенно ниже показателя Китая (в 2020 г. доля ВИЭ превысила 40%) [9]. Гидроэнергетика является основным видом энергетики в РФ на основе ВИЭ, без учета гидроэлектростанций установленной мощностью более 25 МВт выработка электрической энергии на основе иных ВИЭ оценивается в 8,5 млрд кВт·ч, что составляет около 1% от общего объема производства электроэнергии в РФ [10]. Недостаточное развитие иных видов энергетики на основе ВИЭ в РФ является следствием их недостаточной конкурентоспособности по отношению к иным технологиям производства электрической энергии [3];

3) расходы РФ на исследования и разработки в общем объеме ВВП составляют около 1% (2011–2020 гг.) [11], в Китае данный показатель в сопоставимый период времени составляет около 2% [12]. Дефицит инвестиций в исследования

является ограничивающим фактором по привлечению организациями топливно-энергетического комплекса (ТЭК) долгосрочного финансирования [3]; вместе с тем создание и освоение передовых технологий в сфере энергетики – одна из задач обеспечения технологического суверенитета и повышения конкурентоспособности ТЭК [4; 13];

4) Россия в 2021 г. занимала 47-е место в международном рейтинге инновационной активности, составленном Всемирной организацией интеллектуальной собственности (всего 132 страны), в том числе уступая Китаю (11-е место), Турции (37-е), Индии (40-е место) [14]. В 2023 г. в рейтинге стран мира по индексу инноваций Россия находится на 51-м месте, Китай – на 12-м, Турция – на 39-м, Индия – на 40-м [15]. Согласно официальной информации, фактором, сдерживающим инновационное развитие в энергетике, является недостаточный объем спроса на внутреннем рынке на основные виды продукции российского ТЭК [3]. Недостаточная инновационная активность рассматривается в качестве риска энергетической безопасности РФ [4].

Несмотря на имеющиеся вызовы, угрозы и риски в энергетическом секторе (в том числе необходимость обеспечения замещения импортного оборудования, значимого для бесперебойного функционирования инфраструктуры ТЭК; дискриминационную политику недружественных стран в отношении российских энергоресурсов), объемы имеющихся запасов традиционных видов топлива (нефть, газ, уголь, торф), находящиеся в эксплуатации объекты генерации энергии на основе ВИЭ, а также отечественный научно-технический потенциал позволяют решать государственные задачи по обеспечению энергетической безопасности страны.

В целом энергобаланс РФ характеризуется как низкоуглеродный: 25% приходится на атомную энергетику, гидроэнергетику и иные ВИЭ, 50% – на газовую энергетику [3]. Для сравнения доля газа в энергобалансе Центральной и Южной Америк – 21%, в Африке – 16, в Азиатско-Тихоокеанском регионе – 11, в Китае – 7, Индии – 6% [16].

Согласно официальной информации, основная доля выбросов углеводорода на территории РФ преимущественно приходится на добычу, транспортировку и переработку таких традиционных видов топлива, как нефть, природный и нефтяной (попутный) газ, уголь, в меньшей степени – торф и горючие сланцы.

Минимизация негативного воздействия на окружающую среду в РФ решается комплексно. Среди мер государственного регулирования следует отметить нормативно-правовые акты, изданные в целях минимизации экологических рисков, связанных с функционированием энергетического сектора (табл. 1).

Таблица 1

**Нормативно-правовые акты РФ в сфере обеспечения углеродной нейтральности (отдельные примеры)
(по данным [17])**

Вид документа РФ	Реквизиты документа (дата / номер)	Регулируемые документом вопросы
Федеральный закон	02.07.2021 / 296-ФЗ	Ограничение выбросов парниковых газов
	06.03.2022 / 34-ФЗ	Апробация мер по достижению углеродной нейтральности Сахалинской области
Указ Президента	26.10.2023 / 812	Климатическая доктрина в том числе среди приоритетов определяет развитие использования возобновляемых и альтернативных источников энергии
Постановление Правительства	20.04.2022 / 707	Отчетность о выбросах парниковых газов
	14.03.2022 / 355	Критерии отнесения лиц к регулируемым организациям (в части учета выбросов)
	24.03.2022 / 455	Правила верификации результатов реализации климатических проектов
	30.04.2022 / 790	Правила создания и ведения реестра углеродных единиц
	20.05.2022 / 905	Форма типового договора на оказание оператором услуг по проведению операций в реестре углеродных единиц
	30.03.2022 / 518	Правила определения платы за оказание оператором услуг по проведению операций в реестре углеродных единиц
	05.08.2022 / 1390	Правила оплаты за превышение квоты выбросов парниковых газов (в рамках эксперимента на территории Сахалинской области)
	08.02.2022 / 133	Научно-техническая программа в области экологического развития и климатических изменений на 2021–2030 гг.
	29.10.2022 / 1924	Правила представления обязательной отчетности региональных регулируемых организаций
	18.08.2022 / 441	Ставка платы за превышение квоты выбросов парниковых газов (в рамках эксперимента на территории Сахалинской области)
	16.04.2022 / 678	Период, за который осуществляется инвентаризация выбросов и поглощений парниковых газов (в рамках эксперимента на территории Сахалинской области)
Распоряжение Правительства	29.12.2022 / 4355-р	Стратегия развития финансового рынка до 2030 г. (развитие российского финансового рынка осуществляется в том числе в условиях перехода к низкоуглеродной экономике)
	29.10.2021 / 3052-р	Стратегия социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г.
	22.10.2021 / 2979-р	Перечень парниковых газов, в отношении которых осуществляются учет и ведение кадастра
	12.10.2020 / 2634-р	План мероприятий (дорожная карта) по развитию водородной энергетики в РФ до 2024 г.
	05.08.2021 / 262-р	Концепция развития водородной энергетики в РФ
	08.01.2009 / 1-р	Повышение энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии
Приказ Минэкономразвития	11.05.2022 / 248	Критерии и порядок отнесения реализуемых проектов к климатическим проектам, формы и порядка представления отчета о реализации таких проектов
	06.05.2022 / 247	Порядок отнесения лиц к региональным регулируемым организациям
	29.06.2022 / 340	Порядок представления отчета о результатах мониторинга реализации программы проведения эксперимента по ограничению выбросов в отдельных субъектах РФ
	24.08.2022 / 452	Методика определения проектируемых квот выбросов парниковых газов в рамках проведения эксперимента по ограничению выбросов в отдельных субъектах РФ
Приказ Минприроды России	27.05.2022 / 371	Методика количественного определения объемов выбросов парниковых газов и поглощений парниковых газов
	25.04.2022 / 298	Порядок подготовки кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов

Представленный в табл. 1 перечень документов не является исчерпывающим, а содержит только некоторые примеры правовых актов, издание и реализация которых направлены на минимизацию экологических рисков, прямо или косвенно связанных с энергетической отраслью. Однако уже на основании данного обзора усматривается масштабный характер реализуемых государством мер по учету выбросов и поглощению парниковых газов, применению санкций к субъектам, превышающим установленные квоты выброса загрязняющих веществ, внедрению инновационных технологий в энергетику.

Современные работы российских исследователей дополнительно обосновывают целесообразность государственной политики по декарбонизации в качестве приоритетного вектора развития. Например, А. А. Конопляник приводит доводы о перспективности развития «водородной экономики» как важной составляющей российской энергетики, отмечает, что имеющиеся технологии позволяют производить водород из природного газа, исключая выбросы углеводорода; также автор констатирует, что запасы необходимого в стране сырья могут как удовлетворить внутренний спрос в водороде, так и поставлять данный энергоресурс на мировой рынок. В работе М. В. Ульченко отмечаются перспективы развития российского рынка сжиженного природного газа (СПГ) как экологичного вида топлива, востребованного на мировом рынке, и наличие перспектив по наращиванию дополнительных объемов экспорта при государственной поддержке [18]. В. В. Окрепилов, Г. Ю. Пешкова и Е. Г. Бондарь показали роль Северо-Западного региона в развитии рынка СПГ с точки зрения экспортного потенциала, оценки спроса со стороны зарубежных стран, заинтересованных в импортном низкоуглеродном энергоресурсе, приведен обзор научных разработок российских исследователей в сфере добычи, хранения и применения СПГ [19]. Работа А. Е. Череповицына и А. П. Лебедева посвящена применению инновационных технологий замкнутого цикла (улавливание углеводорода, утилизация попутного нефтяного газа), авторами доказана роль современных технологий в декарбонизации энергетического сектора, реализации перехода от модели линейной экономики к модели экономики замкнутого цикла; акцентировано внимание на значимости государственного стимулирования и поддержки соответствующих проектов ввиду высокой затратности их реализации [20]. В. М. Батенин, В. М. Зайченко и А. А. Чернявский исследуют вопросы применения биомассы в энергетиче-

ских целях, учитывая в РФ запасы древесины (около 24% мировых запасов), торфа (около 48% мировых запасов), объемы сельскохозяйственных отходов. Авторы указывают на значимость применения данного сырья в энергетических целях с точки зрения решения экологической задачи, а также отмечают возможности применения биотоплива предприятиями для обеспечения «собственных энергетических нужд» [21].

Целесообразность внимания к биоресурсам (в том числе к бытовым отходам, древесине, торфу, отходам сельского хозяйства), биоэнергетическим технологиям нами установлена также в результате анализа мирового опыта, отраженного в научных трудах зарубежных ученых. Рассмотрим некоторые положения работ отдельных исследований, доказывающие значимость биоэнергетики на современном этапе развития общества:

1) биоэнергетика рассматривается как фактор развития региональной и местной экономической деятельности; отходы получают возможность рационального использования, в том числе выступая в качестве энергетического сырья [22];

2) значимое место отводится биоэнергетике в развитии экономики замкнутого цикла, в том числе в связи использованием имеющегося потенциала биомассы [23; 24];

3) наблюдается различие позиций и споров относительно углеродной нейтральности биотоплива; необходимо согласованное применение понятий в сфере биоэнергетики, определение условий, при которых будет целесообразна организация снабжения конкретных объектов биоэнергией, значимость такой определенности необходима для выработки обоснованных управленческих решений уполномоченными субъектами [25].

На основании рассмотренного материала российских и зарубежных исследователей, нормативно-правовых документов, определяющих стратегические направления развития России нами проведен SWOT-анализ конкурентоспособности биоэнергетики (табл. 2).

Результаты SWOT-анализа демонстрируют сильные стороны и возможности использования биоресурсов в энергетических целях. В первую очередь это наличие достаточных объемов необходимого сырья, в том числе относящегося к категории отходов. Дальнейшее использование отходов в производстве является актуальным направлением в рамках перехода к модели экономики замкнутого цикла, а также в контексте ресурсосбережения. Конкурентоспособные инновационные проекты в области биоэнерге-

Таблица 2

Анализ конкурентоспособности биоэнергетики РФ на основе SWOT-анализа (по данным [20–27])

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> – объемная ресурсная база (древесина, бытовые отходы, отходы лесной и деревообрабатывающей промышленности, сельскохозяйственные отходы); – биоэнергетические ресурсы поглощают CO₂ во время роста (жизни); – совместимость с существующей энергетической инфраструктурой; – наличие исследований, знаний, реализуемых проектов 	<ul style="list-style-type: none"> – неприоритетный источник энергии в условиях богатой минерально-сырьевой базы; – биоразлагаемость, гидрофильность; – низкая плотность сырья увеличивает затраты на транспортировку; – нестабильное качество топлива; – биоресурсы выделяют при сгорании CO₂ в отличие от иных ВИЭ
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> – энергообеспечение потребителей местными видами топлива; – экспорт биотехнологий; – экономическое развитие регионов; – использование отходов для производства топлива; – переход к модели экономики «замкнутого цикла»; – улучшение экологической ситуации 	<ul style="list-style-type: none"> – исчерпаемость сырья; – перебои в выработке энергии из-за нехватки сырья; – отсутствие финансовой и правовой поддержки для внедрения проектов по биоэнергетике; – приоритетные позиции традиционных энергетических ресурсов и технологий, а также иных безуглеродных ВИЭ

тики могут представлять интерес как на внутреннем, так и на мировом рынке. Наличие таких проектов в РФ подтверждается материалами конференции, организованной информационно-аналитическим агентством «Инфобио» и журналом «Международная биоэнергетика», проведенной в ноябре 2023 г. [28]:

- представлена информация об имеющемся опыте (с 2013 г. на одном из предприятий в Иркутской области) производства древесноугольных брикетов из отходов производства, которые востребованы как на промышленном, так и на потребительском рынках (продукция для пикников), данные брикеты пригодны также для металлургической отрасли в качестве замены углю, запуск аналогичного производства осуществлен во Владимирской и Костромской областях;

- подлежали обсуждению методы прессования биосырья, отмечено экономическое преимущество брикетирования, а также иные преимущества (приемлемо использовать существующие системы отопления, не требуется дополнительная инфраструктура в целях обеспечения его потребления);

- приведена информация о реализуемых в Архангельской, Вологодской областях, а также в Республике Коми проектах по переводу котельного оборудования на биотопливо и строительстве новых котельных.

Регионы, специализирующиеся на производстве продукции из отходов деревообрабатывающей продукции (пеллеты), продукции, в процессе получения которой образуются опилки, бытовые, сельскохозяйственные отходы и остатки, могут иметь дополнительные стимулы для развития

биоэнергетики – решение экологических (в части утилизации и переработки отходов производства местного продукта) и социально-экономических задач (минимизируя возможные негативные последствия при снижении спроса на продукцию местного производства). В качестве примера следует рассмотреть ситуацию с крупными лесопромышленными холдингами Северо-Запада, которые вследствие санкционной политики зарубежных государств не смогли в 2022 г. осуществлять экспортные поставки производимой продукции (древесные пеллеты) на европейские рынки, при этом спрос со стороны внутреннего рынка оценивался всего лишь в 10% от объема производства. Данное обстоятельство серьезно сказалось на деятельности крупных компаний. Так, было остановлено производство пеллет Устьянским лесопромышленным комплексом (УЛК) в г. Пестово Новгородской области, поскольку компанией уже было сокращено 30% сотрудников (1500 чел.), сокращение выручки оценивалось более чем в 2,5 раза. Государственной мерой реагирования на возникшую проблему явилось решение о переводе муниципальных котельных (мазутные котельные) на древесные пеллеты (биотопливо) и выделения для этих целей 15 млрд руб. инфраструктурных бюджетных кредитов. Принимаемой мерой государственной поддержки ожидается развитие внутреннего рынка сбыта. К концу 2023 г. планируемый показатель котельных, работающих на биотопливе, определен в количестве 104 объекта. Потенциальный спрос на пеллеты должен составить 90% от объема, ранее поставляемого на экспорт [29]. Следует отметить положительный опыт длительного использования биомассы на таких генерирующих объектах, как: ТЭЦ АО «Великоустюгский

фанерный комбинат «Новатор» (Вологодская область), промышленная мини-ТЭЦ «Белый Ручей» (Вологодская область), ТЭС Завода ДВП (Республика Коми), ТЭС СЛДК (Республика Коми), ТЭЦ СЛПК (Республика Коми) [30].

Слабые стороны и угрозы биоэнергетики в РФ, представленные в табл. 2, отражают причины отсутствия широкого использования биотоплива на территории РФ (торф, отходы лесной промышленности, сельского хозяйства, твердые бытовые отходы занимают в региональных топливно-энергетических балансах незначительное место) [3] и немногочисленного упоминания о данном виде сырья в правовых актах, в том числе стратегического характера, определяющих приоритетные направления развития энергетического сектора. Вместе с тем имеются мнения официальных лиц о недооцененности внимания к данному ресурсу со стороны государства [31], отмечается, что:

1) рекомендуется рассматривать целесообразность использования ресурсов, которыми богат регион; в удаленных районах альтернативная энергетика может конкурировать с традиционной в силу дороговизны доставки последней; проекты использования непопулярных источников энергии требуют поддержки, например посредством налоговых инструментов;

2) значима информационная доступность об имеющемся национальном опыте применения биомассы для получения энергии в целях самообеспечения, в том числе может быть оправданно ведение единого справочника о технологиях и оборудовании (например, имеется советский опыт использования на промышленных предприятиях котлов, работающих на биомассе, в современной России есть предприятия целлюлозно-бумажной промышленности, имеющие в своей структуре собственные станции, получающие электроэнергию от переработки отходов собственного производства);

3) существует проблема учета объектов – потребителей собственной генерации, что осложняет оценку имеющегося потенциала и проблем, возникающих на местах, в том числе обусловленных недостаточным правовым регулированием в сфере биомассы, биоэнергетики.

Таким образом, в ходе настоящего исследования установлено наличие заинтересованности со стороны хозяйствующих субъектов в применении биотоплива в энергетических целях, а также роль данных ресурсов как в расширении применения модели экономики замкнутого цикла, так и в обеспечении социально-экономического развития отдельных районов страны. В РФ отсутствует целесообразность масштабного

развития биоэнергетики (реализуются программы развития газоснабжения и газификации регионов), наиболее приемлемо использование биотоплива на небольших биоэнергетических установках индивидуального назначения, а также более крупных установках, обслуживающих предприятия, сельские, пригородные поселки [28]. Колебания в биоэнергетической отрасли, в том числе снижение спроса со стороны иностранных покупателей, не так чувствительны, как колебания в иных энергетических отраслях. В связи с этим представляется немаловажным вопрос повышения роли органов публичной власти регионального и местного уровней в создании необходимых условий для поддержания биоэнергетического сектора.

Достижения углеродной нейтральности в РФ обеспечиваются в том числе за счет «чистых» ВИЭ. Несмотря на то, что в условиях геополитической нестабильности наблюдаются сокращение импорта российских энергоресурсов европейскими государствами [32]; возвращение ряда стран к углю (неэкологичному виду топлива) [33]; появление дискуссий относительно целесообразности сохранения вектора на декарбонизацию, об использовании западными странами «зеленого курса» в качестве «предлога» для достижения своих экономических целей за счет развивающихся государств [34], в РФ пересмотра подходов в части направлений развития ВИЭ не усматривается. Распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 № 1-р «Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2035 г.» [35] не утратило силу, а с 24.03.2022 документ действует в новой редакции. Данный документ в числе прочего определяет меры поддержки ВИЭ (солнечные электростанции (СЭС), ветровые электростанции (ВЭС), малые гидроэлектростанции) на оптовом рынке, устанавливает целевые показатели объема производства и потребления электрической энергии с использованием ВИЭ (за исключением гидроэлектростанций установленной мощностью более 25 МВт): 4,5% в 2024 г., 6% в 2035 г. Примерами уже введенных в эксплуатацию в современный период объектов на основе ВИЭ могут служить Гуковская ВЭС – мощность 198 МВт, Сулинская ВЭС – 100 МВт, Старомарьевская СЭС – 100 МВт, СЭС «Перово» – мощность 105 МВт и др.

Однако объекты на основе ВИЭ, несмотря на их преимущество в обеспечении декарбонизации, наносят иной ущерб экологии: затопление и засоление земель, исчезновение рыбы, изме-

нение климата в связи с испарением воды водохранилищ, гибель птиц вследствие деятельности солнечных электростанций (проводятся дополнительные исследования по установлению конкретных факторов, воздействующих на птиц), использование комплекующих, изготовленных с применением химикатов, опасных для живых организмов, изменение климата в связи с замедлением воздушных масс (ветрогенераторы изымают часть кинетической энергии движения воздушных масс, это приводит к снижению скорости их движения) и др. [36], что требует также дополнительной оценки возможности их внедрения.

Развитие ВИЭ в РФ предполагает не только возведение непосредственно объектов на территории страны, но и формирование отечественных компетенций в сфере энергомашиностроения для последующего экспорта соответствующих технологий.

Слабой стороной развития ВИЭ является дороговизна, обусловленная различными факторами, например арендой или выкупом значительных территорий под застройку, высокой стоимостью самих установок. В связи с этим представляют интерес полученные представителями АО «Газпром промгаз», ПАО «Газпром», ООО «Газпром водород» результаты расчета удельной стоимости снижения парниковых газов для двух случаев: 1-й – замена угольной ТЭС на ВЭС (ветроэлектростанция), 2-й – замена угольной ТЭС на газовую электростанцию. По итогам работы, проведенной авторами, в числе прочего было установлено [37], что при сопоставимой выработке электроэнергии 684,1 млн кВт · ч/год:

– удельная стоимость снижения выбросов CO_2 -экв. в 1-м случае составляет 1,7 тыс. руб. за тонну, во 2-м – 0,1 тыс. руб. за тонну;

– постоянные операционные затраты в 1-м случае – 939,1 млн руб. в год, во 2-м – 195,1 млн руб. в год;

– выбросы CO_2 -экв. в 1-м случае составляют 0 тыс. т в год, во 2-м – 304,6 тыс. т в год (почти в 2 раза меньше в сравнении с угольными ТЭС – 607,3 тыс. т в год).

На основании приведенных показателей можно сделать вывод о наличии экономических (по сравнению с ВЭС) и экологических (по сравнению с угольными ТЭС) преимуществ газовых ТЭС в сравнении с объектами генерации на основе ВИЭ и на основе угля. Данные преимущества газа как энергетического ресурса подтверждаются перспективными направлениями энергетического развития РФ в части обеспечения газификации населения страны на уровне не менее чем 82,9% [38].

В связи с этим целесообразность строительства новых объектов на основе ВИЭ в большей степени усматривается на удаленных территориях, в том числе посредством функционирования гибридных комплексов, позволяющих при неблагоприятных погодных условиях (для выработки энергии недостаточно солнечного света или силы ветра) работать на ином энергоносителе (например, посредством газодизельного генератора) [39], обеспечивая бесперебойную подачу электроэнергии.

РФ является одним из лидеров в атомной энергетике (около 19% вырабатываемого электричества приходится на атомные электростанции (АЭС)), осуществляет экспорт имеющихся технологий в различные страны мира, оказывает на местах содействие в возведении АЭС. Однако, несмотря на имеющийся ресурсный потенциал, отмечаются и современные проблемы развития атомной энергетике, в том числе обусловленные необходимостью обеспечения ядерной и радиационной безопасности (принимая во внимание последствия катастроф на АЭС «Фукусима-1», Чернобыльской АЭС), обращения с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами. Решение соответствующих задач требует серьезных финансовых вложений и отнесено к приоритетным направлениям развития энергетического сектора РФ, в том числе в силу того, что данный вид энергетике является «безуглеродным источником генерации и вносит огромный вклад в реализацию планов Парижского соглашения» [40].

Традиционным источником энергии в РФ выступал и продолжает занимать уверенные позиции уголь. Несмотря на отнесение данного ресурса к категории «грязного», не только Россия, но и такие крупные экономики, как Китай, США, Европейский союз, обеспечивают удовлетворение внутреннего спроса посредством угольных ТЭС, работающих в том числе в режиме когенерации (производство электроэнергии и тепла). Наиболее активно уголь используется в Дальневосточном, Сибирском и Уральском федеральных округах, что определяется значительными запасами энергетического угля на их территории. Преимуществом ТЭС, работающих на основе угля, является их безопасность. В связи с этим сохранение данного источника в энергобалансе страны требует модернизации имеющихся объектов генерации, например уже устанавливаются электрофильтры на источники выбросов в атмосферу. Российские ученые разрабатывают «водоугольные, пылеугольные и другие эффективные технологии генерации» [41]. Таким образом, инновацион-

ные (прорывные) технологии являются значимым инструментом в обеспечении энергетической и экологической безопасности, особенно в тех случаях, когда сохраняется необходимость применения традиционного топлива с высоким показателем выброса CO₂. Важность внедрения новых технологий в угольную энергетику, а также экспорта таких технологий на зарубежные рынки дополнительно определяется низкой стоимостью угля, его востребованностью в развивающихся странах, и, соответственно, его дальнейшим сохранением в товарной структуре экспорта РФ.

Таким образом, в перспективе до 2035 г. традиционные виды топлива будут сохранять свои позиции в национальном энергобалансе. Государственная политика РФ в настоящее время не предполагает жестких мер реагирования в отношении субъектов, деятельность которых сопровождается эмиссией парниковых газов, плата за выбросы CO₂ не предусмотрена. Только в Сахалинской области реализуется пилотный проект по достижению углеродной нейтральности к концу 2025 г. (в отношении ряда компаний определены углеродные квоты, превышение которых предполагает платеж 1000 руб. за тонну CO₂).

По оценкам МВФ, «фискальные доходы от углеродного регулирования» РФ могут составить 4% ВВП в 2030 г. (наибольшие платежи ожидаются от промышленности, в меньшей степени – от секторов генерации электроэнергии, транспорта и зданий) [42]. Фактором, сдерживающим активное внедрение подобного рода мер в РФ, являются последствия (в том числе рост цен на продукцию регулируемых секторов экономики), которые могут оказать негативное влияние на социально-экономическое развитие страны в целом. Вместе с тем анализ правовых актов в сфере обеспечения углеродной нейтральности (см. табл. 1) позволяет сделать вывод о формировании правовой базы для учета выбросов загрязняющих веществ, ведения реестра углеродных единиц, взимания платы за оказание оператором услуг по проведению операций в реестре углеродных единиц и др., что следует рассматривать в качестве мотивации для заинтересованных лиц осуществлять поиск новых путей совершенствования своей экономической деятельности.

Таким образом, на основании проделанной работы можно сделать следующие выводы:

– направления развития энергетического сектора страны, определенные в качестве приоритетных, соответствуют современным вызовам, рискам и угрозам и направлены на обеспечение национальной безопасности РФ;

– государство уделяет повышенное внимание вопросам достижения углеродной нейтральности, на практике реализуются проекты, способствующие снижению выбросов парниковых газов в атмосферу;

– в перспективе до 2035 г. предполагается увеличить долю выработки энергии на основе ВИЭ, экспортировать высокие технологии в сфере энергетики, продолжить газификацию субъектов РФ, в том числе посредством замены или модернизации объектов генерации, функционирующих на грязном топливе (например, мазут, уголь), в отдельных районах запланирован перевод теплоэлектростанций на биотопливо;

– постепенно создаются условия для обеспечения учета углеродных единиц, определения квот выбросов парниковых газов, взимания платы за превышение квот;

– реализация тех или иных мер на территории РФ осуществляется по результатам комплексной оценки различных факторов (экологические риски, экономическая целесообразность, социальные последствия).

Полученные авторами результаты могут быть учтены при проведении научно-исследовательских работ в сфере развития энергетического сектора, использованы представителями бизнеса и домохозяйств, интересующимися актуальными тенденциями развития ТЭК России, а также органами государственной власти различных уровней при решении задач, прямо или косвенно связанных с энергетикой, климатической повесткой, переходом к модели экономики «замкнутого цикла».

ЛИТЕРАТУРА

1. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации: указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 // Справ.-правовая система «КонсультантПлюс». URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=389271#14TghyTe0qmF72yB1> (дата обращения: 10.12.2023).
2. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 // Справ.-правовая система «КонсультантПлюс». URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&rnd=6kivAQ&base=LAW&n=379344&dst=100016&field=134#AuHFiyT2V6HBR3Zf1> (дата обращения: 10.12.2023).
3. Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года: распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 № 1523-п // Справ.-правовая система «КонсультантПлюс».

- тантПлюс». URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=354840#NkW4iyT1d1zL7IT> (дата обращения: 10.12.2023).
4. Об утверждении Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации: указ Президента РФ от 13.05.2019 № 216 // Справ.-правовая система «КонсультантПлюс». URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=324378#iTZ5azT4T8tLIZy> (дата обращения: 22.12.2023).
 5. **Фальцман В. К.** Технологические суверенитеты России. Статистические измерения // Современная Европа. 2018. № 3(82). С. 83–91.
 6. CO2 emissions (metric tons per capita) – United States, China, Russian Federation, European Union // TheWorldBank. URL: https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC?contextual=default&end=2020&locations=US-CN-RU-EU&name_desc=true&start=2010&view=chart (дата обращения: 10.12.2023).
 7. Парижское соглашение // United Nations Climate Change. URL: https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_russian_.pdf (дата обращения: 10.12.2023).
 8. О принятии Парижского соглашения: постановление Правительства Российской Федерации от 21.09.2019 № 1228 // Портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201909240028> (дата обращения: 10.12.2023).
 9. Renewable capacity statistics 2021 // International Renewable Energy Agency. URL: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Apr/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2021.pdf?rev=a189d053a1844fafb918b6f3c735acc2 (дата обращения: 10.12.2023).
 10. Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2035 года: распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 № 1-п // Справ.-правовая система «КонсультантПлюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83805/ (дата обращения: 20.12.2023).
 11. Внутренние затраты на исследования и разработки, в процентах от валового внутреннего продукта (ВВП) // Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11189> (дата обращения: 10.12.2023).
 12. Research and development expenditure (% of GDP) – China, Russian Federation, United States, European Union // TheWorldBank. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?end=2020&locations=CN-RU-US-EU&start=2008> (дата обращения: 10.12.2023).
 13. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие энергетики»: постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 321 // Справ.-правовая система «КонсультантПлюс». URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=462708&dst=100012#gCH6azTLarAxibyK> (дата обращения: 20.12.2023).
 14. Global Innovation Index 2022: Switzerland, the U.S., and Sweden lead the Global Innovation Ranking; China Approaches Top 10; India and Türkiye Ramping Up Fast; Impact-Driven Innovation Needed in Turbulent Times // World Intellectual Property Organization. URL: https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2022/article_0011.html (дата обращения: 10.12.2023).
 15. Рейтинг стран мира по индексу инноваций // Гуманитарный портал. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/global-innovation-index> (дата обращения: 10.12.2023).
 16. **Коноплянник А. А.** Challenges and potential solutions for Russia during global gas transformation and «Green Revolution» // Energy Policy. 2022. Vol. 164.
 17. КонсультантПлюс: справ.-правовая система. URL: <https://www.consultant.ru/search/> (дата обращения: 19.12.2023).
 18. **Ульченко М. В.** Анализ тенденций и перспективы развития мирового рынка сжиженного природного газа // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 9-3. С. 433–440.
 19. **Окрепилов В. В., Пешкова Г. Ю., Бондарь Е. Г.** Роль Северо-Западного региона в развитии российского рынка сжиженного природного газа // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 2(73). С. 22–29.
 20. **Череповицын А. Е., Лебедев А. П.** Возможности использования технологий замкнутого цикла в нефтегазовом комплексе // Вопросы инновационной экономики. 2022. Т. 12, № 2. С. 1185–1198.
 21. **Батенин В. М., Зайченко В. М., Чернявский А. А.** Развитие «зеленой» энергетики в России // Известия Российской академии наук. Энергетика. 2023. № 4. С. 21–32.
 22. Sustainability of bioenergy – Mapping the risks & benefits to inform future bioenergy systems / A. J. Welfle, A. Almena, M. N. Arshad [et al.] // Biomass and Bioenergy. 2023. Vol. 177.
 23. Analysis of agricultural waste/byproduct biomass potential for bioenergy: The case of Tunisia / S. Anvari, R. Aguado, F. Jurado [et al.] // Energy for Sustainable Development. 2024. Vol. 78.
 24. Life cycle assessment of bioenergy production from wood sawdust / P. Alizadeh, E. Mupondwa, L. G. Tabil [et al.] // Journal of Cleaner Production. 2023. Vol. 427.
 25. **Wu F., Pfenninger S.** Challenges and opportunities for bioenergy in Europe: National deployment, policy support, and possible future roles // Bioresource Technology Reports. 2023. Vol. 22.

26. Об утверждении стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года: распоряжение Правительства РФ от 29.10.2021 № 3052-р // Справ.-правовая система «КонсультантПлюс». URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=399657#fJ44azTGSgkqCkm41> (дата обращения: 22.12.2023).
27. Оценка потенциала пеллетной энергетики России // Энергетическая политика. URL: <https://energypolicy.ru/ocenka-potencziala-pelletnoj-energetiki-rossii/energoperehod/2023/16/25/> (дата обращения: 21.12.2023).
28. Конференция «Энергия из биомассы: котельные и ТЭЦ на биотопливе, производство пеллет, брикетов и щепы» состоялась 28 ноября на площадке выставки Woodex 2023 // Инфобио: информ.-аналит. агентство. URL: <https://www.infobio.ru/analytics/5393.html> (дата обращения: 20.12.2023).
29. Дзядко Т. Власти выделяют ¥15 млрд на перевод котельных с мазута на пеллеты // РБК. URL: <https://www.rbc.ru/business/10/02/2023/63e6463e9a7947252ab4c402?from=copy> (дата обращения: 20.12.2023).
30. Об утверждении схемы размещения генерирующих объектов электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на территории Российской Федерации: приказ Минэнерго России от 29.07.2011 № 316 // Справ.-правовая система «КонсультантПлюс». URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&rnd=uNshVQ&base=LAW&n=130193&dst=100009&field=134#BpyJZzTOZBTHYDkn> (дата обращения: 26.12.2023).
31. Восканян Е. Непопулярные ВИЭ остаются за бортом // Энергетика и промышленность России. 2023. № 23–24. URL: https://www.eprussia.ru/epr/475-476/2760282.htm?sphrase_id=10041052 (дата обращения: 22.12.2023).
32. Костерева М. Замглавы ЕК назвал полный отказ от газа из России «почти невыполнимой миссией» // Коммерсант. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6198457> (дата обращения: 26.12.2023).
33. Новак предсказал использование дров и угля в мире через 50 лет // РБК. URL: <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/652d384f9a7947378b83c970?from=copy> (дата обращения: 26.12.2023).
34. Сотников Г. ООН: Богатые страны эксплуатируют развивающиеся за счет «зеленого перехода» // Российская газета. URL: <https://rg.ru/2023/12/24/oon-bogatye-strany-ekspluatiruiut-razvivaiushchiesia-za-schet-zelenogo-perehoda.html> (дата обращения: 26.12.2023).
35. Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2035 года: распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 г. № 1-р // Справ.-правовая система «КонсультантПлюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83805/ (дата обращения: 26.12.2023).
36. Дегтярев К. С. ВИЭ и побочные экологические эффекты // Сантехника, отопление, кондиционирование. 2015. № 5(161). С. 90–94.
37. Оценка потенциала снижения выбросов парниковых газов с учетом перспектив развития газификации регионов России / А. Сибгатуллин, А. Петличенко, А. Блинов [и др.] // Энергетическая политика. 2023. № 10(189). С. 30–41.
38. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие энергетики»: постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 321 // Справ.-правовая система «КонсультантПлюс». URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=462708&dst=100012#gCH6azTLarAxibuyK> (дата обращения: 10.12.2023).
39. Гибридные электростанции: солнечные и ветрогенераторы // Техэкспо. URL: <https://tech-expo.ru/hybrid/> (дата обращения: 20.12.2023).
40. Виноградова Е. Атомный взгляд: кабмин выступил за признание ядерной энергии безуглеродной // Известия. URL: <https://iz.ru/1137123/ekaterina-vinogradova/atomnyi-vzgliad-kabmin-vystupil-za-priznanie-iadernoi-energii-bezугlerodnoi> (дата обращения: 22.12.2023).
41. Потапова Ю. Будущее традиционной генерации зависит от новых технологий // Российская газета. URL: <https://rg.ru/2022/10/12/reg-sibfo/ugol-prozreniia.html> (дата обращения: 10.12.2023).
42. Гальчева А., Ткачев И. В МВФ назвали Россию главным в мире бенефициаром платы за углерод // РБК. URL: <https://www.rbc.ru/economics/30/11/2023/6566efac9a7947e9ca783745?from=copy> (дата обращения: 22.12.2023).

REFERENCES

1. O Strategii natsional'noi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii: ukaz Prezidenta RF ot 02.07.2021 № 400. Sprav.-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus». Available at: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=389271#14TghyTe0qmF72yB1> (accessed: 10.12.2023).
2. O Strategii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii ukaz Prezidenta RF ot 01.12.2016 № 642. Sprav.-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus». Available at: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&rnd=6kivAQ&base=LAW&n=379344&dst=100016&field=134#AuHFiyT2V6HBR3Zf1> (accessed: 10.12.2023).

3. Ob utverzhdenii Energeticheskoi strategii Rossiiskoi Federatsii na period do 2035 goda: rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 09.06.2020 № 1523-r. Sprav.-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus». Available at: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=354840#NkW4iyT1d1zL7IT> (accessed: 10.12.2023).
4. Ob utverzhdenii Doktriny energeticheskoi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii: ukaz Prezidenta RF ot 13.05.2019 № 216. Sprav.-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus». Available at: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=324378#iTZ5azT4T8tLI Zy> (accessed: 22.12.2023).
5. **Fal'tsman V. K.** Tekhnologicheskie suverenitety Rossii. Statisticheskie izmereniya. Sovremennaya Evropa. 2018;(3(82)):83–91. (In Russ.)
6. CO2 emissions (metric tons per capita) – United States, China, Russian Federation, European Union. TheWorldBank. Available at: https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC?contextual=default&end=2020&locations=US-CN-RU-EU&name_desc=true&start=2010&view=chart (accessed: 10.12.2023).
7. Parizhskoe soglasenie. United Nations Climate Change. Available at: https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_russian_.pdf (accessed: 10.12.2023).
8. O prinyatii Parizhskogo soglashiya: postanovlenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 21.09.2019 № 1228. Portal pravovoi informatsii. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201909240028> (accessed: 10.12.2023).
9. Renewable capacity statistics 2021. International Renewable Energy Agency. Available at: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Apr/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2021.pdf?rev=a189d053a1844fafb918b6f3c735acc2 (accessed: 10.12.2023).
10. Ob osnovnykh napravleniyakh gosudarstvennoi politiki v sfere povysheniya energeticheskoi effektivnosti elektroenergetiki na osnove ispol'zovaniya vozobnovlyaemykh istochnikov energii na period do 2035 goda: rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 08.01.2009 № 1-r. Sprav.-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus». Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83805/ (accessed: 20.12.2023).
11. Vnutrennie zatraty na issledovaniya i razrabotki, v protsentakh ot valovogo vnutrennego produkta (VVP). Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/11189> (accessed: 10.12.2023).
12. Research and development expenditure (% of GDP) – China, Russian Federation, United States, European Union. TheWorldBank. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?end=2020&locations=CN-RU-US-EU&start=2008> (accessed: 10.12.2023).
13. Ob utverzhdenii gosudarstvennoi programmy Rossiiskoi Federatsii «Razvitie energetiki»: postanovlenie Pravitel'stva RF ot 15.04.2014 № 321. Sprav.-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus». Available at: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=462708&dst=100012#gCH6azTLarAxibyK> (accessed: 20.12.2023).
14. Global Innovation Index 2022: Switzerland, the U.S., and Sweden lead the Global Innovation Ranking; China Approaches Top 10; India and Türkiye Ramping Up Fast; Impact-Driven Innovation Needed in Turbulent Times. World Intellectual Property Organization. Available at: https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2022/article_0011.html (accessed: 10.12.2023).
15. Reiting stran mira po indeksu innovatsii. Gumantarnyi portal. Available at: <https://gtmarket.ru/ratings/global-innovation-index> (accessed: 10.12.2023).
16. **Konoplyanik A. A.** Challenges and potential solutions for Russia during global gas transformation and «Green Revolution». Energy Policy. 2022;(164).
17. Konsul'tantPlyus: sprav.-pravovaya sistema. Available at: <https://www.consultant.ru/search/> (accessed: 19.12.2023).
18. **Ul'chenko M. V.** Analiz tendentsii i perspektivy razvitiya mirovogo rynka szhizhennogo prirodnogo gaza. Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava. 2022;(9-3):433–440. (In Russ.)
19. **Okrepilov V. V., Peshkova G. Yu., Bondar' E. G.** Rol' Severo-Zapadnogo regiona v razvitii rossiiskogo rynka szhizhennogo prirodnogo gaza. Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya. 2023;(2(73)):22–29. (In Russ.)
20. **Cherepovitsyn A. E., Lebedev A. P.** Vozmozhnosti ispol'zovaniya tekhnologii zamknutogo tsikla v neftegazovom komplekse. Voprosy innovatsionnoi ekonomiki. 2022;(12(2)):1185–1198. (In Russ.)
21. **Batenin V. M., Zaichenko V. M., Chernyavskii A. A.** Razvitie «zelenoi» energetiki v Rossii. Izvestiya Rossiiskoi akademii nauk. Energetika. 2023;(4):21–32. (In Russ.)
22. Sustainability of bioenergy – Mapping the risks & benefits to inform future bioenergy systems / A. J. Welfle, A. Almena, M. N. Arshad [et al.]. Biomass and Bioenergy. 2023;(177).
23. Analysis of agricultural waste/byproduct biomass potential for bioenergy: The case of Tunisia / S. Anvari, R. Aguado, F. Jurado [et al.]. Energy for Sustainable Development. 2024;(78).
24. Life cycle assessment of bioenergy production from wood sawdust / P. Alizadeh, E. Mupondwa, L. G. Tabil [et al.]. Journal of Cleaner Production. 2023;(427).
25. **Wu F., Pfenninger S.** Challenges and opportunities for bioenergy in Europe: National deployment, policy support, and possible future roles. Bioresource Technology Reports. 2023;(22).

26. Ob utverzhdenii strategii sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii s nizkim urovnem vybrosov parnikovykh gazov do 2050 goda: rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 29.10.2021 № 3052-r. Sprav.-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus». Available at: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=399657#fJ44azTGSGkqCkm41> (accessed: 22.12.2023).
27. Otsenka potentsiala pelletnoi energetiki Rossii. Energeticheskaya politika. Available at: <https://energypolicy.ru/ocenka-potencziala-pelletnoj-energetiki-rossii/energoperehod/2023/16/25/> (accessed: 21.12.2023).
28. Konferentsiya «Energiya iz biomassy: kotel'nye i TETs na biotoplive, proizvodstvo pellet, briketov i shchepy» sostoyalas' 28 noyabrya na ploschadke vystavki Woodex 2023. Infobio: inform.-analit. agentstvo. Available at: <https://www.infobio.ru/analytiks/5393.html> (accessed: 20.12.2023).
29. **Dzyadko T.** Vlasti vydelyat P15 mlrd na perevod kotel'nykh s mazuta na pellet. RBK. Available at: <https://www.rbc.ru/business/10/02/2023/63e6463e9a7947252ab4c402?from=copy> (accessed: 20.12.2023).
30. Ob utverzhdenii skhemy razmeshcheniya generiruyushchikh ob'ektov elektroenergetiki na osnove ispol'zovaniya vozobnovlyaemykh istochnikov energii na territorii Rossiiskoi Federatsii: prikaz Minenergo Rossii ot 29.07.2011 № 316. Sprav.-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus». Available at: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&rnd=uNsHvQ&base=LAW&n=130193&dst=100009&field=134#BpyJZzTOZBTHYDkn> (accessed: 26.12.2023).
31. **Voskanyan E.** Nepopulyarnye VIE ostayutsya za bortom. Energetika i promyshlennost' Rosii. 2023;(23–24). Available at: https://www.eprussia.ru/epr/475-476/2760282.htm?sphrase_id=10041052 (accessed: 22.12.2023).
32. **Kostereva M.** Zamglavy EK nazval polnyi otkaz ot gaza iz Rossii «pochti nevypolnimoi missiei». Kommersant. Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/6198457> (accessed: 26.12.2023).
33. Novak predskazal ispol'zovanie drov i uglya v mire cherez 50 let. RBK. Available at: <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/652d384f9a7947378b83c970?from=copy> (accessed: 26.12.2023).
34. **Sotnikov G.** OON: Bogatyie strany ekspluatiruyut razvivayushchiesya za schet «zelenogo perekhoda». Rossiiskaya gazeta. Available at: <https://rg.ru/2023/12/24/oon-bogatyie-strany-ekspluatiruiut-razvivaiushchiesya-za-schet-zelenogo-perekhoda.html> (accessed: 26.12.2023).
35. Ob osnovnykh napravleniyakh gosudarstvennoi politiki v sfere povysheniya energeticheskoi effektivnosti elektroenergetiki na osnove ispol'zovaniya vozobnovlyaemykh istochnikov energii na period do 2035 goda: rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 08.01.2009 g. № 1-r. Sprav.-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus». Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83805/ (accessed: 26.12.2023).
36. **Degtyarev K. S.** VIE i pobochnye ekologicheskie efekty. Santekhnika, otoplenie, konditsionirovanie. 2015;(5(161)):90–94. (In Russ.)
37. Otsenka potentsiala snizheniya vybrosov parnikovykh gazov s uchetom perspektiv razvitiya gazifikatsii regionov Rossii / A. Sibgatullin, A. Petlichenko, A. Blinov [i dr.]. Energeticheskaya politika. 2023;(10(189)):30–41. (In Russ.)
38. Ob utverzhdenii gosudarstvennoi programmy Rossiiskoi Federatsii «Razvitie energetiki»: postanovlenie Pravitel'stva RF ot 15.04.2014 № 321. Sprav.-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus». Available at: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=462708&dst=100012#gCH6azTLarAxibyK> (accessed: 10.12.2023).
39. Gibridnye elektrostantsii: solnechnye i vetrogeneratory. Tekhekspo. Available at: <https://tech-expo.ru/hybrid/> (accessed: 20.12.2023).
40. **Vinogradova E.** Atomnyi vzglyad: kabmin vystupil za priznanie yadernoi energii bezuglerodnoi. Izvestiya. Available at: <https://iz.ru/1137123/ekaterina-vinogradova/atomnyi-vzglyad-kabmin-vystupil-za-priznanie-iadernoi-energii-bezuglerodnoi> (accessed: 22.12.2023).
41. **Potapova Yu.** Budushchee traditsionnoi generatsii zavisit ot novykh tekhnologii. Rossiiskaya gazeta. Available at: <https://rg.ru/2022/10/12/reg-sibfo/ugol-prozreniia.html> (accessed: 10.12.2023).
42. **Gal'cheva A., Tkachev I.** V MVF nazvali Rossiyu glavnym v mire benefitsiarom platy za uglerod. RBK. Available at: <https://www.rbc.ru/economics/30/11/2023/6566efac9a7947e9ca783745?from=copy> (accessed: 22.12.2023).

УДК 519.863

DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-69-77

Дарья Александровна Крыжко*

ассистент

Ирина Алексеевна Смирнова*

студент

Евгений Александрович Конников*

кандидат экономических наук

Ласло Унгвари*

кандидат экономических наук

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Санкт-Петербург, Россия

МЕТОДОЛОГИЯ СНИЖЕНИЯ РАЗМЕРНОСТИ В ЗАДАЧАХ АНАЛИЗА РЕГИОНАЛЬНОГО ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА: СОСТЯЗАТЕЛЬНЫЙ ПОДХОД

Аннотация. Исследование направлено на разработку методологии определения эффективного математического инструментария снижения размерности данных в разрезе параметров комплексного свойства системы, выраженного интегральными показателями. Рассмотрены такие методы математической обработки выборок данных, как метод главных компонент, метод нечеткой логики и метод взвешенного скользящего среднего. Особое внимание уделяется определению инновационного потенциала региона и составлению системы показателей, его характеризующих. Разработанная методология состоит из двух последовательных этапов. Первый предполагает применение к нормализованным входным данным обособленно трех методов обработки данных, а второй связан с получением результирующих интегральных значений или их групп для каждого метода отдельно. Первый этап связан с решением следующих задач: идентификация категорий комплексного свойства, определение показателей категории комплексного свойства, нормализация данных, агрегирование интегральных показателей. Второй этап предполагает определение интегральных показателей, иерархическую кластеризацию и выявление текущего приоритетного метода обработки информации посредством анализа качества произведенной на базе обработки данных кластеризации.

Ключевые слова: метод главных компонент, нечеткая логика, метод взвешенного скользящего среднего, региональный инновационный потенциал, снижение размерности, алгоритм, сравнение, прогнозирование, обработка данных.

Для цитирования: Крыжко Д. А., Смирнова И. А., Конников Е. А., Унгвари Л. Методология снижения размерности в задачах анализа регионального инновационного потенциала: состязательный подход // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 2(77). С. 69–77. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-69-77.

Daria A. Kryzhko*

Assistant

Irina A. Smirnova*

Student

Evgeniy A. Konnikov*

PhD in Economic Sciences

Laszlo Ungvari*

PhD in Economic Sciences

*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

St. Petersburg, Russia

DIMENSIONALITY REDUCTION METHODOLOGY IN REGIONAL INNOVATION POTENTIAL ANALYSIS: A COMPETITIVE APPROACH

Abstract. This study aims to develop a methodology for determining an effective mathematical toolkit for dimensionality reduction in terms of parameters of a complex property of a system expressed through integral indicators. This involves examining such methods of mathematical data processing as the principal component analysis, fuzzy logic method, and weighted moving average. Special attention is given to defining the innovation potential of a region and compiling a system of indicators characterizing it. The developed methodology consists of two sequential stages. The first stage involves the application of three data processing methods to normalized input data separately, while the second is associated with obtaining resultant integral values or their groups for each method separately. The first stage is related to solving the following tasks: identifying categories

of complex property, determining category indicators, normalizing data, and aggregating integral indicators. The second stage involves defining integral indicators, hierarchical clustering, and identifying the current priority method of information processing through the analysis of the quality produced based on data clustering.

Keywords: principal component analysis, fuzzy logic, weighted moving average, regional innovation potential, dimensionality reduction, algorithm, comparison, forecasting, data processing.

For citation: Kryzhko D. A., Smirnova I. A., Konnikov E. A., Ungvari L. Dimensionality reduction methodology in regional innovation potential analysis: a competitive approach. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = Economy of the North-West: problems and prospects of development. 2024;(2(77)):69–77. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-69-77.

Введение

Математический инструментарий уменьшения размерности данных широко применяется для удовлетворения различного теоретического и практического исследовательского, аналитического и управленческого целеполагания, позволяет повышать качество расчетов при прогнозировании, игнорировать шумы данных при аналитике и построении структурных моделей, является значимым этапом обработки набора данных [1].

Распространенными методами, направленными на работу с уменьшением размерности данных, являются метод главных компонент (РСА), метод нечеткой логики и метод взвешенного скользящего среднего (WMA). Каждый из этих математических инструментов строит базис на собственной логике взаимодействия с массивом данных [2; 3]. Таким образом, в зависимости от выбранного метода объем снижения размерности выборки данных будет отличаться, что обусловлено различиями в математической логике методов несмотря на отсутствие первичной дифференциации по схожим типам данных. Соответственно, при решении конкретных задач эффективность каждого инструмента обработки данных будет нелинейно изменяться, а анализ результатов их применения позволит выявить наиболее эффективный подход к уменьшению размерности выборки.

Цель исследования состоит в разработке методологии сравнения эффективности работы математического инструментария обработки отдельных наборов данных, основанной на принципах сопоставительного подхода, и выявления наиболее оптимального из них.

Формирование теоретического базиса анализа

При разработке методологии применения математического инструментария уменьшения размерности массива данных прежде всего необходимо определить сферу его использования, а также идентифицировать категории комплексного свойства предмета анализа. В рамках данной работы применение математического инструментария рассматривается в инновационной сфере и представляет

собой потенциал развития региональной инновационной системы. Выбору набора конкретных параметров для оценки потенциала развития региональной инновационной системы посвящено множество трудов отечественных и зарубежных исследований, в том числе А. С. Воронова [4], И. А. Рудской [5], Д. Г. Родионова [6–9], Г. А. Терская [10] и др.

Первый уровень формализации параметров, описывающих потенциал развития региональной инновационной системы, содержит набор векторов, включающих совокупность катализационных значений, определяющих такого рода потенциал. Каждый вектор на втором уровне представляет собой интегральный показатель группы составных показателей.

Схема формирования ядра исследуемых зависимостей представлена на рис. 1. Отраженные на рисунке связи объясняют возможность формирования аналитического алгоритма, основанного на получении интегрального показателя от каждой группы показателей в целях повышения качества анализа и улучшения совокупного результата обработки.

Таким образом, на втором уровне должен быть применен математический инструментарий снижения размерности данных, в том числе РСА, нечеткая логика, WMA.

В таблице агрегированы данные по базовым показателям, формирующим интегральные показатели для текущего исследования.

После формирования в соответствии с таблицей массива данных для повышения эффективности работы методов необходима первичная их обработка с целью приведения значений к общей шкале. Нормализация позволит избежать проблематики несоответствия масштабов чисел при моделировании и комфортно осуществлять дальнейшую обработку – как простейшее сравнение, так и применение методов машинного обучения [11].

Внутри математической логики нормализуемые данные первоначально смещаются, а затем масштабируются, что аналитически может быть представлено следующим образом:

$$Y = \frac{(Y_i - Y_{mov})}{Y_{int}}, \quad (1)$$

где Y_i – текущее значение показателя; Y_{mov} – величина смещения значения; Y_{int} – величина интервала распределения исходных данных.



Рис. 1. Системное ядро потенциала развития региональной инновационной системы

Системы показателей, составляющих базисы категорий комплексного свойства

Обозначение	Показатель	Единица измерения
<i>Кадровый потенциал</i>		
КП ₁	Отношение средней заработной платы преподавателей образовательных учреждений высшего профессионального образования к среднемесячной начисленной заработной плате наемных работников в организациях, у индивидуальных предпринимателей и физических лиц (среднемесячному доходу от трудовой деятельности) по субъекту Российской Федерации	Процент
КП ₂	Количество учебно-лабораторных зданий (корпусов) организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам среднего профессионального образования	Штук на 100 тыс. чел. населения
КП ₃	Количество персональных компьютеров, используемых в учебных целях в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам среднего профессионального образования	Штук на 100 тыс. чел. населения
КП ₄	Удельный вес сектора учреждений высшего образования во внутренних затратах на исследования и разработки	Процент
<i>Ресурсный потенциал</i>		
РП ₁	Валовой региональный продукт в основных ценах (обрабатывающие производства)	Процент (доля в ВРП)
РП ₂	Валовой региональный продукт в основных ценах (добыча полезных ископаемых)	Процент
РП ₃	Валовой региональный продукт в основных ценах (деятельность в области информации и связи)	Процент
РП ₄	Валовой региональный продукт в основных ценах (деятельность профессиональная, научная и техническая)	Процент
<i>Предпринимательский потенциал</i>		
ПП ₁	Оборот (без НДС, акцизов и аналогичных обязательных платежей) малых предприятий	Процент (к ВРП)
ПП ₂	Оборот (без НДС, акцизов и аналогичных обязательных платежей) микропредприятий	Процент (к ВРП)
ПП ₃	Численность фактически действующих индивидуальных предпринимателей	Процент (к численности населения)
<i>Социальный потенциал</i>		
СП ₁	Доля граждан старше трудоспособного возраста и инвалидов, получивших социальные услуги в организациях социального обслуживания	Процент
СП ₂	Количество преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров или аналогов, сильнодействующих веществ, новых потенциально опасных психоактивных веществ, зарегистрированных в отчетном периоде	Доля к численности населения
СП ₃	Обеспеченность населения врачами, оказывающими специализированную медицинскую помощь	Человек на 10 тыс. населения
СП ₄	Отношение средней заработной платы врачей и работников медицинских организаций, имеющих высшее медицинское (фармацевтическое) или иное высшее образование, предоставляющих медицинские услуги (обеспечивающих предоставление медицинских услуг), к среднемесячной начисленной заработной плате наемных работников в организациях, у индивидуальных предпринимателей и физических лиц (среднемесячному доходу от трудовой деятельности) по субъекту Российской Федерации	Условные единицы
<i>Инфраструктурный потенциал</i>		
ИП ₁	Доля автомобильных дорог общего пользования, отвечающих нормативным требованиям на конец года регионального или межмуниципального значения	Процент
ИП ₂	Удельный вес сельских населенных пунктов, имеющих связь по дорогам с твердым покрытием с сетью дорог общего пользования в общем числе сельских населенных пунктов	Процент
ИП ₃	Доля лиц (домохозяев), имеющих доступ к сети Интернет	Процент
ИП ₄	Доля городского населения Российской Федерации, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения	Процент

То есть к массиву применяется одна математическая функция: Zscore, MinMax, LogNormal и т. д. Мы будем использовать функцию Zscore, преобразующую все данные в z-оценку в соответствии с формулой

$$Y = \frac{Y_i - \text{mean}(Y)}{\text{stdev}(Y)}. \quad (2)$$

Полученные после первичной обработки нормализованные массивы данных являются входной информацией для исследуемого математического инструментария уменьшения размерности массива. Таким образом, для каждого из пяти интегральных показателей отдельно процедура интеграции будет произведена трижды – каждым представленным методом.

Аналитическая обработка показателей по подпотенциалам

Агрегирование интегральных показателей – это получение по каждому набору показателей единственного совокупного значения, описывающего каждую из сфер потенциала. На примере формирования потенциала развития региональной инновационной системы одним из пяти выделенных интегральных показателей выступает кадровый потенциал, интегральное значение которого получается на основе обработки математическим инструментарием массива данных, представленного показателями КП₁, КП₂, КП₃, КП₄.

Рассмотрим каждый из математических методов обработки данных подробнее.

1. *Метод главных компонент (PCA – Principal Component Analysis).*

Это математический метод, направленный на уменьшение размерности данных. В основе логики метода лежит расчет дисперсии и определение направления максимальной дисперсии [12].

Первично происходит описание формы случайного вектора через ковариационную матрицу, где $\text{Cov}(X_i, X_j) = E(X_i X_j)$ – формула ковариации упрощается до $\text{Cov}(X_i, X_j) = \text{Var}(X_i)$, так как $E(X_i) = E(X_j) = 0$ и $X_i = X_j$.

При этом $\text{Var}(X) = E(X \cdot X^T)$, тогда формула данного метода приобретает вид:

$$\begin{aligned} \text{Var}\left(\begin{matrix} \rightarrow^T \\ v \end{matrix} X\right) &= E\left(\left(\begin{matrix} \rightarrow^T \\ v \end{matrix} X\right) \cdot \left(\begin{matrix} \rightarrow^T \\ v \end{matrix} X\right)^T\right) = \\ &= \begin{matrix} \rightarrow^T \\ v \end{matrix} \cdot E\left(X \cdot X^T\right) \times \begin{matrix} \rightarrow \\ v \end{matrix} = \begin{matrix} \rightarrow^T \\ v \end{matrix} \cdot \Sigma \cdot \begin{matrix} \rightarrow \\ v \end{matrix} \end{aligned} \quad (3)$$

2. Нечеткая логика.

Методология нечеткой логики формирует интегральный показатель на основе данных,

определенных в различных единицах измерения и качестве, при этом не являясь чувствительной к этому посредством расчета интервальной принадлежности [13–15].

По каждому показателю исходного массива данных определяются границы значений и строится классификатор интегрального показателя, который соотносит значения показателей со значениями 01-носителя (используется стандартный пятиуровневый 01-классификатор, разработанный А. О. Недосекиным – введена система пяти функций принадлежности, характеризующих степень принадлежности носителя лингвистической переменной, которым выступает отрезок вещественной оси [0; 1] (01-носитель), заданному подмножеству):

$$\Lambda_{iJ} = 1 + \frac{X_i - a_3^*}{a_4^* - a_3^*}. \quad (4)$$

Тогда значение интегрального показателя может быть рассчитано как

$$\text{инт. показатель} = \sum_1^n p_j \cdot r_i \cdot \Lambda_{iJ}, \quad (5)$$

где $p_j = 0,9 - 0,2 \cdot (j - 1)$, так как при расчете максимальной границы интегрального показателя j будет равен 1.

3. *Метод взвешенного скользящего среднего (WMA – Weighted Moving Average).*

Это прямой метод обработки данных, определяющий вес каждого члена исходной функции равным соответствующему члену арифметической прогрессии [16]:

$$\text{WMA}_t = \sum_{i=0}^{n-1} w_{t-i} \cdot p_{t-i}. \quad (6)$$

После применения инструментария к данным по каждому из пяти интегральных показателей, формирующих потенциал развития региональной инновационной системы, получаем три массива данных в определенной размерности, где количество строк – количество наблюдений, а количество столбцов – количество показателей (пять).

На основе интегральных показателей осуществляется иерархическая кластеризация наблюдений, которая относительно инновационной среды применяется к регионам, где каждый кластер обладает определенными особенностями потенциала инновационного развития.

Обработка показателей-индикаторов текущего уровня развития инновационной среды региона

Для осуществления проверки целевой иерархической кластеризации результатов предлага-

ется использовать текущие базисные индикаторы исследуемой системы [17; 18]. Для показателей потенциального развития региональной инновационной системы базовым значением обладает информация о количестве инновационных товаров, патентов, инвестиций в инновации и т. д.

Производится формирование индикатора уровня потенциала региональной инновационной системы, учитывающего:

– пассивную компоненту – индикатор уровня развития региональной инновационной системы;

– активную компоненту – показатель, отражающий выраженность воздействия среды на потенциал и уровень развития региональной инновационной системы.

Таким образом, индикатор представляет собой агрегированную совокупность результатов деятельности инновационной среды региона и формируется в виде простого взвешенного значения, выражающего отдачу экономического маркера уровня инновационного развития от маркера уровня экономического стимулирования инновационного развития:

$$Y_{\text{уровень инновационного потенциала региона}} = \frac{Y_{\text{доля инноваций в деятельности региона}}}{Y_{\text{инвестиции в инновации региона}}}, \quad (7)$$

где $Y_{\text{доля инноваций в деятельности региона}}$ – удельный вес инновационных товаров, выполненных работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций с 2017 г. (2021, процент, значение показателя за год); $Y_{\text{инвестиции в инновации региона}}$ – удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, по субъектам Российской Федерации (2021, процент, значение показателя за год).

После выбранной методологии обработки данных формируется массив игрек-центроида, представленного агрегированными значениями базисных информационных показателей.

По получении исходного массива игрек-центроида происходит формирование массивов данных, подающихся на вход алгоритма проверки качества обработки информационных потоков, составляющих потенциал развития региональной инновационной системы. То есть производится кластеризация значений игрек-индикаторов в соответствии с полученными на основе интегральных показателей потенциала развития инновационной среды кластерами – отдельно для каждого анализируемого метода.

Анализ сравнительной результативности обработки информационных потоков, составляющих инновационный потенциал региона

Сформированный входной массив данных для каждого кластера по рассматриваемым методам подлежит дальнейшему тестированию по условию эффективности проведенной кластеризации по интегральным показателям комплексного свойства. Далее определяется общая эффективность получения интегральных показателей по каждому методу.

В первую очередь входные данные подвергаются первичной обработке, заключающейся в степенном преобразовании массива отдельно по значениям каждого из кластеров, полученных по каждому из методов в отдельности. Такого рода подход позволяет приблизить распределение данных к гауссовскому и стабилизировать дисперсию при минимизации асимметрии. В этих целях используется преобразование Бокса – Кокса. Оно является стандартизированным и удобным решением, так как метод работает при неизвестном типе распределения.

Работа метода Бокса – Кокса осуществляется в несколько этапов.

1. Проверка направленности распределения. Метод Бокса – Кокса, в отличие от преобразования Йео – Джонсона, может поддерживать на вход только положительные данные [19]. Без взаимодействия с размером дисперсии может быть выполнено простейшее преобразование массива, предполагающее простой сдвиг первоначальных данных формата $y = \{y_1, \dots, y_n\}$ на константу так, чтобы выполнялось условие $(y_i + \alpha) > 0$ при $i = 1, \dots, n$.

2. Однопараметрическое преобразование Бокса – Кокса:

$$y_i^\lambda = \begin{cases} \frac{y_i^\lambda - 1}{\lambda}, & \text{если } \lambda \neq 0 \\ \log(y_i), & \text{если } \lambda = 0 \end{cases}, \quad (8)$$

где оптимальное значение параметра λ может быть найдено методом наибольшего правдоподобия. В данном случае оценка неизвестного параметра проводится путем максимизации логарифмической функции правдоподобия:

$$\lambda = \operatorname{argmax}_{\lambda \in \mathbb{H}} l(y_1, \dots, y_n | \lambda), \quad (9)$$

где $l = \ln L$ при функции правдоподобия $L(y|\lambda): \mathbb{H} \rightarrow \mathbb{R}$, где $y \in \mathbb{R}^n$, а $\lambda \in \mathbb{H}$ – неизвестные параметры.

Для применения преобразования Бокса – Кокса был использован преобразователь PowerTrans-

former [20] библиотеки Sclearn при обработке данных на языке программирования Python.

После работы Бокса – Кокса для преобразованных данных определяется коэффициент детерминации, отдельно по каждому кластеру каждого метода:

$$R^2 = 1 - \frac{D[y|x]}{D[y]} = 1 - \frac{\sigma^2}{\sigma_y^2}. \quad (10)$$

Далее определяется среднее для каждого метода значение коэффициента детерминации, методом простого среднего:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum_i^n R_i^2}{n}. \quad (11)$$

Чем выше полученный средний коэффициент детерминации, тем более качественно произведена кластеризация, следовательно, тем эффективнее использование метода для обработки текущего массива данных.

Методология формирования эффективного распределения объектов в разрезе параметров комплексного свойства

В результате исследования был получен структурный аналитический алгоритм, кото-

рый может быть использован для определения эффективности применения метода обработки данных (РСА, нечеткая логика, WMA) на этапе получения значений интегральных показателей, ориентированных на применение в различных векторах целеполагания. Агрегированно алгоритм представлен на рис. 2 и 3.

На рис. 2 отражена часть методологии, предполагающая применение к нормализованным входным данным обособленно трех методов обработки данных. По завершении первого этапа будут получены результирующие интегральные значения или их группы для каждого метода отдельно. Эти значения являются входной информацией второго этапа методологии, представленного на рис. 3.

Отраженный на рис. 3 второй этап методологии предполагает определение метода обработки данных, применяемого для получения промежуточного результата этапа аналитического исследования и требующего расчета интегрального показателя, обладающего наибольшей эффективностью в текущем исследовании на конкретном массиве данных.

Таким образом, сформирована агрегированная методология выбора аналитического инструментария для обработки данных в сфере потенциала развития региональной инновационной системы.

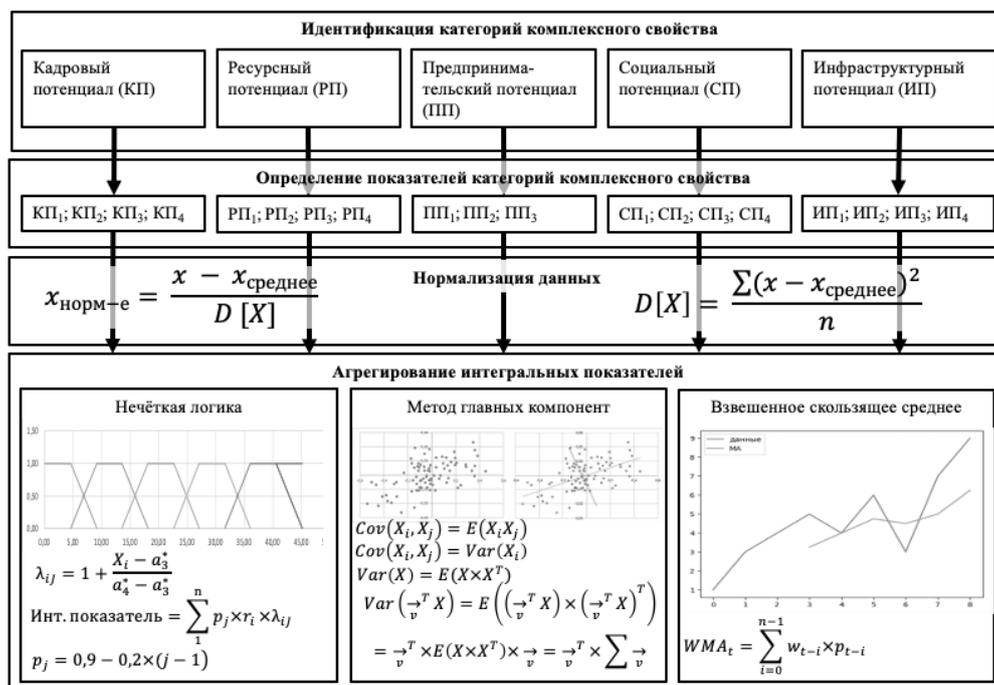


Рис. 2. Формирование эффективного распределения объектов в разрезе параметров комплексного свойства. Этап получения результатов обработки

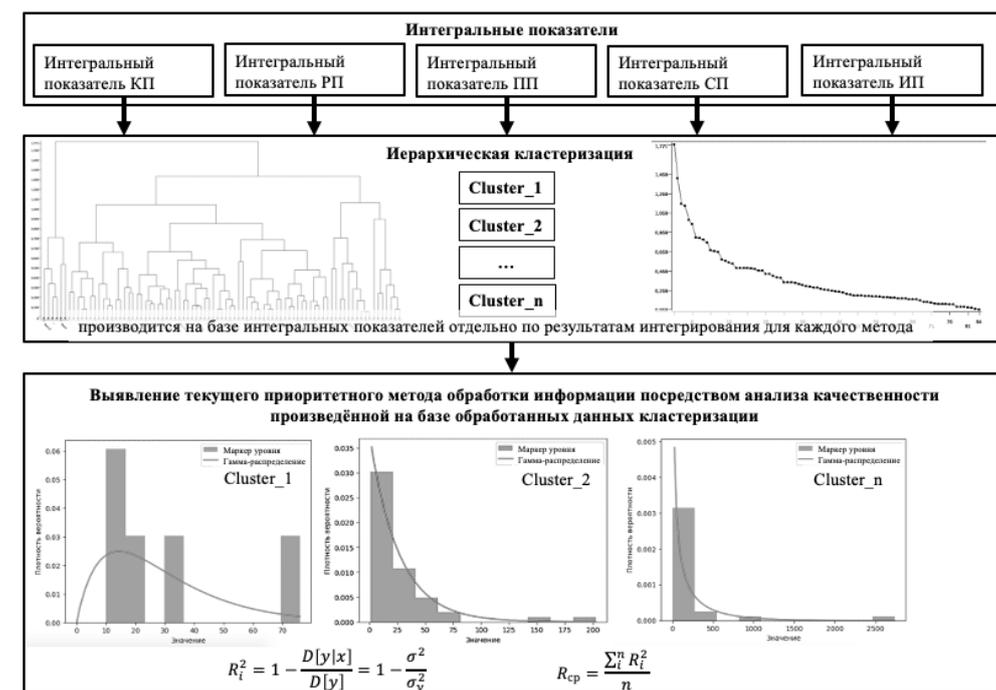


Рис. 3. Формирование эффективного распределения объектов в разрезе параметров комплексного свойства. Этап выбора итогового метода обработки

Заключение

Результаты исследования позволили сформировать подход к определению эффективности методов математической обработки данных (РСА, нечеткая логика, WMA), состоящий из двух последовательных этапов, первый из которых основан на получении значений интегральных показателей, ориентированных на применение в различных векторах целеполагания, а второй связан с формированием распределения объектов в разрезе параметров комплексного свойства. Сравнительная результативность обработки данных в рамках исследования определялась с точки зрения оптимального уменьшения размерности выборки данных. В частности, был определен набор информационных потоков, составляющих совокупный инновационный потенциал региона и выраженный кадровым, ресурсным, предпринимательским, социальным и инфраструктурным потенциалами. Были определены системы показателей, составляющих базисы категорий комплексного свойства потенциалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тенев В. А., Шаура А. С. Применение методов снижения размерности данных к построению

нечетких нейронных сетей // Интеллектуальные системы в производстве. 2020. Т. 18, № 4. С. 109–116.

2. Вагин В. А., Краснов А. Е., Никольский Д. Н. Быстрые методы снижения размерности спектральных данных для их образной визуализации // Журнал прикладной спектроскопии. 2019. Т. 86, № 1. С. 116–121.

3. Орлов А. И., Луценко Е. В. Методы снижения размерности пространства статистических данных // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 119. С. 92–107.

4. Воронов А. С. Направления трансформации региональной инновационной системы территорий // Государственное управление. Электронный вестник. 2022. № 92. С. 101–115.

5. Regional Open Innovation Systems in a Transition Economy: A Two-Stage DEA Model to Estimate Effectiveness / I. Rudskaya, D. Kryzhko, A. Shvediani, M. Missler-Behr // J. Open Innov. Technol. Mark. Complex. MDPI, 2022. Vol. 8, № 1. P. 41.

6. Родионов Д. Г., Конников Е. А., Тенищев Т. В. Системный подход к управлению деловой репутацией технологической компании // Экономические науки. 2022. № 211. С. 129–138.

7. Родионов Д. Г., Величенкова Д. С. Методика оценки эффективности региональной инновационной системы с учетом влияния университетов // Инновации и инвестиции. 2020. № 8. С. 3–7.

8. **Родионов Д. Г., Иванова А. С., Конников Е. А.** Роль гудвил при оценке экономического потенциала субъекта экономических отношений // *Экономические науки*. 2022. № 209. С. 189–199.
9. The Information Environment Cluster Distribution of the Regional Socio-Economic Systems in Transition Economy / D. Rodionov, A. Grishacheva, A. Shmeleva [et al.] // *Digital Transformation on Manufacturing, Infrastructure & Service: Intern. Scientific Conf. Cham: Springer Nature Switzerland*, 2022. P. 203–217.
10. **Терская Г. А.** Некоторые проблемы развития инновационного потенциала российских регионов // *Имущественные отношения в Российской Федерации*. 2022. № 5(248). С. 20–34.
11. **Девянин И. С.** Предварительная обработка данных для машинного обучения // *Фундаментальные и прикладные исследования в физике, химии, математике и информатике*. Кемерово, 2021. С. 117–121.
12. Оценка данных о доходах населения в региональном разрезе методом главных компонент / Б. Г. Ильясов, Е. А. Макарова, Е. Ш. Закиева, Э. С. Гиздатуллина // *Экономика региона*. 2019. Т. 15, №. 2. С. 601–617.
13. **Москвичева Н. В.** Оценка рисков инвестиционных проектов с использованием методов нечеткой логики // *Финансовая жизнь*. 2021. № 1. С. 109–112.
14. **Терентьева Д. А., Крыжко Д. А., Конников Е. А.** Нечетко-множественный подход к оценке уровня инновационного потенциала региона // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2023. Т. 4. С. 161–186.
15. Применение нечетко-множественного подхода к анализу устойчивого развития промышленного комплекса на примере Республики Карелия / А. Б. Моттаева, Д. А. Терентьева, Е. А. Конников [и др.] // *Мягкие измерения и вычисления*. 2023. № 05. С. 61–69.
16. **Ионова Т. А.** Сравнительный анализ методов прогнозирования временных рядов // *Прикладная математика и информатика: современные исследования в области естественных и технических наук*. Тольятти, 2020. С. 266–271.
17. **Полетаев А. Ю., Спиридонова Е. М.** Иерархическая кластеризация как метод снижения размерности в задаче оптимизации инвестиционного портфеля Марковица // *Моделирование и анализ информационных систем*. 2020. Т. 27, № 1. С. 62–71.
18. **Арсеньев Д. Г., Баскаков Д. Е., Шкодырев В. П.** Иерархическая кластеризация: алгоритмы и результаты // *Математическая теория управления и ее приложения (МТУиП-2020)*. СПб., 2020. С. 167–171.
19. **Копырин А. С., Макарова И. Л.** Алгоритм пре-процессинга и унификации временных рядов на основе машинного обучения для структурирования данных // *Программные системы и вычислительные методы*. 2020. № 3. С. 40–50.
20. Power transformer insulation system: A review on the reactions, fault detection, challenges and future prospects / V. A. Thiviyanathan, P. J. Ker, Y. S. Leong [et al.] // *Alexandria Engineering Journal*. 2022. Vol. 61, № 10. P. 7697–7713.

REFERENCES

1. **Tenenev V. A., Shaura A. S.** Primenenie metodov snizheniya razmernosti dannykh k postroeniyu nechetkikh neuronnykh setei. *Intellectual'nye sistemy v proizvodstve*. 2020;(18(4)):109–116. (In Russ.)
2. **Vagin V. A., Krasnov A. E., Nikol'skii D. N.** Bystrye metody snizheniya razmernosti spektral'nykh dannykh dlya ikh obraznoi vizualizatsii. *Zhurnal prikladnoi spektroskopii*. 2019;(86(1)):116–121. (In Russ.)
3. **Orlov A. I., Lutsenko E. V.** Metody snizheniya razmernosti prostranstva statisticheskikh dannykh. *Poli tematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2016;(119):92–107. (In Russ.)
4. **Voronov A. S.** Napravleniya transformatsii regional'noi innovatsionnoi sistemy territorii. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik*. 2022;(92):101–115. (In Russ.)
5. Regional Open Innovation Systems in a Transition Economy: A Two-Stage DEA Model to Estimate Effectiveness / I. Rudskaya, D. Kryzhko, A. Shvediani, M. Missler-Behr. *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex. MDPI*, 2022;(8(1)):41.
6. **Rodionov D. G., Konnikov E. A., Tenishchev T. V.** Sistemnyi podkhod k upravleniyu delovoi reputatsiei tekhnologicheskoi kompanii. *Ekonomicheskie nauki*. 2022;(211):129–138. (In Russ.)
7. **Rodionov D. G., Velichenkova D. S.** Metodika otsenki effektivnosti regional'noi innovatsionnoi sistemy s uchetom vliyaniya universitetov. *Innovatsii i investitsii*. 2020;(8):3–7. (In Russ.)
8. **Rodionov D. G., Ivanova A. S., Konnikov E. A.** Rol' gudvil pri otsenke ekonomicheskogo potentsiala sub'ekta ekonomicheskikh otnoshenii. *Ekonomicheskie nauki*. 2022;(209):189–199. (In Russ.)
9. The Information Environment Cluster Distribution of the Regional Socio-Economic Systems in Transition Economy / D. Rodionov, A. Grishacheva, A. Shmeleva [et al.]. *Digital Transformation on Manufacturing, Infrastructure & Service: Intern. Scientific Conf. Cham: Springer Nature Switzerland*, 2022:203–217.

10. **Terskaya G. A.** Nekotorye problemy razvitiya innovatsionnogo potentsiala rossiiskikh regionov. Imushchestvennye otnosheniya v Rossiiskoi Federatsii. 2022;(5(248)):20–34. (In Russ.)
11. **Devyanin I. S.** Predvaritel'naya obrabotka dannykh dlya mashinnogo obucheniya // Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya v fizike, khimii, matematike i informatike. Kemerovo, 2021. S. 117–121.
12. Otsenka dannykh o dokhodakh naseleniya v regional'nom razreze metodom glavnykh komponent / B. G. Ilyasov, E. A. Makarova, E. Sh. Zakieva, E. S. Gizdatullina. Ekonomika regiona. 2019;(15(2)):601–617. (In Russ.)
13. **Moskvicheva N. V.** Otsenka riskov investitsionnykh proektov s ispol'zovaniem metodov nechetkoi logiki. Finansovaya zhizn'. 2021;(1):109–112.
14. **Terent'eva D. A., Kryzhko D. A., Konnikov E. A.** Nechetko-mnozhestvennyi podkhod k otsenke urovnya innovatsionnogo potentsiala regiona. Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya. 2023;(4):161–186. (In Russ.)
15. Primenenie nechetko-mnozhestvennogo podkhoda k analizu ustoichivogo razvitiya promyshlennogo kompleksa na primere Respubliki Kareliya / A. B. Mot-taeva, D. A. Terent'eva, E. A. Konnikov [i dr.]. Myagkie izmereniya i vychisleniya. 2023;(05):61–69.
16. **Ionova T. A.** Sravnitel'nyi analiz metodov prognozirovaniya vremennykh ryadov. Prikladnaya matematika i informatika: sovremennye issledovaniya v oblasti estestvennykh i tekhnicheskikh nauk. Tol'yatti, 2020: 266–271. (In Russ.)
17. **Poletaev A. Yu., Spiridonova E. M.** Ierarkhicheskaya klasterizatsiya kak metod snizheniya razmernosti v zadache optimizatsii investitsionnogo portfelya Markovitsa. Modelirovanie i analiz informatsionnykh sistem. 2020;(27(1)):62–71. (In Russ.)
18. **Arsen'ev D. G., Baskakov D. E., Shkodyrev V. P.** Ierarkhicheskaya klasterizatsiya: algoritmy i rezul'taty. Matematicheskaya teoriya upravleniya i ee prilozheniya (MTUiP-2020). SPb., 2020:167–171. (In Russ.)
19. **Kopyrin A. S., Makarova I. L.** Algoritm preprotessinga i unifikatsii vremennykh ryadov na osnove mashinnogo obucheniya dlya strukturirovaniya dannykh. Programmnye sistemy i vychislitel'nye metody. 2020;(3):40–50. (In Russ.)
20. Power transformer insulation system: A review on the reactions, fault detection, challenges and future prospects / V. A. Thiviyathan, P. J. Ker, Y. S. Leong [et al.]. Alexandria Engineering Journal. 2022;(61(10)):7697–7713.

УДК 338.46

DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-78-86

Владимир Васильевич Меншуткин*

доктор биологических наук, профессор

Татьяна Ростиславовна Минина*

кандидат технических наук

*Институт проблем региональной экономики РАН

Санкт-Петербург, Россия

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ¹

Аннотация. Появление и стремительное развитие вычислительной техники предопределили научное направление многих исследователей в начале 60-х гг. XX в. Несмотря на несоизмеримо маленькие по сравнению с современными компьютерами быстродействие и объем памяти, на первых (огромных размеров) ЭВМ стало возможным проводить трудоемкие расчеты и обрабатывать большие массивы информации. Применение вычислительной техники дало возможность перейти от констатации явлений и общих утверждений к поиску оптимального взаимодействия человеческого общества и биосферы в свете парадигмы устойчивого развития.

Дан обзор результатов по математическому моделированию воздействия экономической деятельности на природную среду, полученных исследователями, работавшими в различные периоды научной деятельности с начала 60-х гг. XX в., в институтах АН СССР (РАН): Ленинградском отделении математического института им. В. А. Стеклова (ЛОМИ), Ленинградском отделении Центрального экономико-математического института (ЛО ЦЭМИ), Институте социально-экономических проблем (ИСЭП АН СССР), Ленинградском (Санкт-Петербургском) экономико-математическом институте (СПб ЭМИ РАН), Институте проблем региональной экономики (ИПРЭ РАН), Байкальской лимнологической станции, Лимнологическом институте Сибирского отделения (ЛИН СО РАН), Институте эволюционной физиологии и биохимии им. И. М. Сеченова (ИЭФБ РАН).

Ключевые слова: математическое моделирование, природная среда, Ладожское озеро, метод конечных элементов (МКЭ), эколого-социо-экономическая система (ЭСЭ-система), когнитивное моделирование.

Для цитирования: Меншуткин В. В., Минина Т. Р. Математическое моделирование воздействия экономической деятельности на природную среду // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 2(77). С. 78–86. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-78-86.

Vladimir V. Menshutkin*

Grand PhD in Biological Sciences, Professor

Tatyana R. Minina*

PhD in Engineering Sciences

*Institute for Regional Economic Studies Russian Academy of Sciences

St. Petersburg, Russia

MATHEMATICAL MODELLING OF THE IMPACT OF ECONOMIC ACTIVITIES ON NATURAL ENVIRONMENT

Abstract. The emergence and rapid development of computer technology determined the research area of many scientists in the early 60's of the XX century. Despite the disproportionately small processing speed and memory compared to modern computers, it was possible to carry out time-consuming calculations and process large volumes of information on the first (huge) computers.

Given the review of results on mathematical modelling of the impact of economic activity on natural environment, achieved by scientists working in various periods of research activity, starting from the early 60s of the XX century, in the institutes of the Academy of Sciences of the USSR (Russian Academy of Sciences), (RAS): Leningrad Department of Steklov Institute of Mathematics (LOMI), Leningrad Department of Central Economic Mathematical Institute (LO CEMI), Institute of Socio-Economic Problems, Institute for Economics and Mathematics at Leningrad (St.-Petersburg) (EMI RAS), Institute for Regional Economic Studies (IPES RAS), Baikal Limnological Station, Limnological Institute Siberian Branch (LIN SB RAS), Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry (IEFB RAS).

Keywords: mathematical modelling, natural environment, Lake Ladoga, finite element method (FEM), ecological-socio-economic system (SES-system), cognitive modelling.

For citation: Menshutkin V. V., Minina T. R. Mathematical modelling of the impact of economic activities on natural environment. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2024;(2(77)):78–86. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-78-86.

¹Работа выполнена в рамках темы НИР ИПРЭ РАН № Г.Р. 122020500024-8.

Введение

Экономическая деятельность, в первую очередь промышленное производство, загрязняя природную среду, ухудшает состояние экосистем и в конечном счете приводит к снижению качества жизни на Земле. В XXI в. вопросам экологии стали уделять особое внимание: от констатации ущерба исследователи перешли к проблемам его минимизации путем урегулирования взаимодействия между человеческим обществом и природными экосистемами. Прогнозирование – одно из возможных решений подобных проблем, и построение моделей прогнозируемых объектов является неотъемлемой частью современной экологии [1].

Из всех компонентов окружающей среды наибольшему воздействию экономической деятельности подвержены водные объекты. Это непосредственное *загрязнение* промышленными¹ и бытовыми стоками, *изменение* самих водных объектов под воздействием веществ, поступающих с этими стоками, и *использование ресурсов* водных объектов как источника питьевой воды и продовольствия (вылов рыбы, ракообразных и других морских организмов), а также как одного из видов транспорта и мест для рекреации и туризма.

Одним из способов изучения воздействия экономической деятельности на водные объекты и их экосистемы как сложные системы является математическое моделирование. С помощью моделей исследуется состояние изучаемого объекта, получают информацию об объекте для случаев, когда проведение эксперимента с изучаемым объектом невозможно либо из-за дороговизны, либо для случаев, когда эксперимент может закончиться гибелью объекта. Моделирование дает возможность не только прогнозировать изменение состояния объекта под влиянием воздействий, но и подбирать такие внешние воздействия, которые обеспечивали бы наибольший экономический эффект от использования объекта. Для моделирования необходим набор исходных данных, выбор которых во многом опреде-

¹Промышленные предприятия загрязняют не только атмосферный воздух, но и водные объекты. В результате их деятельности происходит сбрасывание в водоемы загрязненных сточных вод, главными компонентами которых являются нефтепродукты, хлориды, сульфаты, тяжелые металлы, которые могут приводить к полной деградации водных систем. Из общего объема загрязненных сточных вод, попадающих в водные объекты, 55% приходится на предприятия, занимающиеся производством, передачей и распределением продуктов его переработки, 18% – на обрабатывающие производства [2].

ляется знанием в той области науки, к которой относится моделируемый объект.

Середина 60-х гг. XX в. – начало работ по применению математического моделирования с использованием ЭВМ в лимнологии, ихтиологии, биологии, физиологии, океанологии, экономике, природной среде и методах решения задач рационального природопользования (В. В. Меншуткин одним из первых в нашей стране (1967) начал исследование проблем рационального природопользования [3]). Созданные В. В. Меншуткиным модели относятся ко всем перечисленным направлениям науки.

Для исследования влияния экономической деятельности на природную среду были построены модели озерных, лесных экосистем и воздушной среды. В работе основное внимание уделено изучению водных объектов – крупнейших озер России: Ладожского, Байкала и Онежского, а также уникального озера Дальнего (Камчатка) – естественного инкубатора ценного вида лососевых – нерки (красной)².

В. В. Меншуткин (ИЭФБ РАН), которого считают классиком математического моделирования биологических систем³, создал модели процессов кровообращения в мозге человека при перегрузках при старте космического корабля и водно-солевого обмена и функции почек (физиология), модели диагностики и лечения психических заболеваний (медицина). Ученый Меншуткин всегда проявлял интерес к моделированию эволюции. Это работы по эволюции животных, но особый интерес он проявлял к эволюции человеческого общества и биосферы (одна из последних работ относится к 2019 г.). Математический аппарат, используемый В. В. Меншуткиным, очень широк: от систем дифференциальных уравнений до конечных автоматов, нейронных сетей, нечеткой логики и когнитивного моделирования.

Данная статья была подготовлена и передана в редакцию, когда не стало В. В. Меншуткина. В процессе редактирования в статью включены некоторые его высказывания, относящиеся к понятиям «сложные системы», модель и др. [4].

В. В. Меншуткин предлагает от частных, из которых состоит научная работа, в конечном счете вся жизнь, перейти к некоторым обобщениям. Что, собственно, изучают такие разнообразные и несовместимые на первый взгляд

²С целью охраны нерестилищ и ландшафта повышенной эстетической ценности озеро Дальнее получило статус государственного памятника природы (1981).

³Это лишь одна область применения В. В. Меншуткиным математического моделирования.

науки, как физиология, генетика, экология, экономика, социология и теория корабля? Все они изучают сложные системы, которые состоят из множества элементов. Каждый элемент может воздействовать на другой элемент посредством связи. Эпитет «сложная» в названии «сложная система» имеет качественный характер и означает лишь то, что элементы в ней разные и их много, а связи между элементами могут быть разрывными, нелинейными и случайными. Примером простой системы может служить маятник на неподвижном основании, а сложной – организм человека, экологическая система озера, город с населением, промышленностью и транспортом или вся биосфера Земли [4].

«Важным понятием в теории сложных систем является термин модель». Модель – это некая созданная исследователем система, свойства которой идентичны только некоторым свойствам исследуемой системы (прототипа) – тем свойствам прототипа, которые исследователь считает существенными. Например, если исследуемая система – это человеческое лицо (прототип), то фотография – это модель, существенные свойства которой передаются от прототипа, а остальные являются свойствами модели (сорт бумаги, размер фотографии, вид печати). В процессе работы с моделью могут быть выявлены некоторые свойства прототипа, которые следует признать существенными. Примеры моделей различных природных систем приведены в монографии [1].

Начало всякого модельного исследования – сбор исходного материала, создание банка данных о структуре и функционировании исследуемого объекта. Это могут быть как натурные наблюдения, так и информация из литературных и других источников информации. Внесение в банк данных, не предусмотренных для использования в модели, может привести не только к задержке, но и к остановке всего исследования [1; 4].

Во всех моделях В. В. Меншуткина имелись исходные данные и их первичная статистическая обработка. В примерах с озером Дальним (Камчатка), рекой Вартой и Невской губой базы данных фигурировали в виде самостоятельных элементов. В задаче моделирования эволюции позвоночных животных база знаний, по существу, представляла собой предельно сжатый и закодированный учебник по зоологии. Выбор типа модели диктовался особенностями объекта исследования. Для рыб и Невской губы это были системы дифференциальных уравнений, для реки Варты – уравнения в конечных разностях, для вертикальных миграций зоопланктона – аппарат случайных функций.

Для выполнения процедуры идентификации модели применялись данные, которые не использовались при построении модели. Критерий оценки состояния управляемого объекта выбирался исходя из специфики поставленной задачи. Для популяций рыб это был устойчивый вылов, для Невской губы и реки Варты – качество воды, для эволюции – выход животных на сушу [1].

Математическое моделирование воздействия экономической деятельности на водные объекты

Оптимизация рыболовства и сохранение стада промысловой рыбы

Рыбный промысел – один из видов экономической деятельности, от которого зависит продовольственная безопасность страны. Согласно ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» ежегодно вырабатываются квоты вылова промысловых пород рыб [5].

Для защиты интересов страны в области океанского рыболовства, особенно в прибрежных водах Тихого океана, где ведет интенсивное рыболовство Япония, требовалось определить оптимальный режим эксплуатации дальневосточного лосося, обеспечивающий устойчивое сохранение рыбных запасов. Переговоры по вопросу рыболовства велись еще с 20-х гг. XX в., а с конца 50-х стали проводиться сессии советско-японской рыболовной комиссии (СЯРК).

Большую роль в решении этого вопроса сыграла компьютерная модель¹ (1969 г., В. В. Меншуткин, ИЭФБ РАН) [6] определения допустимых норм вылова лососей, которые обеспечивали бы сохранение численности этой ценной рыбы. Модель основана на данных регулярных (с 1937 г.) наблюдений² доктора биологических наук Ф. В. Крогиус и доктора биологических наук Е. М. Крохина за озером Дальним (Камчатка). В программе, реализованной на языке АЛГОЛ, использованы не только данные о возрастном составе нерестящейся в озере Дальнем нерки и его биоресурсах, но и о гидрометеорологическом, гидрохимическом и гидробиологическом состоянии озера, о его температурном режиме, орудиях лова и стратегии рыболовства.

Оптимальный режим рыболовства, который при максимальном улове обеспечивал бы сохра-

¹Компьютерная модель популяции промысловой рыбы [6] – первая в СССР – была отмечена государственной премией СССР (1971 г.).

²Решающее значение имело высокое качество исходных данных.

нение стада промысловой рыбы, – пример применения моделирования для подбора внешних воздействий на объект, обеспечивающих наибольший экономический эффект от эксплуатации объекта. Критерий оптимальности может иметь достаточно сложную структуру. Так, оптимальный режим поддержания уровня в водохранилище гидроэлектростанции должен обеспечивать не только максимум выработки электроэнергии, но и сохранение рыбных запасов и рекреационных свойств самого водохранилища.

Моделирование водных объектов и их экосистем

Экономическая деятельность на территории водосбора водного объекта приводит не только к непосредственному загрязнению промышленными и бытовыми стоками, но и к изменению самих водных объектов под воздействием веществ, поступающих с этими стоками. Если промышленные стоки можно подвергать очистке (от минимальной до полной), то на сельскохозяйственные стоки влияет множество факторов: вид почвы, количество внесенных удобрений, способ орошения, погодные условия и др. Поступление загрязняющих веществ приводит к ухудшению состояния экосистемы озера, росту антропогенной нагрузки, антропогенному эвтрофированию¹, изменению водного объекта, нарушению всех видов водопользования, а также снижению рекреационной привлекательности водоема и прибрежного ландшафта. На состояние водных объектов и их прибрежных зон влияет и развитие такого вида экономической деятельности, как туризм.

Во второй половине прошлого века проблема загрязнения водных объектов стала особенно актуальной в связи с резким ухудшением состояния Ладожского озера: произошел отмеченный лимнологами (ИнОз АН СССР) [7] переход озера из олиготрофного состояния в мезотрофное. Для решения возникшей проблемы натурных наблюдений, проводимых Ладожскими экспедициями (ИнОз АН СССР), было недостаточно. В ИСЭП АН СССР приступили к созданию серии математических моделей Ладожского озера.

Задачи математического моделирования процессов, происходящих в замкнутых водоемах, относятся к уравнениям математической физики, решение которых начинается с постановки начальных и граничных условий. Раз-

¹Антропогенное эвтрофирование водных объектов оказывает негативное воздействие на экономику питьевого и технического водоснабжения.

работка математических моделей Ладожского озера стала возможной благодаря вариационно-разностному методу² решения краевых задач для эллиптических уравнений, основы которого были заложены Л. А. Оганесяном (ЛОЦЭМИ, 1963) и получен первый результат по сходимости метода [6].

Вариационно-разностный метод, получивший в мировой практике распространение как метод конечных элементов (МКЭ), стал основным направлением исследований лаборатории численных методов Вычислительного центра (ЛОМИ), руководимой Леонардом Амаяковичем Оганесяном. Поддержка работ по развитию МКЭ академиком Гурием Ивановичем Марчуком способствовала сохранению тематики при последующих реорганизациях институтов: лаборатория численных методов ВЦ ЛОМИ вошла в состав вновь образованного института – ЛОЦЭМИ (1965 г.), а в 1975 г. как лаборатория Вычислительного центра ИСЭП АН СССР. Под руководством Л. А. Оганесяна МКЭ активно развивался, и к 1981 г. была разработана модель гидротермодинамики замкнутого водоема, основанная на описании объекта с помощью системы дифференциальных уравнений, для вычислительных схем которых выполняются разностные аналоги законов сохранения, и ее программная реализация [8]. Годом позже математическая модель гидротермодинамики была реализована для конкретного объекта – Ладожского озера [9]. На основе численного моделирования круглогодичной циркуляции глубоких озер (1985) создана дискретная гидродинамическая модель климатической циркуляции глубокого озера (1986). К 1988 г. было разработано математическое моделирование распространения примеси в водоеме и в Невской губе (реальный объект), а также течений и термического режима Ладожского озера (1988).

Исследования о возможном изменении температурного режима Невской губы при наличии сооружений защиты и гидротермодинамические модели Ладожского озера стали основанием для включения сотрудников СПб ЭМИ РАН в работу по научной программе Санкт-Петербургского научного центра РАН «Невская губа», созданной в начале 90-х гг. для изучения и прогнозирования состояния Невской губы в случае заверше-

²В 2003 г. за цикл основополагающих работ по созданию и последующему внедрению МКЭ группе ученых, одним из которых был ученик Л. А. Оганесяна доктор физико-математических наук, профессор Г. П. Астраханцев, была присуждена Государственная премия РФ в области науки и техники.

ния строительства дамбы. Руководителем проекта был назначен профессор В. В. Меншуткин (ИЭФБ РАН), который к этому моменту неоднократно принимал участие в Ладожских экспедициях ИнОз АН СССР (1980–1986), собирая и анализируя гидробиологические данные для создания модели экосистемы Ладожского озера [10]. Над реализацией проекта «Невская губа» работало несколько научных групп. Получены материалы по гидрологии, гидродинамике, гидрохимии, гидробиологии Ладожского озера (подмодель экосистемы Ладожское озеро, сотрудники СПб ЭМИ РАН совместно с ИнОз РАН), реки Невы (подмодель реки Невы и обобщающая модель поддержки принятия решений, малое предприятие ЭКРОС при «ВОЕНМЕХ»), Невской губы (экосистема Невской губы, Зоологический институт РАН) и восточной части Финского залива (подмодель экосистемы Финского залива (модель экосистемы Балтийского моря), Стокгольмский университет (О. П. Савчук)). Руководитель проекта принимал активное участие не только в математическом моделировании системы Ладожское озеро – река Нева – Невская губа – восточная часть Финского залива, но и в сборе натуральных данных, в обсуждении работ по каждой из подпрограмм, в разрешении проблем, возникающих из-за использования различных ЭВМ и языков программирования [4].

Исследование экосистемы Невской губы с помощью созданной модели, основным критерием которой была защита Невской губы от антропогенных загрязнений, было проведено для трех вариантов состояния дамбы: до начала строительства (1980), на момент проведения исследования (строительство дамбы приостановлено в 1990 г.) и если дамбу построить. Результат исследования – либо строительство защитных сооружений не создаст неблагоприятной ситуации в Невской губе, либо состояние изменится в безопасных пределах. Строительство дамбы¹ подтвердило верность полученных заключений о состоянии Невской губы, удовлетворительное состояние которой свидетельствует о качестве прогноза по созданной модели².

По окончании проекта «Невская губа» продолжилась совместная работа научной группы (СПб ЭМИ РАН) под руководством доктора физико-математических наук, профессора Л. А. Ру-

¹В 2001 г. возобновили строительство дамбы (сдана в эксплуатацию в 2011 г.).

²«...Сегодня именно сотрудники комплекса защитных сооружений бьют тревогу, говоря об экологической катастрофе в Финском заливе из-за бесконечно увеличивающихся намывных территорий» [14].

ховца и доктора биологических наук, профессора В. В. Меншуткина над созданием математических моделей экосистемы Ладожского озера – детерминированных систем, созданных на основе законов сохранения вещества и энергии с включением биотической части модели, основанной на уравнениях продукционной гидробиологии [12] и трехмерных моделей гидротермодинамики Ладожского озера [13], с гидродинамической и термической частями, основанных на численном решении уравнений Навье – Стокса³.

С помощью созданных моделей определены реакция экосистемы Ладожского озера на изменение антропогенной и фосфорной нагрузки⁴ [13] и оценка возможной трансформации экосистемы озера под влиянием антропогенных и климатических факторов (в частности, глобального потепления). Воспроизведен процесс эвтрофирования Ладожского озера.

Наибольший вред Ладоге и всей системе Ладожское озеро – Нева – Невская губа – восточная часть Финского залива наносят выбросы производств, расположенных на территории водосбора озера: алюминиевого комбината (Волхов) и целлюлозно-бумажных комбинатов (Сортавала и Приозерск, введен в действие в 1931 г., закрыт в 1986 г.). Изменение основных соотношений в Ладоге в процессе антропогенного эвтрофирования привело к нарушению стабильности озерной экосистемы.

Математическое моделирование процесса антропогенного эвтрофирования Ладожского озера в зависимости от изменения биогенной нагрузки за период 1962–2000 гг. позволило не только уточнить количественные характеристики процесса, но и восполнить информацию о состоянии экосистемы озера для периодов, когда наблюдения отсутствовали. Вычислительные эксперименты и проверка адекватности результатов моделирования реальным процессам были основаны на уникальной информации, собранной сотрудниками ИнОз РАН за время комплексных исследований озерных процессов Ладоги, началом которых стала первая Ладожская экспедиция, проведенная в 1956 г. коллективом Лаборатории озероведения АН СССР.

Примером эффективного применения математических моделей Ладожского озера на прак-

³Уравнения Навье – Стокса являются одними из важнейших в гидродинамике и применяются в математическом моделировании многих природных явлений и технических задач.

⁴Фосфор – основной биогенный элемент, влияющий на функционирование экосистем. Поступление фосфора (и азота) в водоемы является причиной антропогенного эвтрофирования.

тике стал случай аварийного выброса загрязняющих веществ на Сясьском ЦБК (1998). Прогноз, полученный с помощью математического моделирования распространения примеси в водоеме, показал, что аварийный выброс на качество воды в истоке Невы не повлияет.

Созданные модели могут быть использованы для получения количественных оценок ассимиляционного потенциала экосистем озер, определения нормативов и лимитов на сброс загрязняющих веществ и биогенов в воду, для оценки антропогенного воздействия на водоем, построения прогнозов изменений, происходящих в водоеме, с учетом его гидротермодинамических характеристик (течений в водоеме, температурного режима, условий перемешивания и др.).

Проекты по исследованию и прогнозированию состояния экосистемы Ладожского озера были поддержаны грантами Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в течение всего времени существования фонда с момента его создания в 1992 г. В 2002–2004 гг. сотрудники СПб ЭМИ РАН провели исследования экосистемы Ладожского озера по программе TACIS.

В создании математических моделей Онежского озера приняли участие сотрудники Института водных проблем Севера Карельского научного центра РАН (ИВПС КарНЦ РАН) под руководством директора (члена-корреспондента РАН, доктора географических наук, профессора Н. Н. Филатова). С помощью комплекса математических моделей Онежского озера, как и для Ладожского, получены фундаментальные результаты по проблемам устойчивого развития, связанным с антропогенным воздействием на природную среду, и оценки воздействия на экосистему озера возможных изменений климата (глобального потепления). Результаты исследований опубликованы в высокорейтинговых журналах, в том числе зарубежных (например, *Ecological Modelling*) и монографиях, например [13].

*Когнитивное моделирование
эколого-социо-экономических систем
водосборов крупных водоемов*

Экономическая деятельность, и особенно промышленное производство, негативно воздействует на экологию природной среды. Состояние экосистемы водоема во многом зависит не только от экономических, но и социальных и демографических процессов, происходящих на территории его водосбора. Для учета этих процессов в модель экосистемы водоема необходимо ввести дополнительные переменные,

значения которых могут не только отличаться на несколько порядков, но быть вероятностными и качественными (неколичественными). Такие системы, назовем их эколого-социо-экономическими (ЭСЭ-системами) – это сложные системы, в которых не выполняется закон сохранения энергии и к которым «не применимы методы с использованием дифференциальных уравнений и систем таких уравнений в частных производных» [13]. Для изучения таких систем употребителен когнитивный подход, основа которого заключается «в замене непосредственного моделирования процессов, происходящих в реальном мире, моделированием процесса восприятия и познания этого мира человеческим сознанием» [1]. Моделируется не сам объект, а то, как этот объект отображается в сознании исследователей, хорошо знающих предметную область и имеющих опыт в изучении данного объекта. Тот факт, что в когнитивных моделях не используют законы сохранения вещества и энергии (не только в моделях водных объектов, но и в моделях экономики), позволяет объединять в одной модели объекты различной природы.

В качестве примера для случая, когда уравнения сложной системы вообще не удастся записать в традиционной математической форме, можно привести совместную работу В. В. Меншуткина с психиатром, профессором Львом Яковлевичем Балоновым (ИЭФБ РАН) по моделированию диагностики и лечению психических заболеваний [1], в которой не было не только формул, но и цифровых данных. Все базировалось исключительно на многочисленных случаях из врачебной практики профессора и его коллег.

Исследования ЭСЭ-систем водосбора крупного водоема основаны на применении когнитивного моделирования. Было создано несколько когнитивных моделей водосбора крупного водоема и их реализация для Белого моря и его водосбора, основанных на данных КарНЦ РАН.

Пример применения математического моделирования для исследования взаимодействия экономики региона с природной средой – оценка состояния и изменения эколого-социо-экономической системы Беломорья (Белого моря и его водосбора), выполненная с помощью когнитивного моделирования. ЭСЭ-система Беломорья [14], в отличие от предыдущих, имеет иерархическую структуру и состоит из подсистем: экономика, демография, водные и лесные подсистемы, сельское хозяйство. Когнитивная модель ЭСЭ-системы Беломорья состоит, соответственно, из 5 подмоделей, объединенных об-

щей системой управления. Целевые функции могут быть различными, например развитие отраслей экономики, охрана окружающей среды, повышение уровня жизни или повышение рождаемости в регионе. Временной шаг всех подмоделей – один год, период исследования модели – сто лет.

Подмодель «демография» представлена в виде динамики трех возрастных групп: 0–18, 18–65, 65–80. Коэффициент рождаемости влияет на ежегодное пополнение возрастной группы 0, коэффициенты смертности различны: для группы 0–18 минимальны, для группы 65–80 – максимальны. Предполагается, что на величины коэффициентов влияют экономические и экологические условия.

В подмодели «экономика», основанной на неокейнсианской модели экономического роста Харрода – Домара, для оценки ситуации с рабочей силой используются данные подмодели «демография» об изменениях, в основном, в группе 18–65 – трудоспособное население.

Подмодель «водные экосистемы» основана на данных наблюдений ИВПС КарНЦ РАН водных объектов Беломорья и включает имитацию процессов продуцирования органического вещества до биомассы стада промысловой рыбы, объем вылова которой отражается на экономической ситуации региона. В подмодели учитываются последствия изменений климата, а также загрязнения водоема промышленными и бытовыми отходами, от которых зависит качество воды и, соответственно, демографическая ситуация Беломорья.

В подмодели агроэкоценозов, основанной на моделях, разработанных в Агрофизическом институте [15], в отличие от остальных подмоделей, используются осредненные характеристики, поскольку при уходе за посевами и доведении их до получения урожая изменения происходят в течение месяца и даже суток, а шаг всей ЭСЭ-модели – один год. Один из основных показателей подмодели – величина урожая, которая во многом зависит от площадей сельхозугодий. Учитывается влияние климата на состояние агроэкосистем.

Подмодель лесной экосистемы рассматривается как Гер-модель. Лесные массивы [16] представлены состоящими из ячеек фиксированной площади (гепов), в которых каждое дерево (вид, диаметр ствола и высота) моделируется индивидуально с учетом влияния на соседние экземпляры. В подмодели рост дерева зависит от солнечной радиации и количества почвенной влаги с учетом эффекта затенения более высокими соседями и загрязнения окружающей среды.

Учитывается также зависимость состояния лесного массива от планов вырубki и их объемов.

Исследования ЭСЭ-модели Беломорья за столетний период показали, что более всех подмоделей подвержена влиянию изменений климата экосистема Белого моря. Это проявляется в изменениях среднегодовой температуры воды и величины улова. Годы с минимальными за исследуемый период значениями среднегодовой температуры воздуха сказываются на объемах урожая. На подмодель «экономика» колебания климата почти не влияют, а в подмодели «демография» от колебания климата зависит уровень жизни населения. Когнитивные модели использовались для прогноза состояния Беломорья при различных сценариях развития экономики.

Активно используя идеи когнитивного моделирования¹, В. В. Меншуткин замечает, что создание когнитивных моделей не предполагает замену моделей, основанных на законах сохранения вещества [13], поскольку в когнитивных моделях ЭСЭ-системы гидротермодинамика рассчитывается по уравнениям Навье – Стокса, ограничения вылова рыб – по уравнениям Бивертонна – Холта, в экономике – производственной функции Кобба – Дугласа, в социологии – с помощью агент-ориентированного моделирования. Результаты специалистов в смежных областях должны быть представлены в когнитивной модели в виде заключений экспертов. Еще одно замечание В. В. Меншуткина состоит в том, что «обращение к когнитивному моделированию таит в себе опасность ложного преувеличения одних эффектов и снижения роли других, но такова плата за простоту программной реализации модели».

Модельный подход дает возможность рассмотреть сложную систему путем синтеза разнообразной информации о компонентах в виде единой модели, и это созвучно с идеей искусственного интеллекта. Следуя современной тенденции применения искусственного интеллекта в научных исследованиях, В. В. Меншуткин в 2023 г. предложил Проект системы эколого-экономического интеллекта, основные положения которого изложены в [18].

ЛИТЕРАТУРА

1. Меншуткин В. В. Искусство моделирования (экология, физиология, эволюция). Петрозаводск; СПб., 2010. 479 с.

¹В том числе для решения задачи рационального использования природных ресурсов озер [17].

2. **Фролов В. В., Болисова Ю. О., Волкова М. С.** Влияние отдельных видов экономической деятельности человека на окружающую среду // *Мировая наука*. 2021. № 11(56). С. 125–131.
3. **Меншуткин В. В.** Рациональное использование природных ресурсов озера // *Круговорот вещества и энергии в озерных водоемах*. М.: Наука, 1967. С. 315–328.
4. **Меншуткин В. В.** Опыт работы с применением вычислительной техники в экологических исследованиях // *Труды Карельского научного центра РАН*. 2021. № 9. С. 157–162.
5. Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ (ред. от 29.12.2022) «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.03.2023) // *Справ.-правовая система «КонсультантПлюс»*. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_50799/?ysclid=lv2jpdkrej371826120 (дата обращения: 12.01.2024).
6. **Крогиус Ф. В., Крохин Е. М., Меншуткин В. В.** Сообщество пелагических рыб озера Дальнего. Опыт кибернетического моделирования. Л.: Наука, 1969. 86 с.
7. Антропогенное эвтрофирование Ладожского озера / под ред. Н. А. Петровой. Л.: Наука, 1982. 304 с.
8. Отчет ИСЭП АН СССР по теме № 24. № Г.Р.81084801. Л., 1981.
9. Отчет ИСЭП АН СССР по проблеме ГКНТ 0.85.01.09. № Г.Р. 81040812. Л., 1982.
10. **Оганесян Л. А.** Численный расчет плит // *Решение инженерных задач на электронно-вычислительных машинах*. ЦБТИ, ЛСНХ, 1963. С. 85–97.
11. Как устроена петербургская дамба // Александр Снитковский: канал Дзен. URL: <https://dzen.ru/a/YlaqSdyzqn3HhzLl> (дата обращения: 12.01.2024).
12. **Меншуткин В. В., Воробьева О. Н.** Модель экологической системы Ладожского озера // *Современное состояние Ладожского озера*. Л.: Наука, 1987. С. 187–200.
13. Моделирование экосистем больших стратифицированных озер / Г. П. Астраханцев, В. В. Меншуткин, Н. А. Петрова, Л. А. Руховец. СПб.: Наука. 2003. 320 с.
14. Оценка состояния и изменения эколого-социально-экономической системы Белого моря и водосбора / Н. Н. Филатов, О. Н. Бахмет, П. В. Дружинин, В. В. Меншуткин // *Вестник РФФИ*. 2022. № 2(114). С. 102–118.
15. Модели продукционного процесса сельскохозяйственных культур / Р. А. Полуэктов, Э. И. Смольяков, В. В. Терлеев, А. Г. Топаж. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2006. 396 с.
16. **Kozak I., Menshutkin V., Klekowski R. Z.** Modelowanie elementów krajobrazu. Lublin: Wydawnictwo Towarzystwa Naukowego KUL, 2003.
17. **Меншуткин В. В.** Применение метода когнитивного моделирования для решения задачи рационального использования природных ресурсов озер // *Труды Санкт-Петербургского экономико-математического института РАН. Математические модели и информационные технологии*. VIII. СПб.: Нестор-История. 2012. С. 95–104.
18. **Меншуткин В. В., Минина Т. Р.** Экономическое развитие региона и природные ресурсы // *Региональная экономика и развитие территорий: сб. науч. тр. Вып. 17 / под науч. ред. канд. экон. наук Л. П. Совершаевой; ИПРЭ РАН*. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2023. С. 74–84.

REFERENCES

1. **Menshutkin V. V.** *Iskusstvo modelirovaniya (ekologiya, fiziologiya, evolyutsiya)*. Petrozavodsk; SPb., 2010. 479 s. (In Russ.)
2. **Frolov V. V., Bolisova Yu. O., Volkova M. S.** *Vliyaniye ot del'nykh vidov ekonomicheskoi deyatel'nosti cheloveka na okruzhayushchuyu sredu*. *Mirovaya nauka*. 2021;(11(56)):125–131.
3. **Menshutkin V. V.** *Ratsional'noe ispol'zovanie prirodnnykh resursov ozera. Krugovorot veshchestva i energii v ozernykh vodoemakh*. М.: Nauka, 1967:315–328. (In Russ.)
4. **Menshutkin V. V.** *Opyt raboty s primeneniem vychislitel'noi tekhniki v ekologicheskikh issledovaniyakh*. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN*. 2021;(9):157–162. (In Russ.)
5. *Federal'nyi zakon ot 20.12.2004 № 166-FZ (red. ot 29.12.2022) «O rybolovstve i sokhraneni v odnykh biologicheskikh resursov» (s izm. i dop., vstup. v silu s 30.03.2023)*. *Sprav.-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus»*. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_50799/?ysclid=lv2jpdkrej371826120 (accessed: 12.01.2024).
6. **Krogius F. V., Krokhin E. M., Menshutkin V. V.** *Soobshchestvo pelagicheskikh ryb ozera Dal'nego. Opyt kiberneticheskogo modelirovaniya*. L.: Nauka, 1969. 86 s. (In Russ.)
7. *Antropogennoe evtrofirovanie Ladozhskogo ozera / pod red. N. A. Petrovoi*. L.: Nauka, 1982. 304 s. (In Russ.)
8. *Otchet ISEP AN SSSR po teme № 24. № G.R.81084801*. L., 1981. (In Russ.)
9. *Otchet ISEP AN SSSR po probleme GKNT 0.85.01.09. № G.R. 81040812*. L., 1982. (In Russ.)
10. **Oganesyan L. A.** *Chislennyi raschet плит*. *Reshenie inzhenernykh zadach na elektronno-vychislitel'nykh mashinakh*. TsBTI, LSNKh, 1963:85–97. (In Russ.)
11. *Kak ustroena peterburgskaya damba*. Aleksandr Snitkovskii: kanal Dzen. Available at: <https://dzen.ru/a/YlaqSdyzqn3HhzLl> (accessed: 12.01.2024).

12. **Menshutkin V. V., Vorob'eva O. N.** Model' ekologicheskoi sistemy Ladozhskogo ozera. Sovremennoe sostoyanie Ladozhskogo ozera. L.: Nauka, 1987:187–200. (In Russ.)
13. Modelirovanie ekosistem bol'shikh stratifitsirovannykh ozer / G. P. Astrakhantsev, V. V. Menshutkin, N. A. Petrova, L. A. Rukhovets. SPb.: Nauka. 2003. 320 s. (In Russ.)
14. Otsenka sostoyaniya i izmeneniya ekologo-sotsio-ekonomicheskoi sistemy Belogo morya i vodosbora / N. N. Filatov, O. N. Bakhmet, P. V. Druzhinin, V. V. Menshutkin. Vestnik RFFI. 2022;(2(114)):102–118. (In Russ.)
15. Modeli produktsionnogo protsessa sel'skokhozyaystvennykh kul'tur / R. A. Poluektov, E. I. Smolyar, V. V. Terleev, A. G. Topazh. SPb.: Izd-vo SPbGU, 2006. 396 s. (In Russ.)
16. **Kozak I., Menshutkin V., Klekowski R. Z.** Modelowanie elementów krajobrazu. Lublin: Wydawnictwo Towarzystwa Naukowego KUL, 2003.
17. **Menshutkin V. V.** Primenenie metoda kognitivnogo modelirovaniya dlya resheniya zadachi ratsional'nogo ispol'zovanie prirodnykh resursov ozer. Trudy Sankt-Peterburgskogo ekonomiko-matematicheskogo instituta RAN. Matematicheskie modeli i informatsionnye tekhnologii. VIII. SPb.: Nestor-Istoriya. 2012:95–104. (In Russ.)
18. **Menshutkin V. V., Minina T. R.** Ekonomicheskoe razvitie regiona i prirodnye resursy. Regional'naya ekonomika i razvitie territorii: sb. nauch. tr. Vyp. 17 / pod nauch. red. kand. ekon. nauk L. P. Sovershaevoi; IPRE RAN. SPb.: Izd-vo SPbGEU, 2023:74–84. (In Russ.)

УДК 332.12+338.27(470.2)

DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-87-97

Евгения Андреевна Назарова

кандидат экономических наук

Институт проблем региональной экономики РАН

Санкт-Петербург, Россия

ТИПОЛОГИЗАЦИЯ РЕГИОНОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА ПО ГРУППАМ ИННОВАЦИОННОСТИ¹

Аннотация. Рассматривается инновационная привлекательность регионов Северо-Западного федерального округа в территориальном пространстве России по этапам инновационного процесса «исследование – производство», а также по сочетаниям этих этапов, что позволяет изучить и проанализировать сильные и слабые стороны по каждому изучаемому направлению. Изучение инновационности регионов базируется на методологии измерения и оценки конкурентной привлекательности. Для характеристики уровня инновационности регионов предлагается рассчитать коэффициент конкурентной привлекательности для каждого региона Северо-Западного федерального округа, который показывает, насколько анализируемый регион отстает от передового по оцениваемому показателю. Проводится апробация предложенной методики на примере регионов Северо-Западного федерального округа по официальным статистическим данным за 2021 г. В каждом из вариантов сочетаний этапов инновационной конкурентной привлекательности осуществляется типологизация регионов по трем группам по степени инновационности с делением на группы с высокой инновационностью, средней, а также пониженной и низкой. Делаются общие выводы об инновационной конкурентной привлекательности регионов Северо-Запада по этапам инновационного процесса «исследование – производство».

Ключевые слова: конкурентная привлекательность, инновационный фактор, этапы инновационного процесса, исследование – производство, регионы Северо-Западного федерального округа, региональное развитие, сбалансированность этапов, коэффициент конкурентной привлекательности.

Для цитирования: Назарова Е. А. Типологизация регионов Северо-Западного федерального округа по группам инновационности // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 2(77). С. 87–97. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-87-97.

Evgeniya A. Nazarova

PhD in Economic Sciences

Institute for Regional Economic Studies Russian Academy of Science

St. Petersburg, Russia

TYPOLGIZATION OF THE REGIONS OF THE NORTHWESTERN FEDERAL DISTRICT BY INNOVATION GROUPS

Abstract. The article examines the innovative attractiveness of the regions of the Northwestern Federal District in the territorial area of Russia according to the stages of the innovation process «research – production», as well as by combinations of these stages, that allows us to study and analyze the strengths and weaknesses in each region under study. The study of the innovativeness of the regions is based on the methodology of measuring and evaluating competitive attractiveness. To characterize the level of innovation in the regions it is proposed to calculate the coefficient of competitive attractiveness for each region of the Northwestern Federal District. It shows how much the analyzed region lags behind the advanced one in terms of the estimated indicator. The proposed methodology is being tested on the example of the regions of the Northwestern Federal District according to official statistical data 2021. In each of the variants of combinations of stages of innovative competitive attractiveness regions are typologized into three groups according to the degree of innovation, divided into groups of high innovation, medium, as well as reduced and low. General conclusions are drawn about the innovative competitive attractiveness of the regions of the North-West according to the stages of the innovation process «research – production».

Keywords: competitive attractiveness, innovation factor, phases of the innovation process, research – production, regions of the Northwestern Federal District, regional development, coherency of phases, coefficient of competitive attractiveness.

For citation: Nazarova E. A. Typologization of the regions of the NorthWestern federal district by innovation groups. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2024;(2(77)):87–97. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-87-97.

¹ Публикация подготовлена по результатам фундаментальных научных исследований государственного задания ФГБУН «Институт проблем региональной экономики Российской академии наук» по теме «Механизмы формирования новых подходов к пространственному развитию экономики Российской Федерации, обеспечивающей устойчивое развитие и связанность ее территорий в условиях глобальных вызовов XXI века» № АААА-А21-12101129083-2.

Введение

Инновационному развитию России в настоящее время федеральные и региональные органы власти уделяют особое и пристальное внимание. Это связано с тем, что инновации являются локомотивом развития для всех отраслей экономики, а также социального развития, так как они помогают ускорить и облегчить труд во всех направлениях, сделать управление территориями более прозрачным, повысить эффективность всех экономических процессов и т. п. Инновационность характеризуется готовностью субъектов регионального развития к внедрению новых современных методик, продуктов, услуг, без чего невозможно повышение качества жизни в регионе, что является в конечном счете одной из основных целей государственной политики России. Инновационное развитие региона подразумевает деятельность субъектов, направленную на исследование, разработку, опробование и внедрение результатов интеллектуального труда во всех направлениях экономической и социальной деятельности, а также получение экономического эффекта от внедренных инноваций, что позволяет территориям занимать лидирующие позиции в привлечении и удержании потребителей в регионе.

Инновации являются неотъемлемой частью развитой экономики, могут быть использованы в различных направлениях, но должны в целом быть нацелены на усиление инновационной независимости государства. В настоящее время особое внимание должно уделяться тому, чтобы снизить зависимость России от иностранной техники и технологий, так как это может достаточно сильно отражаться на возможностях страны развивать собственные производства, делать экономику современной, в случае если поток новой техники может быть сокращен или вовсе перекрыт из-за политических причин и действий недружественных стран, которые могут использовать поставки новой техники и технологий как рычаг в политическом противостоянии [1, с. 94; 2, с. 5–6; 3, с. 17; 4, с. 55–56; 5, с. 65–66; 6, с. 2136–2138].

Постановка задачи и методика исследования

В качестве основы в данном исследовании мы применяем разрабатываемую в ИПРЭ РАН методику измерения инновационной конкурентной привлекательности регионов, под которой понимаются повышенные, по сравнению с другими регионами, инновационные и направленные

на развитие инноваций и инновационной деятельности свойства социально-экономического пространства, востребованные потребителями и обеспечивающие им дополнительный эффект от пребывания или хозяйственной деятельности, поддающиеся управленческим воздействиям со стороны органов власти [7, с. 3–7]. Для расчета уровня конкурентной привлекательности инновационной деятельности в регионах используются статистически учитываемые показатели, которые в своей основе, насколько это возможно, описывают изучаемое явление, отобраны или рассчитаны на основе данных статистического сборника «Регионы России: социально-экономические показатели» [8]. На основе методики измерения конкурентной привлекательности, разработанной в ИПРЭ РАН, натуральные показатели переводятся в безразмерную балльную форму [1, с. 112–115]. Полученные оценки суммируются по этапам и ранжируются для получения представления о месте, которое занимает каждый регион в инновационном пространстве России.

Мы рассматриваем инновационность регионов исходя из этапов, на которые может быть разделен инновационный процесс на уровне региона от исследования до производства готовой продукции по семи возможным вариантам и их сочетаниям. В целом можно говорить о структурных зависимостях инновационности регионов от сочетания этапов процесса «исследование – производство», которые позволяют выявлять сильные и слабые стороны, а также особенности инновационности экономического пространства [9, с. 209–216]. Для каждого из рассматриваемых этапов инновационной конкурентной привлекательности по этапам «исследование – производство» мы применяли следующий набор показателей.

– Этап 1 инновационного процесса «научные исследования», оценивается на основе финансовых и человеческих ресурсов:

1) численность занятых в науке, исследованиях и разработках на 10 тыс. занятых в экономике, чел.;

2) доля внутренних затрат на исследования и разработки в ВРП, %;

3) капитальные затраты на научные исследования и разработки на 1000 занятых исследованиями и разработками, тыс. руб. на чел.;

4) доля исследователей до 39 лет.

– Этап 2 инновационного процесса «Технологические и инженерные разработки», т. е. инновации в регионах:

5) доля затрат на инновационную деятельность в ВРП, %;

6) соотношение затрат на инновационную деятельность и затрат на исследования и разработки;

7) количество выданных патентов на 1000 занятых в экономике, ед.;

8) удельный вес инновационной продукции в объеме продукции обрабатывающих производств, %;

– Этап 3 инновационного процесса «Распространение и использование результатов исследований и разработок в экономической сфере» зависит от структуры экономики и объемов инвестиций в обновление оборудования, технологий, выпуска новой продукции:

9) удельный вес машино- и приборостроения в производстве обрабатывающей продукции региона, %;

10) инвестиции в основной капитал в обрабатывающей промышленности на одного занятого в обрабатывающей промышленности, тыс. на чел.

Также были сделаны расчеты по сочетаниям этапов инновационного процесса «исследование – разработка»:

– этапы 1, 2 и 3;

– этапы 1 и 2;

– этапы 2 и 3;

– этапы 1 и 3.

Для того чтобы охарактеризовать уровень инновационности регионов, был рассчитан коэффициент конкурентной привлекательности для каждого региона Северо-Западного федерального округа. Математически коэффициент конкурентной привлекательности выражается формулой:

$$K_{кп_{ij}} = \frac{КП_{ij}^{б.ч}}{КП_{ij\max}^{б.ч}}, \quad (1)$$

где $K_{кп_{ij}}$ – коэффициент конкурентной привлекательности j -го региона по i -му этапу инновационного процесса; $КП_{ij}^{б.ч}$ – балльная оценка конкурентной привлекательности j -го региона по i -му этапу инновационного процесса; $КП_{ij\max}^{б.ч}$ – максимальная балльная оценка конкурентной привлекательности j -го региона по i -му этапу инновационного процесса.

Этот коэффициент показывает, насколько j -й регион на данном этапе инновационного процесса или его комбинациях имеет более низкую балльную оценку, чем наиболее передовой, с наивысшей инновационной конкурентной привлекательностью, которая принимается за единицу, другие регионы имеют более низкие значения, соответствующие более низким балльным оценкам. Коэффициент конкурент-

ной привлекательности удобен как индексная характеристика пониженной инновационности каждого региона по сравнению с передовым.

В каждом из вариантов сочетаний этапов конкурентной привлекательности осуществляется типологизация регионов по трем группам по степени инновационности: группа с высокой инновационностью, средней, пониженной и низкой. Критерием деления служат балльные оценки конкурентной привлекательности региона по данному этапу. Для высшей группы $КП^{б} \geq 50$; для средней – $50 > КП^{б} \geq 26,5$; группа с пониженной и низкой инновационностью – $26,5 < КП^{б} \leq 1$. Граница между высшей и средней группами инновационности регионов принята как стабильная точка, неизменная от сочетания балльных оценок конкурентной привлекательности по всему множеству регионов, причем в своей основе зависящая от официальных статистических данных. Граница между средней и группой с пониженной и низкой инновационностью выделяется делением оставшегося ниже 50 баллов минус один балл (меньше которого теоретически не может быть оценка) на 2 равных диапазона – средний и пониженный и низкий. Подробнее методологии оценки конкурентной привлекательности опубликованы в работах [10, с. 18–24, 11, с. 112–125].

Результаты

Предложенная в предыдущем разделе методология использования оценок конкурентной привлекательности регионов России может быть применена не только ко всему территориальному пространству России, но и к отдельным федеральным округам. Это позволит более детально рассмотреть позиции регионов внутри макрорегиона, проанализировать конкурентную привлекательность регионов с ближайшими соседями в территориальном и региональном аспекте, а также изучить попадание отдельного региона в различные группы типологий по всем основаниям и выявить причины понижения конкурентной привлекательности инновационного развития.

В данной статье мы сфокусируемся на Северо-Западном федеральном округе, проведем его типологизацию и проанализируем попадание регионов в различные группы инновационности. В табл. 1–7 представлены типологии регионов Северо-Западного федерального округа по различным сочетаниям этапов инновационного процесса, приведенных в предыдущем разделе. Инновационность регионов оценивалась в баллах и рангах среди 85 регионов России по вели-

Таблица 1

Типология регионов Северо-Западного федерального округа по группам инновационности по 1-му этапу инновационного процесса «научные исследования» регионов, 2021 г. (по данным [8])

Регион	Баллы	Ранг	Ккп	Группа инновационности
Санкт-Петербург	67,0	8	0,80	1-я группа с повышенной инновационностью
Калининградская область	42,0	21	0,50	2-я группа со средней инновационностью
Новгородская область	36,8	26	0,44	
Ненецкий автономный округ	34,0	28	0,41	
Мурманская область	31,5	33	0,38	
Вологодская область	30,0	36	0,36	
Ленинградская область	29,3	39	0,35	
Архангельская область без АО	29,0	40	0,35	
Республика Коми	24,5	46	0,29	3-я группа с пониженной и низкой инновационностью
Республика Карелия	23,7	50	0,28	
Псковская область	17,0	64	0,20	

Таблица 2

Типология регионов Северо-Западного федерального округа по группам инновационности по 2-му этапу инновационного процесса «Технологические и инженерные разработки», 2021 г. (по данным [8])

Регион	Баллы	Ранг	Ккп	Группа инновационности
Санкт-Петербург	61,5	3	0,77	1-я группа с повышенной инновационностью
Республика Карелия	47,0	18	0,59	2-я группа со средней инновационностью
Ленинградская область	33,0	41	0,41	
Новгородская область	26,3	52	0,33	
Мурманская область	24,3	55	0,30	3-я группа с пониженной и низкой инновационностью
Республика Коми	22,3	58	0,28	
Вологодская область	22,0	59	0,28	
Калининградская область	20,5	64	0,26	
Псковская область	19,3	68	0,24	
Архангельская область без АО	18,7	69	0,23	
Ненецкий автономный округ	н/д	н/д	н/д	н/д

Таблица 3

Типология регионов Северо-Западного федерального округа по группам инновационности по 3-му этапу инновационного процесса «Распространение и использование результатов исследований и разработок в экономической сфере», 2021 г. (по данным [8])

Регион	Баллы	Ранг	Ккп	Группа инновационности
Архангельская область без АО	62,5	7	0,73	1-я группа с повышенной инновационностью
Калининградская область	62,0	8	0,72	
Мурманская область	60,5	9	0,70	
Ленинградская область	56,5	12	0,66	
Санкт-Петербург	54,5	15	0,63	
Ненецкий автономный округ	47,0	23	0,55	2-я группа со средней инновационностью
Псковская область	46,5	24	0,54	
Республика Карелия	37,0	47	0,43	
Вологодская область	36,5	50	0,42	
Республика Коми	31,5	61	0,37	
Новгородская область	31,0	62	0,36	

Таблица 4

Типология регионов Северо-Западного федерального округа по группам инновационности по сочетанию 1-, 2- и 3-го этапов, 2021 г. (по данным [8])

Регион	Баллы	Ранг	Ккп	Группа инновационности
Санкт-Петербург	62,3	3	0,89	1-я группа с повышенной инновационностью
Ненецкий автономный округ	39,2	25	0,56	2-я группа со средней инновационностью
Калининградская область	37,4	30	0,54	
Республика Карелия	37,0	31	0,53	
Ленинградская область	36,2	35	0,52	
Мурманская область	34,4	37	0,49	
Архангельская область без АО	33,0	40	0,47	
Новгородская область	31,4	44	0,45	
Вологодская область	28,1	52	0,40	
Республика Коми	25,0	67	0,36	3-я группа с пониженной и низкой инновационностью
Псковская область	24,6	68	0,35	

Таблица 5

Типология регионов Северо-Западного федерального округа по группам инновационности по сочетанию 1- и 2-го этапов инновационного процесса, 2021 г. (по данным [8])

Регион	Баллы	Ранг	Ккп	Группа инновационности
Санкт-Петербург	64,3	3	0,90	1-я группа с повышенной инновационностью
Республика Карелия	35,3	33	0,50	2-я группа со средней инновационностью
Новгородская область	31,5	37	0,44	
Калининградская область	31,3	38	0,44	
Ленинградская область	31,1	40	0,44	
Мурманская область	27,9	44	0,39	3-я группа с пониженной и низкой инновационностью
Вологодская область	26,0	48	0,36	
Архангельская область без АО	23,8	58	0,33	
Республика Коми	23,4	60	0,33	
Псковская область	18,1	69	0,25	
Ненецкий автономный округ	н/д	н/д	н/д	

Таблица 6

Типология регионов Северо-Западного федерального округа по группам инновационности по сочетанию 2- и 3-го этапов инновационного процесса, 2021 г. (по данным [8])

Регион	Баллы	Ранг	Ккп	Группа инновационности
Санкт-Петербург	58,0	4	0,84	1-я группа с повышенной инновационностью
Ленинградская область	44,8	22	0,65	2-я группа со средней инновационностью
Мурманская область	42,4	27	0,61	
Республика Карелия	42,0	28	0,61	
Калининградская область	41,3	31	0,59	
Архангельская область без АО	40,6	35	0,59	
Псковская область	32,9	56	0,47	
Вологодская область	29,3	61	0,42	
Новгородская область	28,6	62	0,41	
Республика Коми	26,9	67	0,39	3-я группа с пониженной и низкой инновационностью
Ненецкий автономный округ	н/д	н/д	н/д	н/д

чине конкурентной привлекательности. Какие особенности, сильные и слабые стороны можно видеть при рассмотрении инновационности регионов Северо-Западного федерального округа на разных этапах инновационного процесса и их сочетаний?

1. Значительная дифференциация уровня инновационности среди регионов Северо-Западного федерального округа. Об этом можно судить по величинам балльных оценок уровня конкурентной привлекательности – от 58 до 67 баллов у Санкт-Петербурга и по одному из этапов у Калининградской области до 17–20 баллов у Псковской и Архангельской областей на первом, втором и сочетаниях первого и второго этапов. Соответственно, разброс рангов регионов Северо-Западного федерального округа тоже весьма значителен – от 3–8-го рангов у Санкт-Петербурга (кроме третьего этапа, где Санкт-Петербург оказался на 15-м месте) до 67–69-го мест на пространстве 85 регионов у Псковской и Архангельской областей и Республики Коми на отдельных этапах и их сочетаниях.

2. С точки зрения сравнения инновационности на этапах процесса «исследование – производство» наилучшие результаты типологии по Северо-Западному федеральному округу получены для третьего этапа (распространение и использование результатов исследований и разработок в экономической сфере) и его сочетаний с первым (научные исследования). По этим ракурсам оценки все регионы Северо-Западного федерального округа вошли в группы с высокой или средней инновационностью, соответственно, получив меньший диапазон разброса рангов.

Для того чтобы собрать полную картину типологизации регионов Северо-Западного феде-

рального округа по группам инновационности и большей наглядности с целью более детального анализа, соединим попавшие в различные группы инновационности регионы в одной таблице (табл. 8). Из ее данных видно, что Санкт-Петербург по всем этапам инновационного процесса «исследование – производство» и по их сочетаниям вошел в группу с повышенной инновационностью. Это подтверждает правильность применяемой методики, так как Санкт-Петербург является крупным инновационным центром России.

Кроме Санкт-Петербурга, лишь по третьему этапу «Распространение и использование результатов исследований и разработок в экономической сфере» в первую группу с повышенной инновационностью вошли еще 4 региона: Архангельская область без АО, Калининградская область, Мурманская область, Ленинградская область, а по сочетанию 1- и 3-го этапов только Калининградская область, которая по 3-му этапу занимает 8-е место среди всех регионов России. Это говорит о том, что доля закупаемых инноваций из-за рубежа в 2021 г. была достаточно большой у этих регионов, что снижает их экономическую безопасность в период санкционной политики западных стран.

Большинство регионов Северо-Западного федерального округа по всем этапам инновационного процесса и их сочетаниям вошли в группу со средней инновационностью. Это прослеживается по 1-му этапу (7 регионов), 3-му (6), сочетанию всех этапов (8), сумме 2- и 3-го этапов (8) и сумме 1- и 3-го этапов (9 регионов). 10 регионов из 10, за исключением Санкт-Петербурга, который по всем этапам, как говорилось ранее, вошел в группу с повышенной инновационностью, попали хотя бы один раз в группу со сред-

Таблица 7

Типология регионов Северо-Западного федерального округа по группам инновационности по сочетанию 1- и 3-го этапов инновационного процесса, 2021 г. (по данным [8])

Регион	Баллы	Ранг	Ккп	Группа инновационности
Санкт-Петербург	60,8	5	0,83	1-я группа с повышенной инновационностью
Калининградская область	52,0	15	0,71	
Мурманская область	46,0	18	0,62	2-я группа со средней инновационностью
Архангельская область без АО	45,8	19	0,62	
Ленинградская область	42,9	22	0,58	
Ненецкий автономный округ	40,5	27	0,55	
Новгородская область	33,9	42	0,46	
Вологодская область	33,3	44	0,45	
Псковская область	31,8	49	0,43	
Республика Карелия	30,3	52	0,41	
Республика Коми	28,0	56	0,38	

Таблица 8

Конкурентная привлекательность инновационного пространства Северо-Западного федерального округа
в контексте этапов инновационного процесса и уровня инновационности, 2021 г.

Группы инновационности процесса	КП регионов на этапах инновационного процесса						Всего вошло регионов без повторного счета	
	Этап 1. Научные исследования (4 показателя)	Этап 2. Технологические и инженерные разработки (4 показателя)	Этап 3. Распространение и использование результатов исследований и разработок в экономической сфере (2 показателя)	Обобщенная оценка по сочетаниям этапов инновационной деятельности				
	Этап 1. Научные исследования (4 показателя)	Этап 2. Технологические и инженерные разработки (4 показателя)	Этап 3. Распространение и использование результатов исследований и разработок в экономической сфере (2 показателя)	Этапы: 1 + 2 + 3 (10 показателей)	Этапы: 1 + 2 (8 показателей)	Этапы: 2 + 3 (6 показателей)	Этапы: 1 + 3 (6 показателей)	
Регионы с высокой инновационностью	1 Санкт-Петербург	1 Санкт-Петербург	5 Архангельская область без АО, Калининградская область, Мурманская область, Ленинградская область, Санкт-Петербург	1 Санкт-Петербург	1 Санкт-Петербург	1 Санкт-Петербург	2 Санкт-Петербург, Калининградская область	5
Регионы со средней инновационностью	7 Калининградская область, Новгородская область, Ненецкий АО, Мурманская область, Вологодская область, Ленинградская область, Архангельская область без АО	3 Республика Карелия, Ленинградская область, Новгородская область	6 Ненецкий АО, Псковская область, Республика Карелия, Вологодская область, Республика Коми, Новгородская область	8 Ненецкий АО, Калининградская область, Республика Карелия, Ленинградская область, Мурманская область, Архангельская область без АО, Новгородская область, Вологодская область	4 Республика Карелия, Новгородская область, Калининградская область, Ленинградская область	8 Ленинградская область, Мурманская область, Республика Карелия, Калининградская область, Архангельская область без АО, Псковская область, Вологодская область, Новгородская область	9 Мурманская область, Архангельская область без АО, Ленинградская область, Ненецкий АО, Новгородская область, Вологодская область, Псковская область, Республика Карелия, Республика Коми	10
Регионы с пониженной и низкой инновационностью	3 Республика Коми, Республика Карелия, Псковская область	6 Мурманская область, Республика Коми, Вологодская область, Калининградская область, Псковская область, Архангельская область без АО	-	2 Республика Коми, Псковская область	5 Мурманская область, Вологодская область, Архангельская область без АО, Республика Коми, Псковская область	1 Республика Коми	-	7

ней инновационностью. Это говорит о том, что регионы Северо-Западного федерального округа уделяют внимание развитию инновационности, хотя и не на всех ее этапах.

В группу с пониженной и низкой инновационностью хотя бы единожды попали 7 регионов Северо-Западного федерального округа, или более 60%. Это достаточно большое число, что вызывает беспокойство относительно инновационной составляющей территориального развития. Больше всего регионов попали в эту группу по 2-му этапу «Технологические и инженерные разработки» (6 регионов, т. е. больше половины всех регионов Северо-Запада) и 5 регионов по сочетанию 1- и 2-го этапов. Этим регионам необходимо больше внимания уделять инновационности, создавая различные программы для стимулирования роста инновационных производств на своей территории.

В табл. 9 представлены коэффициенты конкурентной привлекательности регионов Северо-Западного федерального округа, рассчитанные по формуле (1). Как видно из таблицы, наибольший суммарный коэффициент конкурентной привлекательности из регионов Северо-Запада имеет Санкт-Петербург – 0,81, а наименьший, отличающийся более, чем в 2 раза, – у Республики Коми – 0,34. После Санкт-Петербурга следует группа из 5 регионов, имеющих коэффициент конкурентной привлекательности от 0,54 до 0,47, близкий к среднему значению 0,5. Далее можно выделить группу из 4 регионов с оценками от 0,41 до 0,34.

Рассмотренную методологию оценки и анализа инновационности регионов в контексте

сложившихся научно-производственных комплексов, использующих научные, технические и технологические инновации, необходимо эффективно применять на всех уровнях управления для выработки целей и путей повышения инновационности развития страны.

Мы высказали несколько гипотез о направлениях практического использования такой информации на федеральном и макрорегиональном уровне. Но и региональные органы власти должны использовать эту научно-аналитическую информацию, чтобы осознано и дифференцировано, с учетом местных ресурсных возможностей и имеющихся конкурентных преимуществ региональных социально-экономических комплексов формулировать и корректировать стратегии повышения инновационности, технической и технологической устойчивости своего развития в условиях вызовов и рисков, связанных с политическим и экономическим противостоянием в мире.

В табл. 10–12 на примере Санкт-Петербурга, Вологодской и Ленинградской областей представлен возможный вариант аналитической таблицы, которая может быть использована для представления федеральным или региональным органам власти либо другим заинтересованным субъектам для анализа инновационной конкурентной привлекательности регионов. Аналогичные таблицы могут быть составлены для заинтересованных регионов не только Северо-Западного федерального округа, но и по регионам остальных макрорегионов России, а также по федеральным округам в целом. Таблицы содержат достаточное количество информа-

Таблица 9

Суммарный региональный коэффициент конкурентной привлекательности регионов Северо-Западного федерального округа, 2021 г. (по данным [8])

Регион	Этап 1. Научные исследования		Этап 2. Технологические и инженерные разработки		Этап 3. Распространение и использование результатов исследований и разработок в экономической сфере		Обобщенная оценка по сочетаниям этапов инновационной деятельности								Суммарный нормированный региональный Ккп
	Ранг	Ккп	Ранг	Ккп	Ранг	Ккп	Этапы: 1 + 2 + 3		Этапы: 1 + 2		Этапы: 2 + 3		Этапы: 1 + 3 этап		
							Ранг	Ккп	Ранг	Ккп	Ранг	Ккп	Ранг	Ккп	
Санкт-Петербург	8	0,80	3	0,77	15	0,63	3	0,89	3	0,90	4	0,84	5	0,83	0,81
Калининградская область	21	0,50	64	0,26	8	0,72	30	0,54	38	0,44	31	0,59	15	0,71	0,54
Ленинградская область	39	0,35	41	0,41	12	0,66	35	0,52	40	0,44	22	0,65	22	0,58	0,51
Мурманская область	33	0,38	55	0,30	9	0,70	37	0,49	44	0,39	27	0,61	18	0,62	0,50
Республика Карелия	50	0,28	18	0,59	47	0,43	31	0,53	33	0,50	28	0,61	52	0,41	0,48
Архангельская область	40	0,35	69	0,23	7	0,73	40	0,47	58	0,33	35	0,59	19	0,62	0,47
Новгородская область	26	0,44	52	0,33	62	0,36	44	0,45	37	0,44	62	0,41	42	0,46	0,41
Вологодская область	36	0,36	59	0,28	50	0,42	52	0,40	48	0,36	61	0,42	44	0,45	0,39
Псковская область	64	0,20	68	0,24	24	0,54	68	0,35	69	0,25	56	0,47	49	0,43	0,36
Республика Коми	46	0,29	58	0,28	61	0,37	67	0,36	60	0,33	67	0,39	56	0,38	0,34
Ненецкий АО	28	0,41	н/д	н/д	23	0,55	25	0,56	н/д	н/д	н/д	н/д	27	0,55	н/д

Таблица 10

Инновационный потенциал Санкт-Петербурга по этапам инновационного процесса

Этапы инновационного процесса	Характеристика региона			
	Место среди регионов России	Группа инновационности	Балльная оценка конкурентной привлекательности	Коэффициент конкурентной привлекательности
Этап 1. Научные исследования	8	1	67,00	0,8
Этап 2. Технологические и инженерные разработки	3	1	61,5	0,77
Этап 3. Распространение и использование результатов исследований и разработок в экономической сфере	15	1	54,5	0,63
Обобщенная оценка по сочетаниям этапов инновационной деятельности	Этапы: 1 + 2 + 3	3	62,3	0,89
	Этапы: 1 + 2	3	64,3	0,90
	Этапы: 2 + 3	4	58,00	0,84
	Этапы: 1 + 3	5	60,8	0,83
Интегральная оценка и нормированный коэффициент конкурентной привлекательности	5,9	1,0	61,2	0,8

Таблица 11

Инновационный потенциал Вологодской области по этапам инновационного процесса

Этапы инновационного процесса	Характеристика региона			
	Место среди регионов России	Группа инновационности	Балльная оценка конкурентной привлекательности	Коэффициент конкурентной привлекательности
Этап 1. Научные исследования	36	2	30,0	0,36
Этап 2. Технологические и инженерные разработки	59	3	22,0	0,28
Этап 3. Распространение и использование результатов исследований и разработок в экономической сфере	50	2	36,5	0,42
Обобщенная оценка по сочетаниям этапов инновационной деятельности	Этапы: 1 + 2 + 3	52	28,1	0,40
	Этапы: 1 + 2	48	26,0	0,36
	Этапы: 2 + 3	61	29,3	0,42
	Этапы: 1 + 3	44	33,3	0,45
Интегральная оценка и нормированный коэффициент конкурентной привлекательности	50,0	2,3	29,3	0,4

Таблица 12

Инновационный потенциал Ленинградской области по этапам инновационного процесса

Этапы инновационного процесса	Характеристика региона			
	Место среди регионов России	Группа инновационности	Балльная оценка конкурентной привлекательности	Коэффициент конкурентной привлекательности
Этап 1. Научные исследования	39	2	29,3	0,35
Этап 2. Технологические и инженерные разработки	41	2	33,0	0,41
Этап 3. Распространение и использование результатов исследований и разработок в экономической сфере	12	1	56,5	0,66
Обобщенная оценка по сочетаниям этапов инновационной деятельности	Этапы: 1 + 2 + 3	35	36,2	0,52
	Этапы: 1 + 2	40	31,1	0,44
	Этапы: 2 + 3	22	44,8	0,65
	Этапы: 1 + 3	22	42,9	0,58
Интегральная оценка и нормированный коэффициент конкурентной привлекательности	30,1	1,9	39,1	0,5

ции, которая сгруппирована по этапам инновационного процесса «исследование – разработка». К каждой таблице учеными и экспертами может быть составлена аналитическая записка с углубленным анализом данных и перечнем рекомендуемых мер для конкретного региона.

При анализе этих данных для прикладного применения в управлении можно придерживаться следующей последовательности рассмотрения.

1. Почему сложилась такая структура и уровень инновационности региона? Роль отдельных организаций и отраслевой политики инновационного развития. Вклад федеральных органов или программ в повышение инновационности региона. Роль и усилия региональных органов управления инновационной инфраструктурой региона.

2. Анализ отставания региона в инновационном развитии и возможности переноса опыта и инновационных достижений более передовых регионов для ускорения или улучшения структуры инновационного процесса.

3. Направления усилий региональных властей на ускорение инновационного развития, активизацию синергетики инновационности региона, использование резервов взаимодействия региональных властей с предприятиями региона и предприятий между собой для повышения научно-технического потенциала данного региона.

4. Отдельно необходимо рассмотреть вопрос о возможностях и эффективности взаимодействия с федеральными органами власти для повышения инновационного развития региона. Особо актуален этот вопрос для регионов третьей группы с низким уровнем инновационного развития. Часто у этих регионов нет ни собственных ресурсов для создания необходимой критической инновационной инфраструктуры, ни значимых предприятий в регионе, взаимодействуя с которыми можно улучшить инновационные рейтинги региона. На федеральном уровне достаточно специальных программ и фондов, в которые может включиться и регион. Пример из прошлого – создание новосибирского Академгородка и отраслевых институтов вокруг него для повышения научно-технического потенциала Сибири. Сегодня Новосибирская, Тюменская, Томская области и Хабаровский край занимают значимые позиции в инновационном развитии России.

Изучив и использовав этот опыт взаимодействия региональных, федеральных властей, Российской академии наук и отраслевых министерств можно найти инновационно слабые сегодня регионы, которым необходимо и возможно дать

шанс существенно повысить свою значимость не только путем развития туристической привлекательности, природных ресурсов, транзитного потенциала, но и за счет повышения производств, использования отечественной техники и технологий на существующих предприятиях и в организациях. Новейший и актуальный пример здесь – пересадить чиновников с «Мерседесов» на отечественные автомобили, чтобы дать экономическую поддержку автомобильной отрасли.

Заключение

- В статье предложена и апробирована методика поэтапной оценки и анализа инновационного конкурентного потенциала регионов в контексте этапов «исследование – производство».

- В качестве результатов анализа и возможности дальнейшего развития методика для науки и органов управления инновационным развитием можно отметить возможности:

- выявлять диспропорции структуры инновационного процесса регионов для повышения сбалансированности регионального развития и усиления синергии научно-технического развития России;

- разрабатывать и применять модели типа «затраты – результаты» и выявлять на их основе «узкие» места, риски и опасности, присущие отдельным этапам инновационного процесса;

- повышать защиту интеллектуальной собственности и инновационный суверенитет организаций и страны путем выявления, устранения, упорядочивания юридической зависимости применения инновационных научно-технических и технологических решений в экономической и социальной сферах.

- Выявлена чрезмерная диспропорциональность инновационного развития регионов Северо-Западного федерального округа и возможности повышения инновационного потенциала макрорегиона за счет активизации или создания новых научных и инженерно-технологических центров в регионах, благоприятных для экономического применения научных знаний, техники и технологий, в том числе для Арктической зоны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будагов А. С., Мартынова Ю. А. Оценка неравномерности инновационного развития регионов Северо-Западного федерального округа // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 2(73). С. 90–95.

2. **Жихаревич Б. С., Климанов В. В., Марача В. Г.** Шокоустойчивость территориальных систем: концепция, измерение, управление // Региональные исследования. 2020. № 3. С. 4–15.
3. **Кузнецов С. В., Горин Е. А.** Промышленность макрорегиона «Северо-Запад»: адаптация к новым реалиям // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 3(74). С. 17–23.
4. **Кузнецов С. В.** Российская экономика между европейскими вызовами и концепцией саморазвития // Экономика и управление. 2015. № 2(112). С. 54–58.
5. **Сердюк Р. С.** Концептуальный подход к сбалансированному развитию инновационной и инвестиционной деятельности на предприятиях ракетно-космической промышленности // Теория и практика общественного развития. 2016. № 2. С. 64–67.
6. **Яшин С. Н., Захарова Ю. В.** Анализ региональных диспропорций в инновационном развитии и пути их преодоления // Экономика, предпринимательство и право. 2022. Т. 12, № 8. С. 2135–2146.
7. **Назарова Е. А.** Измерение и анализ конкурентного потенциала регионов России: дисс. ... канд. экон. наук. СПб., 2012.
8. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: Р32 Стат. сб. / Росстат. М., 2022. 1122 с. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2022.pdf (дата обращения: 12.01.2023).
9. **Малиновский Л. Г.** Анализ статистических связей: модельно-конструктивный подход / Ин-т проблем передачи информ. М.: Наука, 2002. 688 с.
10. **Гринчель Б. М., Назарова Е. А.** Оценка конкурентоспособности и устойчивости социально-экономического развития Санкт-Петербурга в территориальном пространстве регионов России (2010–2015 гг.) // Экономика и управление. 2017. № 3(137). С. 17–25.
11. Особенности региональной структуры инновационного процесса в России и северо-западном федеральном округе / Б. М. Гринчель, Л. В. Дорофеева, О. И. Кошкарлова, Е. А. Назарова // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2010. № 2–3(42–43). С. 111–127.

REFERENCES

1. **Budagov A. S., Martynova Yu. A.** Otsenka neravnovernosti innovatsionnogo razvitiya regionov Severo-Zapadnogo federal'nogo okruga. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya*. 2023;(2(73)):90–95. (In Russ.)
2. **Zhikharevich B. S., Klimanov V. V., Maracha V. G.** Shokoustoichivost' territorial'nykh sistem: kontseptsiya, izmerenie, upravlenie. *Regional'nye issledovaniya*. 2020;(3):4–15. (In Russ.)
3. **Kuznetsov S. V., Gorin E. A.** Promyshlennost' makroregiona «Severo-Zapad»: adaptatsiya k novym realiyam. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya*. 2023;(3(74)):17–23. (In Russ.)
4. **Kuznetsov S. V.** Rossiiskaya ekonomika mezhdru evropeiskimi vyzovami i kontseptsiei samorazvitiya. *Ekonomika i upravlenie*. 2015;(2(112)):54–58. (In Russ.)
5. **Serdyuk R. S.** Kontseptual'nyi podkhod k sbalansirovannomu razvitiyu innovatsionnoi i investitsionnoi deyatel'nosti na predpriyatiyakh raketno-kosmicheskoi promyshlennosti. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya*. 2016;(2):64–67. (In Russ.)
6. **Yashin S. N., Zakharova Yu. V.** Analiz regional'nykh disproportsii v innovatsionnom razvitii i puti ikh preodoleniya. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo*. 2022;(12(8)):2135–2146. (In Russ.)
7. **Nazarova E. A.** Izmerenie i analiz konkurentnogo potentsiala regionov Rossii: diss. ... kand. ekon. nauk. SPb., 2012. (In Russ.)
8. Регионы России. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2022: R32 Stat. sb. / Rosstat. M., 2022. 1122 s. Available at: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2022.pdf (accessed: 12.01.2023).
9. **Malinovskii L. G.** Analiz statisticheskikh svyazei: model'no-konstruktivnyi podkhod / In-t problem peredachi inform. M.: Nauka, 2002. 688 s. (In Russ.)
10. **Grinchel' B. M., Nazarova E. A.** Otsenka konkurentosposobnosti i ustoichivosti sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Sankt-Peterburga v territorial'nom prostranstve regionov Rossii (2010–2015 gg.). *Ekonomika i upravlenie*. 2017;(3(137)):17–25. (In Russ.)
11. Osobennosti regional'noi struktury innovatsionnogo protsessa v Rossii i severo-zapadnom federal'nom okruge / B. M. Grinchel', L. V. Dorofeeva, O. I. Koshtkarova, E. A. Nazarova. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya*. 2010;(2–3(42–43)):111–127. (In Russ.)

УДК 517.977(211-17)

DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-98-110

Олег Игоревич Перекрест

младший научный сотрудник

Институт проблем региональной экономики РАН

Санкт-Петербург, Россия

ТЕХНОЛОГИИ СЕТЕВОГО РЕЙТИНГА ДЛЯ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ¹

Аннотация. Для общей технологии экономико-математического моделирования Арктической зоны РФ как пространственной экономической системы рассматривается ключевой прикладной аспект в форме двумерного сетевого рейтинга, основанного на предложенной локально линейной схеме нелинейного типологического анализа. Последняя разработана для двух сформированных систем индикаторов «масштабности» и «структурной значимости». В качестве информационной базы исследования рассматривается административно-территориальный контекст Арктической зоны РФ – районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Разработанный подход нелинейной типологизации временных состояний исследуемых региональных объектов представлен в формате системы картирования сформированных локальных (сетевых) пространств.

Ключевые слова: экономико-математическое моделирование; пространственная экономическая система; нелинейный типологический анализ; Арктическая зона РФ; линейный рейтинг; сетевой рейтинг; сетевое картирование.

Для цитирования: Перекрест О. И. Технологии сетевого рейтинга для экономико-математических моделей Арктической зоны Российской Федерации // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 2(77). С. 98–110. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-98-110.

Oleg I. Perekrest

Junior Researcher

Institute for Regional Economic Studies Russian Academy of Sciences

St. Petersburg, Russia

NETWORK RATING TECHNOLOGIES FOR ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELS OF THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION

Abstract. The key applied aspect of the general technology of economic and mathematical modeling of the Arctic zone of the Russian Federation as a spatial economic system in the form of a two-dimensional network rating based on the proposed locally linear scheme of nonlinear typological analysis for two developed systems of indicators of «overall scale» and «structural significance» is considered. The administrative-territorial context of the Arctic zone of the Russian Federation regions of the Far North and areas equated to them is considered as the information base of the study. The developed approach of nonlinear typologization of the temporal states of the considered regional objects is presented in the format of a mapping system of formed local (network) spaces.

Keywords: economic and mathematical modeling; spatial economic system; nonlinear typological analysis; Arctic zone of the Russian Federation; linear rating; network rating; network mapping.

For citation: Perekrest O. I. Network rating technologies for economic and mathematical models of the Arctic zone of the Russian Federation. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2024;(2(77)):98–110. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-98-110.

Основные технологические принципы и задачи исследования

Представленные задачи рассматривались в рамках целевого направления «Развитие и при-

менение инструментария разработки систем поддержки принятия решений в сфере экономической политики и обеспечения национальных интересов». При этом объекты исследования рассматривались в контексте проблематики региональ-

¹В публикации представлены результаты, полученные в рамках темы НИР «Информационно-аналитические технологии экономико-математического моделирования пространственных экономических систем в парадигме цифровизации экономики и государственного управления» (FMGS-2022–0005), № 122020500026–2 Государственного задания ИПРЭ РАН.

ной социально-экономической дифференциации и многокритериального ранжирования.

Исследование Арктической зоны России проводилось в рамках общей концепции экономико-математического моделирования регионов РФ как пространственной экономической [1–2]. В частности, ключевой прикладной особенностью проведенного анализа было систематическое использование двух систем первичных индикаторов «масштабности» и «структурной значимости». При этом с учетом выбора целевого объекта исследования основная его цель – создание математико-статистического инструментария для анализа процессов социально-экономического развития регионов Арктической зоны РФ.

Задачи исследования:

- создание базы исследования по источникам первичных данных;
- тематическая группировка статистических показателей первичной базы данных;
- отбор показателей, которые отражают общий контекст Арктической зоны РФ;
- построение системы двух групп индикаторов – масштабных (отражающих значимость субъектов Российской Федерации с общесистемных позиций) и удельных (отражающих значимость субъектов с региональных позиций);
- тематическая кластеризация и построение локально-линейных моделей для каждого класса;
- построение сетевой системы линейных рейтингов (общего двумерного и локальных рейтингов для каждого класса) с представлением (опи-

санием) траекторий движения отдельных объектов статистического наблюдения (ОСН).

База исследования и отбор статистических показателей

В качестве источников первичных данных для формирования базы исследования были использованы данные, представленные на сайте Федеральной службы государственной статистики. Это экономические и социальные показатели районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей в 2000–2021 гг. [3–4].

В исследовании были рассмотрены 27 объектов статистического наблюдения (ОСН) (табл. 1), среди которых пять административных образований, представляющих соответствующие субъекты РФ (Ханты-Мансийский автономный округ, Ненецкий автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ и Чукотский автономный округ, а также мегарегион районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности). Особо отметим роль последнего ОСН, который рассматривается как административно-территориальный контекст Арктической зоны РФ (АЗРФ).

Далее в первичной базе данных для ОСН представлены 114 статистических показателей, которые сгруппированы по тематическим категориям: здравоохранение, образование, сельское хозяйство, население, труд, инвестиции и пр. (всего 17 групп). Перечень тематических категорий представлен в табл. 2.

Таблица 1

Объекты статистического наблюдения, представленные в исследовании

Номер ОСН	Наименование объекта статистического наблюдения	Номер ОСН	Наименование объекта статистического наблюдения
1	Районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности	15	Архангельская область
2	Республика Алтай	16	Ненецкий автономный округ
3	Республика Бурятия	17	Архангельская область без автономного округа
4	Республика Карелия	18	Иркутская область
5	Республика Коми	19	Магаданская область
6	Республика Саха (Якутия)	20	Мурманская область
7	Республика Тыва	21	Сахалинская область
8	Забайкальский край	22	Томская область
9	Камчатский край	23	Тюменская область
10	Красноярский край	24	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
11	Пермский край	25	Ямало-Ненецкий автономный округ
12	Приморский край	26	Тюменская область без автономных округов
13	Хабаровский край	27	Чукотский автономный округ
14	Амурская область		

Таблица 2

Тематическая группировка статистических показателей первичной базы данных

Номер группы	Полное наименование категории (группы)	Количество показателей
1	Население (на 1 января)	6
2	Труд (среднее за год)	3
3	Здравоохранение (на конец года)	12
4	Образование (на конец года)	8
5	Жилищные условия населения	14
6	Сельское хозяйство	12
7	Лесозаготовки (лесное хозяйство)	1
8	Рыболовство (тыс. т)	4
9	Добывающие производства. Добыча полезных ископаемых	3
10	Обрабатывающие производства. Производство продукции обрабатывающих производств	12
11	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	2
12	Строительство	5
13	Транспорт	10
14	Потребительский рынок	3
15	Инвестиции, без субъектов малого предпринимательства и объема инвестиций, не наблюдаемых прямыми статистическими методами (млн руб.)	10
16	Финансовая деятельность организаций	7
17	Охрана окружающей среды	2
Всего		114

Экспертным путем из указанного перечня показателей первичной базы данных были отобраны те показатели, которые достаточно адекватно [1] отражают общий контекст исследования Арктической зоны РФ. Среди них оказалось 34 показателя, полное наименование которых представлено в табл. 3.

Комплексная верификация первичной базы данных

Поскольку проблема пропущенных значений довольно ярко проявляется при исследовании регионов АЗРФ, вопрос о проведении комплексной верификации данных становится одним из решающих. С этой целью используются подходы для заполнения пропущенных значений, которые особенно актуальны при использовании панельных данных (характеристики одних и тех же объектов заполняются с определенной периодичностью). Верификация проводится уже на этом этапе.

Технологии заполнения пропущенных значений используются не только для интерполяционных, но и для экстраполяционных расчетов, которые позволяют определить прогнозные значения показателей на период 2021–2022 гг. Верификация проходит с использованием методологии информационно-аналитической системы IBM SPSS Statistics.

В данном случае проведенная комплексная верификация первичных показателей позволила существенно улучшить показатель панельной валидности¹ – с 0,3% первичной информационной комплексности до уровня в 65,7% (408 валидных состояний при общем числе состояний 621). В рамках проведенной верификации 10 первичных показателей были исключены из рассматриваемой выборки.

Построение системы первичных индикаторов

После процесса верификации построены системы первичных индикаторов. Рассматриваются две основные группы – масштабные (отражающие значимость субъектов Российской Федерации с общесистемных позиций) и удельные индикаторы (отражающие значимость субъектов с региональных позиций). Совокупность масштабных и удельных первичных индикаторов выступает как пространство панельных данных – состояний объектов статистического на-

¹Панельная валидность – показатель, отображающий долю валидных (не пропущенных) значений признака. Состояние объекта является валидным, если для него имеются значения всех показателей в данный момент.

Таблица 3

Критериальные показатели административно-контекстного представления АЗРФ

Код АЗК ¹	Код группы	Полное наименование	Единица измерения
azk01	01	Оценка численности постоянного населения (на 1 января). Все население	тыс. чел.
azk02	01	Общие итоги миграции населения. Число прибывших	чел.
azk03	01	Общие итоги миграции населения. Число выбывших	чел.
azk04	02	Среднесписочная численность работников организаций (без СМП)	тыс. чел.
azk05	02	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций (без СМП)	руб.
azk06	03	Численность врачей всех специальностей на конец года	чел.
azk07	03	Численность врачей всех специальностей на конец года	на 10 000 чел.
azk08	03	Число больничных коек	ед.
azk09	03	Число больничных коек	на 10 000 чел.
azk10	04	Численность педагогических работников государственных и муниципальных общеобразовательных организаций (без вечерних (сменных) общеобразовательных организаций)	тыс. чел.
azk11	04	Численность обучающихся государственных и муниципальных общеобразовательных организаций (без вечерних (сменных) общеобразовательных организаций)	тыс. чел.
azk12	05	Общая площадь жилых помещений	тыс. кв. м
azk13	05	Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя	кв. м
azk14	07	Лесоматериалы необработанные	тыс. плотных куб. м
azk15	08	Рыба морская свежая или охлажденная	тыс. т
azk16	09	Нефть обезвоженная, обессоленная и стабилизированная, включая газовый конденсат	тыс. т
azk17	09	Газ природный и попутный	млн куб. м
azk18	09	Уголь каменный и бурый	тыс. т
azk19	10	Лесоматериалы, продольно распиленные или расколотые, разделенные на слои или лущеные, толщиной более 6 мм; деревянные железнодорожные или трамвайные шпалы, непропитанные	тыс. куб. м
azk20	10	Бумага и картон	тыс. т
azk21	12	Строительство жилых домов	тыс. кв. м общей площади жилых помещений
azk22	13	Отправлено грузов водным транспортом, всего	тыс. т
azk23	14	Оборот розничной торговли	млн руб.
azk24	15	Инвестиции в основной капитал	млн руб.
azk25	15	Машины, оборудование, включая хозяйственный инвентарь, и другие объекты	%
azk26	15	Объекты интеллектуальной собственности	%
azk27	16	Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток)	млн руб.
azk28	16	Доля прибыльных организаций без субъектов малого предпринимательства	% к общему количеству
azk29	16	Кредиторская задолженность организаций на конец года; без субъектов малого предпринимательства, всего	млн руб.
azk30	16	Доля просроченной кредиторской задолженности организаций на конец года; без субъектов малого предпринимательства	% к общей задолженности
azk31	16	Дебиторская задолженность организаций на конец года; без субъектов малого предпринимательства, всего	млн руб.
azk32	16	Доля просроченной дебиторской задолженности организаций на конец года; без субъектов малого предпринимательства	% к общей задолженности
azk33	17	Выбросы загрязняющих атмосферу веществ	тыс. т
azk34	17	Уловлено и обезврежено загрязняющих атмосферу веществ	тыс. т

¹Здесь и далее АЗК – критериальный показатель АЗРФ.

блюдения для выбранного множества интервалов времени. Перечень первичных масштабных и удельных индикаторов приведен в табл. 4–5.

Построение классификационно-типологической модели для АЗРФ

После создания системы масштабных и удельных индикаторов строится классификационно-типологическая модель: пространство

разбивается на классы с помощью кластерного анализа (см., например, [5; 6]). Далее для каждого класса с помощью классического метода главных компонент (см., например, [7; 8]) осуществляется построение соответствующих линейных моделей масштабности и структурной значимости. При этом для каждой построенной модели определяется соответствующий интегральный индикатор, который является взвешенной суммой всех представленных в соот-

Таблица 4

Первичные масштабные индикаторы для построения моделей АЗРФ

№ п/п	Код индикатора	Наименование масштабного индикатора
1	s_azi01	Региональная доля численности постоянного населения (на 1 января). Все население
2	s_azi02	Региональная доля прибывших мигрантов
3	s_azi03	Региональная доля выбывших мигрантов
4	s_azi04	Региональная доля среднесписочной численности работников организаций (без СМП)
5	s_azi05	Региональная доля среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников организаций (без СМП)
6	s_azi06	Региональная доля численности врачей всех специальностей на конец года
7	s_azi07	Региональная доля числа больничных коек
8	s_azi08	Региональная доля численности педагогических работников государственных и муниципальных общеобразовательных организаций (без вечерних (сменных) общеобразовательных организаций)
9	s_azi09	Региональная доля численности обучающихся государственных и муниципальных общеобразовательных организаций (без вечерних (сменных) общеобразовательных организаций)
10	s_azi10	Региональная доля общей площади жилых помещений, тыс. кв. м
11	s_azi11	Региональная доля в строительстве жилых домов, тыс. кв. м общей площади жилых помещений
12	s_azi12	Региональная доля оборота розничной торговли, млн руб.
13	s_azi13	Региональная доля инвестиции в основной капитал
14	s_azi14	Региональная доля сальдированного финансового результата (прибыль минус убыток)
15	s_azi15	Региональная доля кредиторской задолженности организаций на конец года; без субъектов малого предпринимательства, всего
16	s_azi16	Региональная доля дебиторской задолженности организаций на конец года; без субъектов малого предпринимательства, всего
17	s_azi17	Региональная доля в общих выбросах загрязняющих атмосферу веществ (тыс. т)
18	s_azi18	Региональная доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ

Таблица 5

Первичные удельные индикаторы для построения моделей АЗРФ

№ п/п	Код индикатора	Удельный индикатор
1	u_azi01	Численность врачей всех специальностей на конец года на 10 000 чел. населения
2	u_azi02	Число больничных коек на 10 000 чел. населения
3	u_azi03	Численность обучающихся на одного педагогического работника
4	u_azi04	Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя, кв. м.
5	u_azi05	Доля прибыльных организаций без субъектов малого предпринимательства, в процентах к общему количеству
6	u_azi06	Доля просроченной кредиторской задолженности организаций на конец года; без субъектов малого предпринимательства, в процентах к общей задолженности
7	u_azi07	Доля просроченной дебиторской задолженности организаций на конец года; без субъектов малого предпринимательства, в процентах к общей задолженности
8	u_azi08	Процент обезвреживания атмосферы от вредных выбросов

Таблица 6

Наполненность классов

Номер класса	Число элементов
1	91
2	83
3	63
4	57
5	37
6	18
7	18
8	14
9	8
10	6
11	6
12	6
13	1
Итого	408

ветствующей частной модели факторов с весами, пропорциональными соответствующим им величинам объясненной дисперсии¹.

Таким образом построенная классификационно-типологическая модель имеет локально линейный характер и представляется как система частных локально линейных моделей масштабности и структурной значимости.

В результате предлагаемая структурно-рейтинговая модель рассматривается как форма представления (описания, интерпретации и т. п.) классификационно-типологической модели. Причем, в отличие от стандартного рейтинга, который является линейным и одномерным, построенный сетевой рейтинг является нелинейным и двумерным, в рамках которого мы получаем возможность оценивать положение состояния субъекта РФ (СРФ) на типологической плоскости с точки зрения как его масштабности, так и структурной значимости.

В случае АЗРФ с 18 масштабными и 8 удельными индикаторами формулы для интегральных индикаторов примут следующий вид:

$$\text{индМа}(x) = \frac{1}{\sigma_{\text{Ма}}} \sum_{j=1}^{18} \sigma_{\text{Ма}_j} F_{\text{Ма}_j}(x);$$

$$\forall x \in X_{\text{Ма}}; \sigma_{\text{Ма}} = \sum_{j=1}^{18} \sigma_{\text{Ма}_j}, \quad (1)$$

$$\text{индУд}(x) = \frac{1}{\sigma_{\text{Уд}}} \sum_{j=1}^8 \sigma_{\text{Уд}_j} F_{\text{Уд}_j}(x);$$

$$\forall x \in X_{\text{Уд}}; \sigma_{\text{Уд}} = \sum_{j=1}^8 \sigma_{\text{Уд}_j}. \quad (2)$$

Здесь введены два интегральных индикатора индМа(х) индУд(х) – соответственно масштабности и уровня значимости в стандартизированной форме представления – Z-оценивания. $F_{\text{Ма}_j}$ и $F_{\text{Уд}_j}$ – значения j-й компоненты (фактора) соответственно моделей масштабных и удельных интегральных индикаторов (сводные таблицы), которые для любого состояния ОСН вычисляются с помощью соответствующей матрицы коэффициентов оценок компонент (индивидуальных оценок факторов) построенной модели; $\sigma_{\text{Ма}_j}$ и $\sigma_{\text{Уд}_j}$ – процент объясненной соответственно факторами $F_{\text{Ма}_j}$ и $F_{\text{Уд}_j}$ дисперсии для рассматриваемой модели.

С точки зрения управления в рамках модели может быть выделена, например, целевая зо-

на – та область, в которую регион должен переместиться в обозримом будущем. Также может быть оценена и эффективность перемещения региона вдоль траектории его развития на основной типологической плоскости. Таким образом, приходим к следующим возможностям применения сетевого рейтинга как математико-статистического инструмента:

- количественная оценка изменения состояния при перемещении в рамках одного типа; для этого используются интегральные индикаторы масштабности и структурной значимости, рассчитанные для локальной модели рассматриваемого типа;
- качественное изменение состояния региона при переходе из одного типа в другой; оценивается «межтиповое» перемещение и определяется положение региона в новом локальном рейтинге.

На исследуемом наборе первичных показателей (масштабных и удельных) был проведен кластерный анализ, в результате чего было выделено 13 классов. В табл. 6 представлена наполненность каждого класса элементами. В 13-й класс вошло лишь одно наблюдение, а наиболее заполненными оказались классы 1–4 в них попало 72,06% всех элементов.

Построение внутриклассовых локально линейных регрессионных моделей

После кластерного анализа в каждом классе строятся локально линейные регрессионные модели со стандартизированными коэффициентами. Стандартизированные коэффициенты для линейных регрессионных моделей ин-

¹Указанные интегральные индикаторы были представлены, в частности, в [10].

тегральных индикаторов сетевого рейтинга приведены в табл. 7–8. Отсутствие значений означает отсутствие какого-либо значимого влияния индикатора-предиктора на интегральный индикатор масштабности или структурности. Кроме того, с использованием стандартизованных коэффициентов представляется возможным рассчитывать значения интегральных индикаторов по значениям исходных индикаторов-предикторов: значение индикатора для класса равно сумме всех попарных произведе-

ний индикаторов-предикторов на стандартизованный коэффициент индикатора-предиктора, соответствующий классу.

Полужирным выделены те стандартизованные коэффициенты, которые соответствуют индикатором, вносящим наибольшее влияние в интегральный индикатор для каждого класса.

Таким образом, можно выделить три уровня значений стандартизованных коэффициентов:
– коэффициенты, малые по абсолютному значению (не заносятся в сводную таблицу);

Таблица 7

Стандартизованные коэффициенты для линейных регрессионных моделей масштабных интегральных индикаторов сетевого рейтинга

Индикатор-предиктор	Все объекты 408	Номер класса и его наполненность											
		1 91	2 83	3 63	4 57	5 37	6 18	7 18	8 14	9 8	10 6	11 6	12 6
Интегральный индикатор масштабности													
s_azi01	,063	,068	,057			,060			,100		–,101		
s_azi02	,066	,077	,074		,071		,128	,083	,544		–,121		
s_azi03	,066	,067	,061			,075	–,045	,208					
s_azi04	,065	,076		,061		,060							
s_azi05	,108	,122	,135	,123	,135	,092	,088		,141		–1,050		
s_azi06	,064	,087	,061	,066			,336						,800
s_azi07	,067	,075	,068			,068	,022						
s_azi08	,064	,080		,079	,060	,073		,200					
s_azi09	,061	,076		,064		,076		,221	,081				–,133
s_azi10	,060	,074											
s_azi11	,053	,072	,119	,113	,084		,163	,082					
s_azi12	,068	,069	,083	,072				,112		,127			
s_azi13	,064		,107	,088	,082		,148	,125	–,275	,085			
s_azi14	,064	,127	,080	,082	,090	,131							,179
s_azi15	,058		,066	,078	,078		,067			,475			–,203
s_azi16	,061			,095	,078	,078	,148	,194		,229			,588
s_azi17	,076	,110		,063	,105	,181	,239		,227	,116		,076	,247
s_azi18	,085	,129		,062	,086	,122		,088				,168	,309

Таблица 8

Стандартизованные коэффициенты для линейных регрессионных моделей удельных интегральных индикаторов сетевого рейтинга

Индикатор-предиктор	Все объекты 408	Номер класса и его наполненность											
		1 91	2 83	3 63	4 57	5 37	6 18	7 18	8 14	9 8	10 6	11 6	12 6
Интегральный индикатор структурной значимости													
u_azi01	,202	,199	,033	,110		,170	,465	,195	,264	,175		,793	
u_azi02	,216	,182		,061	,070	,088	,290	–,145	–,180	,158			
u_azi03	,306	,097	,341	,248	,468	,524	,108	,229	,152	,415	,204		,634
u_azi04	–,026	,552	,385	,448	,230	,251	,237	,165		,182	,283	,124	–,325
u_azi05	,021	,349	,236	,285	,310	,258	,228	,235	,212	,208	,160		
u_azi06	,360	–,159	–,157		,080	,072	–,152	–,065				,469	
u_azi07	,555	,129	–,091	–,226		–,221		–,113		,481	–,098		,127
u_azi08	–,007		,325	,253	,417	,252	,074	,098	,261		,322		–,229

– промежуточный тип – данные коэффициенты занесены в таблицу, однако не играют решающей роли в своих классах;

– третий тип (доминантный) – оказывают решающее значение на регрессионную модель в своем классе.

Как можно видеть из табл. 8, в каждом из классов определенные индикаторы структурной и масштабной значимости играют решающую роль. Доминанты в каждом классе выделены полужирным шрифтом. Таким образом, можно наблюдать, какие именно индикаторы вносят больший вклад в каждом классе. Например, для класса № 1 это два индикатора структурной значимости: общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя, кв. м, и доля прибыльных организаций без субъектов малого предпринимательства, в процентах к общему количеству. В классе № 2 доминантными среди индикаторов структурной значимости являются численность обучающихся на одного педагогического работника и общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя, кв. м, в классе № 6 – численность врачей всех специальностей на конец года на 10 000 чел. населения, в классе № 8 же определяющую роль играет масштабный индикатор «региональная доля прибывших мигрантов». Таким образом, наглядно видно, насколько разные индикаторы структурной значимости являются доминантами в каждом классе.

Масштабные индикаторы в классах № 1–4 практически не выражены, они не играют решающей роли в своих классах. Однако некоторые интегральные индикаторы масштабности являются доминантами для классов № 8–10, ку-

да попадает АЗРФ в разные моменты времени. Для класса № 8 доминантой является индикатор «региональная доля прибывших мигрантов»; для класса № 10 – региональная доля среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников организаций (без СМП). Это, в частности, говорит о разных локальных экономико-математических моделях для каждого класса, а также о необходимости дифференцированного подхода к управлению регионами, принадлежащим разным классам. Последнее еще раз подчеркивает важность кластеризации и построения системы локально-линейных моделей.

Анализ локальных экономико-математических моделей

После построения регрессионных моделей со стандартизированными коэффициентами для каждого класса встает вопрос об оценке их качества. Для анализа качества регрессионных моделей каждого класса были выделены следующие критерии:

- пороговое значение объясненной дисперсии, %;
- количество достаточных главных компонент, соответствующих пороговому значению для описания модели;
- величина разброса главных компонент (стандарт).

На основе табл. 7–8 были рассчитаны описанные критерии для моделей каждого класса как для индикаторов масштабности, так и для индикаторов структурной значимости. Результаты представлены в табл. 9–10 (пороговое значение объясненной дисперсии – 60%).

Таблица 9

Критерии качества регрессионных моделей, построенных на масштабных индикаторах

Номер класса	Количество достаточных ГК	Процент дисперсии	Величина разброса ¹
Общая	1	80,13	0
1	1	62,98	0
2	1	72,12	0
3	1	71,60	0
4	1	73,72	0
5	1	63,58	0
6	1	69,78	0
7	2	81,76	23,28
8	2	81,51	26,08
9	1	87,16	0
10	1	68,46	0
11	1	84,50	0
12	1	76,44	0

¹Под величиной разброса здесь понимается значение стандартного отклонения ГК.

Таблица 10

Критерии качества регрессионных моделей, построенных на индикаторах структурной значимости

Номер класса	Количество достаточных ГК	Процент дисперсии	Величина разброса
Общая	3	68,62	9,29
1	3	72,15	12,68
2	2	64,93	16,59
3	2	64,98	13,82
4	2	60,09	6,2
5	3	75,77	7,87
6	2	64,46	16,6
7	1	73,25	0
8	1	79,37	0
9	2	67,49	8,11
10	1	87,52	0
11	1	61,16	0
12	2	81,76	24,67

Таким образом, все модели регрессии, построенные на масштабных индикаторах, признаются по данным критериям качественными (большинству из них требуется для объяснения необходимого процента дисперсии первая главная компонента, моделям класса № 7 и 8 – две первые главные компоненты, причем модель класса № 8 имеет больший разброс). Общая модель регрессии на масштабных индикаторах также может быть описана одной главной компонентой (соответствующий процент объясненной дисперсии – 80,13).

Для моделей регрессии, построенных на индикаторах структурной значимости, 4 модели для описания порогового значения объясненной дисперсии в 60% используют одну главную компоненту (классы № 7, 8, 10, 11); 6 – две главные компоненты (классы № 2–4, 6, 9, 12) и еще 2 модели – 3 главные компоненты (классы № 1, 5). Общая модель регрессии, построенная на индикаторах структурной значимости, также требует для описания 3 главные компоненты. Преимуществом в описании тех моделей, где количество достаточных главных компонент составляет 1 или 2, является возможность визуализации. При проведении описанной классификации по критериям качества появляется возможность сравнения внутриклассовых регрессионных моделей между собой.

Построение общего двумерного рейтинга

Общий двумерный линейный рейтинг строится как евклидова плоскость масштабности и структурной значимости – происходит двумерное ранжирование состояний объектов статистического наблюдения. В качестве формы

представления используются карты с координатными осями, соответствующим стандартам интегрального индикатора масштабности и структурной значимости. Макропредставление общего двумерного рейтинга продемонстрировано на рис. 1: указано расположение центров классов на общей шкале интегральных индикаторов масштабной и структурной значимости.

В рамках построенной системы двумерного рейтинга для АЗРФ можно сделать следующие выводы.

Классы 8, 10 (рис. 1), в сравнении с другими, занимают отдельное положение и находятся на шкале масштабности в полосе $4 < \sigma < 7$ и представляют положения состояний АЗРФ в рассматриваемый период 2002–2015, 2017–2022 гг. следующим образом:

- класс 10: 2002–2006, 2017;
- класс 8: 2007–2015, 2018–2022.

Класс 8 (рис. 2) представляет состояние АЗРФ за последние 15 лет и находится в зоне низкого



Рис. 1. Общий двумерный рейтинг

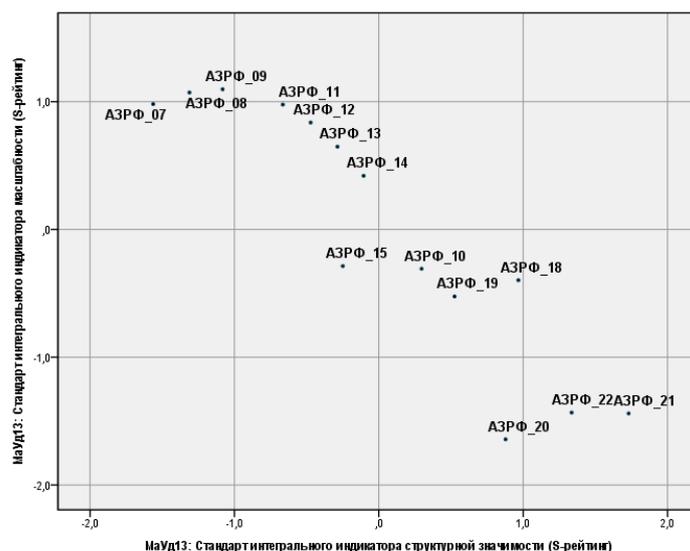


Рис. 2. Двумерный локальный рейтинг состояний исследуемых ОТС: карта локального рейтинга для класса № 8 (АЗРФ, 2007–2015, 2018–2022)

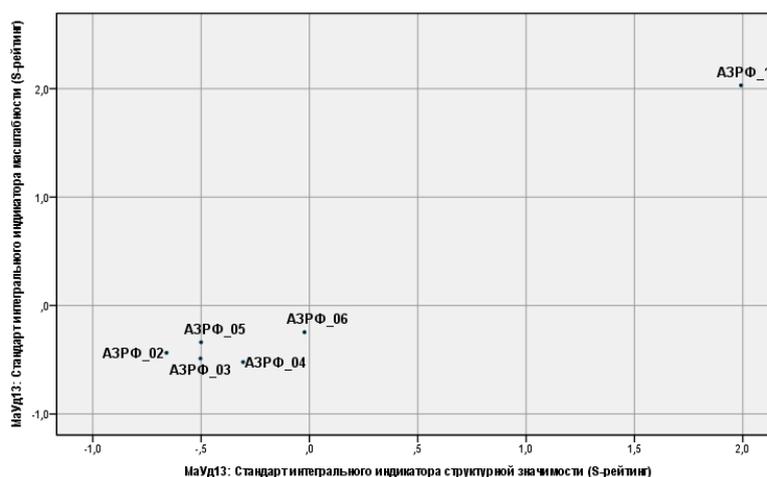


Рис. 3. Двумерный локальный рейтинг состояний исследуемых ОТС: карта локального рейтинга для класса № 10 (АЗРФ, 2002–2006, 2017)

значения ($-1 < \sigma < 0$) интегрального индикатора структурной значимости (уровень регионально-го развития процессов). При этом уровень масштабности наиболее высок среди всех выделенных классов ($3,5 < \sigma < 4$), что естественно для АЗРФ как отдельного ОСН.

В 2017 г. произошел качественный переход АЗРФ – макро-перемещение из класса 8 в класс 10 (рис. 3). При этом уровень масштабности не изменился (по-прежнему высок ($3,5 < \sigma < 4$)), а структурная значимость повысилась ($0 < \sigma < 1$). То есть из «ниже среднего» значимость АЗРФ превратилась в «выше среднего». Однако уже в 2018 г. происходит обратный переход в класс 10 (снижение структурной значимости к прежнему уровню ($-1 < \sigma < 0$)).

Представление классовых локальных рейтингов

В рамках внутриклассового сетевого рейтинга для класса № 8 за период 2018–2022 гг. наблюдается следующая тенденция: снижение интегрального индикатора масштабной значимости (от $-1 < \sigma < 0$ до значений $-2 < \sigma < -1$ в 2021–2022 гг.). Однако в это же время наблюдается повышение интегрального индикатора структурной значимости АЗРФ: от значений $0 < \sigma < 1$ до $1 < \sigma < 2$. На локальной шкале сетевого рейтинга класса № 8 АЗРФ в период 2018–2022 гг. из положения в центре карты переходит в правый нижний угол. Это говорит о росте структурной значимости вместе со снижением уровня масштабности.

Рассмотрим наиболее наполненные классы – № 1 и 2. Карта локального рейтинга для их состояний представлена на рис. 4–5.

В класс № 1 попали такие объекты наблюдения, как Республика Коми, Ямало-Ненецкий автономный округ, Архангельская область, Архангельская область без Ненецкого автономного округа, Республика Бурятия. По расположению объектов в разные моменты времени для Республики Коми можно сделать вывод о том, что с каждым годом в период 2015–2022 гг. про-

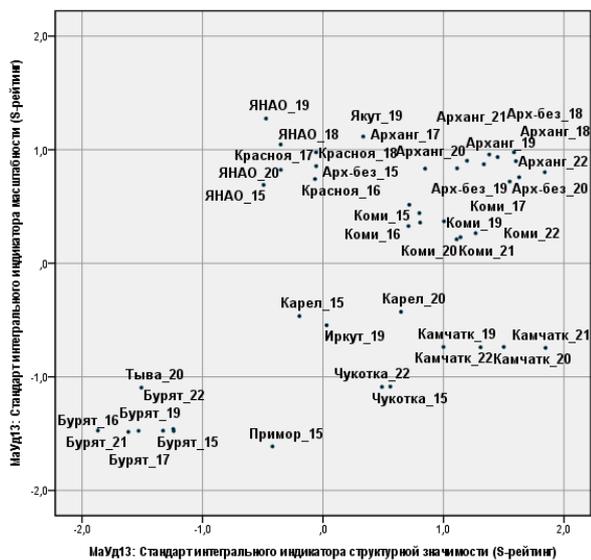


Рис. 4. Двумерный локальный рейтинг состояний исследуемых ОТС, карта локального рейтинга для класса № 1

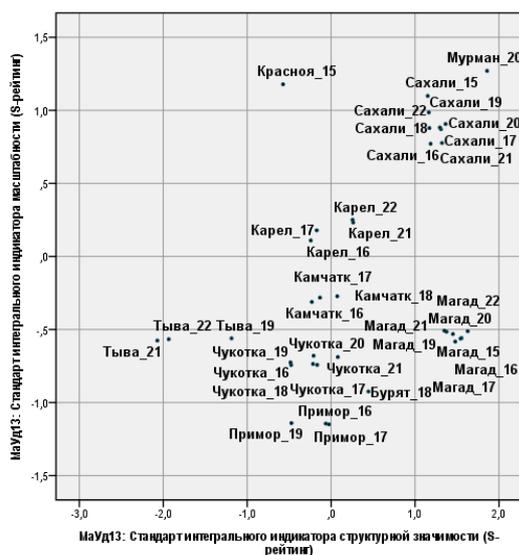


Рис. 5. Двумерный локальный рейтинг состояний исследуемых ОТС, карта локального рейтинга для класса № 2

исходил рост интегрального индикатора структурной значимости, что говорит об увеличении структурной значимости республики с точки зрения региональных позиций. В то же время для Республики Бурятия тенденцию выделить сложно: точки на типологической плоскости расположены в одном участке карты, но их движение хаотично.

В класс № 2 попали Республика Карелия (2017, 2021–2022 гг.), Чукотка (2016–2021 гг.), Магаданская область (2015–2017, 2019–2022 гг.), Сахалин (2015–2021 гг.). Несколько макропереходов среди ОСН совершает Республика Карелия: в 2016 году (класс № 1 → класс № 2); в 2020 (класс № 2 → класс № 1) и обратный переход в 2021 г. (класс № 1 → класс № 2). При этом на картах локального рейтинга период 2016–2021 гг. характеризуется увеличением структурной значимости ОСН. Аналогичный макропереход наблюдается и для Камчатки: в 2019 г. из класса № 2 в класс № 1, характеризующийся дальнейшим ростом структурной значимости региона.

Отметим также небольшое увеличение интегрального индикатора масштабности для Магаданской области, для других же объектов за рассматриваемый период сложно выделить какое-то значительное изменение в показателях масштабности или структурности.

Определенный интерес представляет класс № 7 (рис. 6).

В рамках внутриклассового сетевого рейтинга (класс № 7) за период 2011–2022 гг. в Тюменской области наблюдается следующая тенденция: уве-

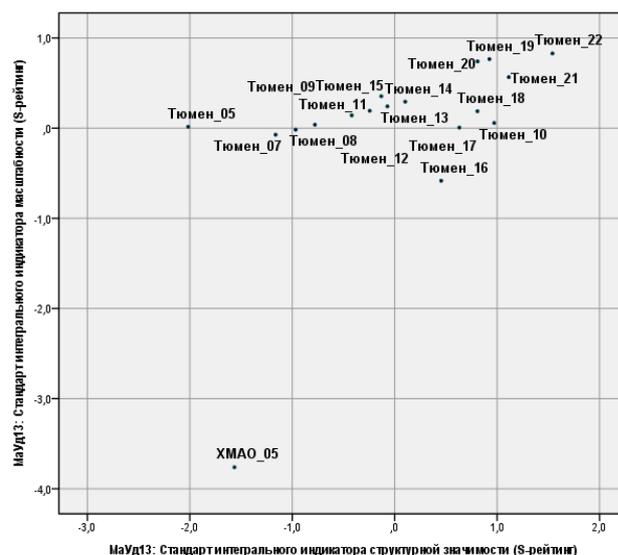


Рис. 6. Двумерный локальный рейтинг состояний исследуемых ОТС, карта локального рейтинга для класса № 7

В частности, представлена система картирования результатов разработанного сетевого рейтинга АЗРФ. Последняя используется для визуализации динамических (временных) рядов состояний объектов статистического наблюдения АЗРФ, что может найти применение при формировании и реализации региональной экономической политики для АЗРФ (в том числе для различных тематических направлений).

ЛИТЕРАТУРА

1. Экономика-математическое моделирование сферы занятости и единого рынка труда как пространственной экономической системы / В. А. Курзнев, В. Т. Перекрест, И. В. Перекрест [и др.] // Междисциплинарное исследование процессов трансформации социально-экономического пространства и территориального развития регионов России / под науч. ред. академ. РАН В. В. Окрепилова, проф. С. В. Кузнецова. СПб.: ГУАП, 2021. С. 389–465.
2. Экономика-математическое моделирование пространственных экономических систем в парадигме цифровизации экономики и государственного управления / Д. Е. Воронина, В. А. Курзнев, В. Т. Перекрест, И. В. Перекрест // Социально-экономическое развитие регионов / под ред. академ. РАН В. В. Окрепилова; Ин-т проблем регион. экономики РАН. М.: Наука, 2024. С. 362–456.
3. Экономические и социальные показатели районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей в 2000–2020 годах. М.: 2021. 193 с.
4. Экономические и социальные показатели районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей в 2000–2021 годах. М.: 2022. 196 с.
5. Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности / С. А. Айвазян, В. М. Бухштабер, И. С. Енюков, Л. Д. Мешалкин; под ред. С. А. Айвазяна. М.: Финансы и статистика. 1989. 608 с.
6. **Айвазян С. А., Мхитарян В. С.** Прикладная статистика и основы эконометрики. М.: Юнити, 1998. 1022 с.
7. **Зиновьев А. Ю.** Визуализация многомерных данных // Нелинейный метод главных компонент. URL: <http://pca.narod.ru/ZINANN.htm> (дата обращения: 22.11.2023).
8. Principal Manifolds for Data Visualization and Dimension Reduction / A. N. Gorban, B. Kegl, D. Wunsch, A. Y. Zinovyev (eds.). Berlin; Heidelberg; N. Y., 2008. 340 p. (Series: Lecture Notes in Computational Science and Engineering. Vol. 58).

REFERENCES

1. Ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie sfery zanyatosti i edinogo rynka truda kak prostranstvennoi ekonomicheskoi sistemy / V. A. Kurznev, V. T. Perekrest, I. V. Perekrest [i dr.]. Mezhdistsiplinarnoe issledovanie protsessov transformatsii sotsial'no-ekonomicheskogo prostranstva i territorial'nogo razvitiya regionov Rossii / pod nauch. red. akad. RAN V. V. Okrepilova, prof. S. V. Kuznetsova. SPb.: GUAP, 2021:389–465. (In Russ.)
2. Ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie prostranstvennykh ekonomicheskikh sistem v paradigme tsifrovizatsii ekonomiki i gosudarstvennogo upravleniya / D. E. Voronina, V. A. Kurznev, V. T. Perekrest, I. V. Perekrest. Sotsial'no-ekonomicheskoe razvitie regionov / pod red. akad. RAN V. V. Okrepilova; In-t problem region. ekonomiki RAN. M.: Nauka, 2024:362–456. (In Russ.)
3. Ekonomicheskie i sotsial'nye pokazateli raionov Krainego Severa i priravnenykh k nim mestnostei v 2000–2020 godakh. M.: 2021. 193 s. (In Russ.)
4. Ekonomicheskie i sotsial'nye pokazateli raionov Krainego Severa i priravnenykh k nim mestnostei v 2000–2021 godakh. M.: 2022. 196 s. (In Russ.)
5. Prikladnaya statistika: Klassifikatsiya i snizhenie razmernosti / S. A. Aivazyan, V. M. Bukhshtaber, I. S. Enyukov, L. D. Meshalkin; pod red. S. A. Aivazyana. M.: Finansy i statistika. 1989. 608 s. (In Russ.)
6. **Aivazyan S. A., Mkhitaryan V. S.** Prikladnaya statistika i osnovy ekonometriki. M.: Yuniti, 1998. 1022 s. (In Russ.)
7. **Zinov'ev A. Yu.** Vizualizatsiya mnogomernykh dannykh. Nelineinyi metod glavnykh komponent. Available at: <http://pca.narod.ru/ZINANN.htm> (accessed: 22.11.2023).
8. Principal Manifolds for Data Visualization and Dimension Reduction / A. N. Gorban, B. Kegl, D. Wunsch, A. Y. Zinovyev (eds.). Berlin; Heidelberg; N. Y., 2008. 340 p. (Series: Lecture Notes in Computational Science and Engineering. Vol. 58).

УДК 911.3

DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-111-118

Татьяна Ивановна Заборцева

доктор географических наук, доцент

Институт географии им. В. Б. Сочавы Сибирского отделения РАН

Иркутск, Россия

ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ МАКРОРЕГИОН В XXI ВЕКЕ С ПОЗИЦИЙ ВОСТОЧНОГО ВЕКТОРА РАЗВИТИЯ: ВЫЗОВЫ И ПРОБЛЕМЫ¹

Аннотация. В изменяющихся социально-экономических и геополитических условиях выявление особенностей изменения хозяйственной среды крупного отечественного ресурсодобывающего макрорегиона – Восточной Сибири – тема весьма актуальная. Территория макрорегиона с учетом историко-географического фактора и особенностей экономического освоения рассматривается в составе семи субъектов срединной части Сибири, включая Республику Саха (Якутия). Представлены тенденции и проблемы развития территории на примере модельных субъектов, демографическое поведение населения за последние два десятилетия. Обозначен ряд первостепенных причин происходящих разнонаправленных социально-экономических перемен в условиях «разворота на Восток», рассматриваются вопросы экономической безопасности приграничных регионов. Выявлены следующие тенденции: упрощается промышленная структура, сохраняется снижение демографического потенциала, наблюдается устойчивый западный дрейф демографической массы, происходит концентрация населения в административных центрах субъектов макрорегиона.

Ключевые слова: Восточная Сибирь, пространственная дифференциация, ресурсоориентированная модель, депопуляция населения, мегапроекты, приграничное положение.

Для цитирования: Заборцева Т. И. Восточно-Сибирский макрорегион в XXI веке с позиций восточного вектора развития: вызовы и проблемы // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 2(77). С. 111–118. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-111-118.

Tatyana I. Zabortseva

Grand PhD in Geographic Sciences, Associate Professor

V. B. Sochava Institute of Geography Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences

Irkutsk, Russia

THE EAST SIBERIAN MACROREGION IN THE 21ST CENTURY FROM THE PERSPECTIVE OF THE EASTERN VECTOR OF DEVELOPMENT: CHALLENGES TO THE SUBJECTS

Abstract. In light of changing socioeconomic and geopolitical conditions, identifying the characteristics of changes in the economic environment of a large domestic resource-producing macroregion – Eastern Siberia – is an extremely important topic. The territory of the macroregion, taking into account the historical and geographical factors and the peculiarities of economic development, is considered part of seven subjects in the central part of Siberia, including the Republic of Sakha (Yakutia). Trends and problems in the development of the territory are presented using the example of model subjects and the demographic behavior of the population over the past two decades. A number of primary reasons for the ongoing multidirectional socio-economic changes in the context of the «turn to the east» are identified, and issues of economic security in border regions are considered. The following trends have been identified: the industrial structure is being simplified, the demographic potential continues to decline, a steady western drift of the demographic mass is observed, and the population is concentrated in the administrative centers of the macroregion's constituent entities.

Keywords: Eastern Siberia, structure of the gross regional product, spatial differentiation, resource-oriented model, per capita income, depopulation, mega-projects, border location.

For citation: Zabortseva T. I. The East Siberian macroregion in the 21st century from the perspective of the Eastern vector of development: challenges to the subjects. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2024;(2(77)):111–118. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-111-118.

¹Работа выполнена в рамках проекта РАН, № госрегистрации АААА-А21-121012190019-9.

1980-е гг.) этапов планомерного хозяйственного освоения территории. И макрорегион стал территорией крупнейших новостроек промышленности, энергетики, транспорта, где выросли новые благоустроенные города (Ангарск, Братск, Байкальск, Закаменск, Козинск, Лесосибирск, Саянск, Удачный, Усть-Илимск и др.), получило развитие товарное сельское хозяйство. Срединность местоположения ВС в азиатской части страны, сложившийся транспортный каркас и соседские хозяйственные межрегиональные связи, сходные проблемы сырьевой ориентации экономики и экологических упущений, депопуляция населения, решение задач по созданию благоприятных условий и качества жизни населения продолжают объединять данный макрорегион [4–6].

Восточная Сибирь: социально-экономическое положение, трансформационные процессы и тенденции развития

Развитие территории любого ранга многоаспектно: от институциональных базовых условий до территориальной организации. Цель настоящего исследования – представить обобщенную характеристику развития макрорегиона в XXI в. (2000–2022 гг.) и выявить степень социально-экономической устойчивости, современные проблемы. Анализ трансформационных социально-экономических процессов,

происходящих здесь в последние десятилетия, выполнен преимущественно на основе данных государственного статистического наблюдения в разрезе ее субъектов с применением сквозных индикативных показателей [7–11], анализ структуры хозяйственного комплекса – на примере модельных территорий.

Значение ВС в российском пространстве. Роль Восточной Сибири (ВС) в общестрановом пространстве в разрезе субъектов в XXI в. представлена на рис. 2 (2000 и 2022 гг.). В качестве индикаторов развития социально-экономических процессов ограничили базовыми экономическими (валовой региональный продукт, инвестиции в основной капитал) и демографическим (численность населения) показателями (в разрезе краев, области, республик) через их удельный вес относительно общероссийских. По указанным данным выделяются два региона-лидера – Красноярский край и Иркутская область, удельный вклад которых превышает 1,5–2,0%. На второй позиции – Республика Саха (Якутия), где показатели не выше 1,5%, кроме одного (инвестиции в основной капитал в 2022 г.). Аналогичные показатели выше или стремящиеся к 0,5% объединили две республики (Бурятию и Хакасию) и Забайкальский край (условно третья группа субъектов ВС). Республику Тыва, вошедшую в состав России 20 годами позже многих других субъектов, которую отличает национальная ментальностью во всех сферах жизнедеятельности [5; 6], по дан-

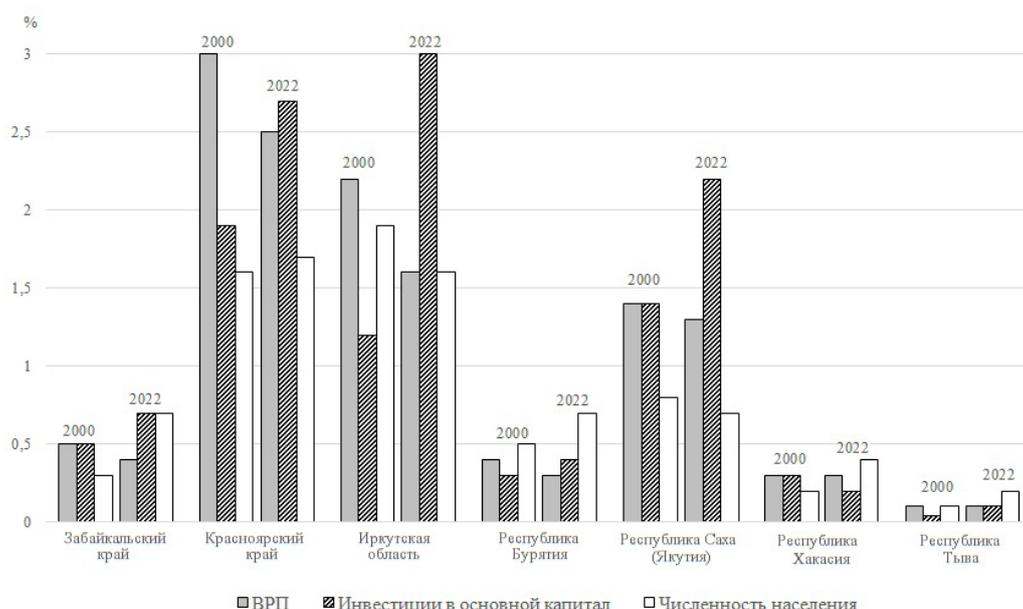


Рис. 2. Удельный вес Восточной Сибири в общероссийских экономических показателях (в разрезе субъектов РФ, 2000, 2022 г., %) [7–11]

ным показателям, вероятно, не совсем корректно оценивать, поскольку она выделялась и выделяется на общесибирском фоне больше своей животноводческой специализацией [12], но с ускоренным развитием горнодобывающего сектора (рис. 3). Выявленная группировка коррелирует с уровнем урбанизации.

В целом вклад Восточной Сибири в общероссийские показатели на протяжении последних двух десятилетий пока весьма незначителен при контрастной дифференциации выделенных групп (см. рис. 1). При этом официальные показатели удельного веса субъектов ВС по виду деятельности «добыча полезных ископаемых», по мнению сибирских экономистов-исследователей, можно на четверть и более увеличить по причине «прописки» ряда крупных добывающих производств в столичных регионах [2–4]. И это проблема институционального характера, которая должна решаться прежде всего потому, что статус дотационных субъектов ВС не способствует ее устойчивому развитию.

Структура хозяйственного комплекса и восточный вектор развития. Современная структура хозяйственного комплекса субъектов Восточной Сибири определяется в целом базовыми факторами советского планового периода его формирования [4]. Промышленность остается ведущей отраслью хозяйства в большинстве субъектов

макрорегиона (преимущественно горнодобывающий сектор в шести его субъектах) и на протяжении XXI в. (удельные показатели в ВРП посубъектно: Красноярский край – 56,1%; Республика Саха (Якутия) – 59,0; Забайкальский край – 30,1; Иркутская область – 31,2; Республика Хакасия – 37,7; Республика Бурятия – 19,8%), а последние годы присоединилась и Тыва (14,3%) (см. рис. 3, табл. 1).

Достаточно заметное количественное снижение удельного веса ведущей отрасли в 2022 г. по сравнению с показателями 2000 г. (соответственно в Красноярском крае и Иркутской области почти на 9 и около 5%) объясняется расширением реестра учитываемых видов экономической деятельности, согласно ОКВД-2. На другие виды в Иркутской области и Красноярском крае приходится соответственно 31,1 и 28,9% (государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение; деятельность в области здравоохранения и социальных услуг; деятельность по операциям с недвижимым имуществом и прочие виды экономической деятельности). Согласно статистическому наблюдению, в Забайкальском крае в структуре ВРП на первой позиции добыча полезных ископаемых и транспорт (30,1% в 2022 г.), что, считаем, не совсем верно отражает действительность, поскольку здесь работает Приаргунское горно-химическое объединение –

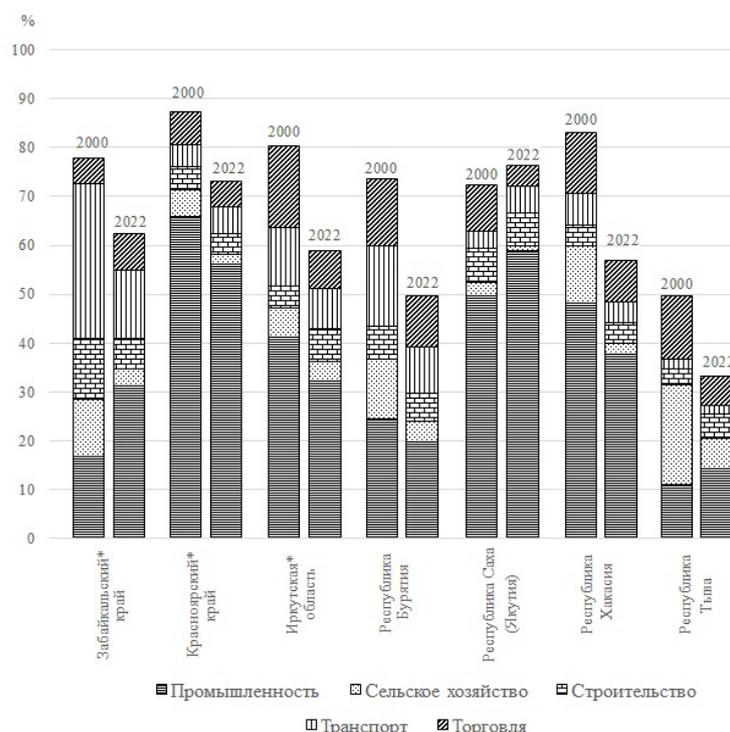


Рис. 3. Структура ВРП Восточной Сибири (в разрезе субъектов РФ, 2000, 2022 г., %) [7–11]

Таблица 1

Социально-экономические показатели Восточной Сибири (в разрезе субъектов, 2022 г.) [10; 11]

Субъект Восточной Сибири	Уровень урбанизации (%)	Среднедушевые доходы		Удельный вес отрасли специализации в структуре ВРП субъекта (%)
		тыс. руб.	место в РФ	
Забайкальский край	69,2	36,2	36	Добыча полезных ископаемых – 30,1
Иркутская область	77,5	35,0	45	Добыча полезных ископаемых – 31,2
Красноярский край	79,6	41,2	23	Обработывающие производства – 33,4; добыча полезных ископаемых – 22,7
Республика Бурятия	59,1	32,8	59	Обработывающие производства – 12,0; добыча полезных ископаемых – 7,8
Республика Саха (Якутия)	67,2	57,7	11	Добыча полезных ископаемых – 59,0
Республика Тыва	55,3	23,0	83	Добыча полезных ископаемых – 14,3
Республика Хакасия	68,7	29,0	73	Обработывающие производства – 20,6; добыча полезных ископаемых – 17,1
РФ	74,9	44,9	–	–

одно из крупнейших уранодобывающих предприятий в мире. Вероятно, неучтенные реальные показатели как эффект институциональных особенностей при статистическом наблюдении и искажают действительность.

Таким образом, по сути ВС представляет собой семь промышленных субъектов азиатской части России. Структурные преобразования в хозяйственном секторе Восточной Сибири происходят в условиях инвестиционной активности (осуществляемой, планируемой) в одних субъектах (Красноярский край, Иркутская область, Забайкальский край) и по масштабам меньше – в других (республики Тыва, Хакасия) (см. рис. 2, 3).

В условиях усиления восточного вектора развития происходит «утяжеление» структуры хозяйства: в современной структуре промышленного производства доминирует горнодобывающий и топливно-энергетический комплекс, что детально продемонстрировано в ходе исследований ИГ СО РАН на модельном регионе-лидере – Иркутской области [13]. На основе анализа производственной деятельности более ста крупных и средних компаний области выявлена следующая тенденция: в территориальной структуре промышленности происходит структурное «сжатие» (упрощение) видов промышленного производства, причем со значительным смещением в сторону добывающего сектора на протяжении последних десяти лет. К тому же добывающие компании (Верхнечонскнефтегаз, Иркутская нефтяная компания и нефтяная компания «Дулисьма») уже концентрируют более половины доходов промышленности, обеспечивая до половины поступлений налоговых поступлений в бюджет Иркутской области. Вся добытая нефть поступает в трубопроводную систему «Восточная Сибирь – Тихий океан»

(ВСТО), обеспечивая экспортные обязательства для стран Азиатско-Тихоокеанского региона. Ряд предприятий Иркутской области, находящихся под управлением крупных отечественных холдингов (Газпром, Роснефть, Мечел, Полус и En+ Group), зарегистрированы вне области и, по сути, участвуют в инфраструктурном обустройстве территории только через недорогие социальные проекты, при этом часто «отличаясь» весьма существенным вкладом в показатели загрязнения окружающей среды.

Приграничные территории ВС и вопросы безопасности. Стратегией пространственного развития РФ (2019 г.) [14] выделена особая категория территорий, отнесенных к геостратегическим в условиях провозглашенной политики «разворота на восток». Последствия результатов такого сценария детально рассмотрены в ИГ СО РАН на примере приграничных территорий двух субъектов Забайкалья (Республика Бурятия и Забайкальский край), где осуществляются различные внешнеторговые отношения с зарубежными странами (КНР, Монголия, страны СВА) [15]. Согласно результатам детального исследования, при реализации действующего проекта «Один пояс – один путь» именно Китай и Монголия будут извлекать выгоды из развития стратегического экономического коридора (Китай – Монголия – Россия), причем первая страна обеспечивает выход к ресурсам Сибири и Дальнего Востока, вторая получает как доступ к природному газу, так и дополнительный источник финансового дохода в виде транзитной платы. На современном этапе взаимоотношений доказательно можно утверждать следующее.

Общее направление взаимодействия идет преимущественно в северном направлении (из

КНР в Россию), поскольку в настоящее время именно китайские инвестиции и бизнес активно расширяют свои позиции (в первую очередь в оптовой и розничной торговле, добывающей промышленности, лесном хозяйстве). Конкретные примеры: в Забайкальском крае зарегистрировано и функционировало около 240 иностранных юридических лиц и 6 совместных предприятий, при этом в горнодобывающей и торговой видах деятельности из 145 предприятий 130 принадлежали организациям и гражданам КНР, а также ряд лесозаготовительных предприятий (2022 г.); аналогичная ситуация в Республике Бурятия, где китайские предприятия активно представлены в лесозаготовках, добывающей промышленности, строительстве, торговле и общественном питании.

Уровень предпринимательской деятельности местного населения в Забайкалье уступает активности населения монгольской и особенно китайской части коридора, при этом разрыв в последние годы только увеличивался; при этом невысокий уровень экономической активности сочетается с миграционным оттоком населения из забайкальских субъектов.

В Забайкалье будет сохраняться специализация на посредничестве и обслуживании транзитных потоков и закрепляться роль поставщика первичной продукции в Китай; ожидать влияния на социально-экономическое развитие территории из-за усиления присутствия отечественных компаний в ресурсодобывающих отраслях на территории экономического коридора безосновательно, особенно в Монголии, поскольку корпорации не будут связаны с Забайкальем.

Обязательность превентивных мер на федеральном уровне сводится к принятию пакета мер программно-стратегического характера

о приоритетном социально-экономическом развитии приграничных субъектов ВС как важнейшем элементе стратегии обеспечения экономической безопасности страны.

Демография, доходы и депопуляция в Восточной Сибири. Фактор достаточно значимого удельного веса отраслей специализации в добыче полезных ископаемых, который в плановый период обеспечивал финансовое благополучие сибиряков, в рыночный период не работает. И формально ожидаемая ситуация взаимосвязи для сибирских субъектов, которые расположены на территориях лишь относительно благоприятных для проживания [4; 6], «уровень урбанизации – высокий среднедушевой доход» осталась в прошлом. Исключением является Республика Саха (Якутия), у которой высокая позиция в рейтинге субъектов страны по среднедушевым доходам населения – 12-е место (50,4 тыс. руб.). При этом все другие субъекты ВС имеют среднедушевые доходы ощутимо ниже в сравнении со среднероссийским показателем (40,3 тыс. руб.) в среднем в 1,5–2,0 раза (табл. 1).

Ожидаемо негативный тренд – депопуляция населения, когда при падении рождаемости и невозможности перекрыть вновь приезжими миграционный отток, макрорегион «потерял» более 1 млн 160 тыс. чел. за два последних десятилетия (с 10 245,5 до 9085,4 тыс. чел.). И доля Восточной Сибири снизилась более чем на 0,7% в общей численности населения страны в XXI в. (в 2022 г. относительно 2000 г.). Самым неблагоприятным, непривлекательным для современной жизни регионом оказалась Иркутская область – ее «вклад» в отток сибиряков в разные периоды составляет почти 2/3 от общего количества мигрантов. Одновременно произошло увеличение «столичных» жителей во всех субъектах Восточной Сибири. Лидером процесса фо-

Таблица 2

Динамика населения Восточной Сибири в разрезе субъектов (% , 2000 г. и 2022 г., на начало года) [7–11]

Субъект, (административный центр)	Общая численность населения		в том числе				Удельный вес населения административного центра от общей численности в субъекте	
			городское		сельское			
	2000	2022	2000	2022	2000	2022	2000	2022
Забайкальский край (Чита)	13,0	11,5	11,4	10,9	16,8	13,0	26,2	33,6
Красноярский край (Красноярск)	30,4	31,4	32,4	33,8	25,8	25,1	28,1	38,7
Иркутская область (Иркутск)	28,2	25,9	30,7	28,0	22,3	20,7	20,4	26,2
Республика Бурятия (Улан-Удэ)	10,1	10,8	8,7	8,8	13,2	16,0	35,8	44,4
Республика Саха (Якутск)	9,6	10,9	8,9	10,1	11,3	13,0	19,9	34,4
Республика Тыва (Кызыл)	3,0	3,7	2,1	2,8	5,2	6,0	32,3	37,1
Республика Хакасия (Абакан)	5,7	5,8	5,8	5,6	5,4	6,2	29,0	35,4
Всего	100	100	100	100	100	100	–	–

кусирования демографической массы территории является Улан-Удэ, где проживает 44,4% жителей Республики Бурятия (против 35,8% в 2000 г.), на втором месте – Кызыл, который сосредоточил 37,1% населения Тывы (32,3% показатель 2000 г.), на третьем – ожидаемо Красноярск (38,7%, десятилетием ранее – 28,1%), ставший 15-м городом-миллионером в новой России (табл. 2).

Таким образом, наблюдаем следующие процессы в социальном пространстве урбанизированных субъектов макрорегиона. Во-первых, эффект «западного дрейфа», или увеличение демографической массы в самом западном субъекте ВС – Красноярском крае и отток из восточных его субъектов – Забайкальского края и Иркутской области и это при политико-экономическом продвижении «разворота на восток». В крае теперь сконцентрирована почти треть всего населения макрорегиона (31,4%) и более трети его городского сектора (33,8%) Во-вторых, продолжается центростремительное движение демографической массы, т. е. процесс «стягивания населения» Восточной Сибири в административные центры субъектов ВС, который ярче проявился в Республике Саха (Якутия) и Красноярском крае (удельный вес столичных центров увеличился на 14,5 и 10,6% соответственно; можно назвать «эффект больших территорий» в районах пионерного освоения при плановой экономике). Подтверждено, что сверхактивное жилищное строительство в административных центрах макрорегиона и прилегающих к ним районах отражает и закрепляет центростремительную тенденцию расселения населения, т. е. продолжается процесс гипертрофированного роста региональных центров [16].

Заключение

Долгосрочное плановое изменение «сырьевого» сценария развития макрорегиона через стимулирование развития отраслей, ориентированных на глубокую переработку сырья, развитие высокотехнологичных производств позволят ускорить преобразование сложившейся ситуации в Восточной Сибири. Динамично меняющиеся геополитические условия повышают зависимость российской экономики от азиатских экспортных коридоров. хозяйственное развитие Восточной Сибири на видимую перспективу будет определяться долгосрочной стратегией «разворота на восток», интересами крупных сырьевых компаний, поддерживаемых правительством, социальной политикой государства и рядом других факторов, в том

числе обороноспособностью страны. Индикатором устойчивого развития макрорегиона, вероятно, будут показатели демографического поведения населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Восточный вектор России: шанс для «зеленой» экономики в природно-ресурсных регионах: матер. науч. семинара. Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2016. 247 с.
2. Устойчивое развитие в Восточной Азии: актуальные эколого-географические и социально-экономические проблемы: матер. Междунар. науч.-практ. конф. Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2018. 476 с.
3. **Замятина М. Ф.** Проблемы и перспективы устойчивого развития российских регионов в контексте геополитической турбулентности // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 1. С. 27–39.
4. Восточная Сибирь. Экономико-географическая характеристика. М.: Географгиз, 1963. 896 с.
5. География Сибири в XXI веке: в 6 т. Т. 3. Хозяйство и население. Новосибирск: Гео, 2014. 251 с.
6. Современная Россия: географическое описание нашего Отечества. Сибирь. М.: Паулсен, 2020. 512 с.
7. Российский статистический ежегодник: стат. сб. М.: Госкомстат России, 2001. 679 с.
8. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации: стат. сб. М.: Госкомстат России. 2002. 620 с.
9. Регионы России: стат. сб.: в 2 т. Т. 1. М.: Госкомстат России. 2001. 615 с.
10. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации: стат. сб. 2023. М.: Росстат, 2023. 853 с.
11. Регионы России. Социально-экономические показатели: стат. сб. М.: Росстат, 2023. 1126 с.
12. **Григорьева М. А.** Региональное развитие животноводства в Сибири // Международный сельскохозяйственный журнал. 2023. № 2. С. 158–162.
13. **Ippolitova N. A., Grigoyeva M. A.** Spatial structure of industry in the region of Siberia // E3S Web of Conferences. 2023. Vol. 420. P. 03020.
14. Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 13.02.2019 № 207-р // Министерство экономического развития Российской Федерации. URL: https://economy.gov.ru/material/file/31593409eddf606620f49806c6ece205/130219_207-p.pdf (дата обращения: 16.02.2024).
15. **Сысоева Н. М.** Забайкалье как узел коммуникаций с внешним миром: потенциал и риски //

Регион: экономика и социология. 2023. № 3(119). С. 265–281.

- 16. Рогов П. В.** Пространственная трансформация строительной индустрии Сибири. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2023. 171 с.

REFERENCES

1. Vostochnyi vektor Rossii: shans dlya «zelenoi» ekonomiki v prirodno-resursnykh regionakh: mater. nauch. seminara. Irkutsk: Izd-vo IG SO RAN, 2016. 247 s. (In Russ.)
2. Ustoichivoe razvitie v Vostochnoi Azii: aktual'nye ekologo-geograficheskie i sotsial'no-ekonomicheskie problemy: mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Ulan-Ude: Izd-vo Buryat. gos. un-ta, 2018. 476 s. (In Russ.)
3. **Zamyatina M. F.** Problemy i perspektivy ustoichivogo razvitiya rossiiskikh regionov v kontekste geopoliticheskoi turbulentsii. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya*. 2023;(1):27–39. (In Russ.)
4. Vostochnaya Sibir'. Ekonomiko-geograficheskaya kharakteristika. M.: Geografiz, 1963. 896 s. (In Russ.)
5. Geografiya Sibiri v XXI veke: v 6 t. T. 3. Khozyaistvo i naselenie. Novosibirsk: Geo, 2014. 251 s. (In Russ.)
6. Sovremennaya Rossiya: geograficheskoe opisaniye nashego Otechestva. Sibir'. M.: Paulsen, 2020. 512 s. (In Russ.)
7. Rossiiskii statisticheskii ezhegodnik: stat. sb. M.: Goskomstat Rossii, 2001. 679 s. (In Russ.)
8. Regiony Rossii. Osnovnye kharakteristiki sub"ektov Rossiiskoi Federatsii: stat. sb. M.: Goskomstat Rossii. 2002. 620 s. (In Russ.)
9. Regiony Rossii: stat. sb.: v 2 t. T. 1. M.: Goskomstat Rossii. 2001. 615 s. (In Russ.)
10. Regiony Rossii. Osnovnye kharakteristiki sub"ektov Rossiiskoi Federatsii: stat. sb. 2023. M.: Rosstat, 2023. 853 s. (In Russ.)
11. Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli: stat. sb. M.: Rosstat, 2023. 1126 s. (In Russ.)
12. **Grigor'eva M. A.** Regional'noe razvitie zhivotnovodstva v Sibiri. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal*. 2023;(2):158–162. (In Russ.)
13. **Ippolitova N. A., Grigoyeva M. A.** Spatial structure of industry in the region of Siberia. *E3S Web of Conferences*. 2023;(420):03020. (In Russ.)
14. Strategiya prostranstvennogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2025 goda: utv. rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 13.02.2019 № 207-r. Ministerstvo ekonomicheskogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii. Available at: https://economy.gov.ru/material/file/31593409eddf606620f49806c6ece205/130219_207-p.pdf (accessed: 16.02.2024).
15. **Sysoeva N. M.** Zabaikal'e kak uzul kommunikatsii s vneshnim mirom: potentsial i riski. *Region: ekonomika i sotsiologiya*. 2023;(3(119)):265–281. (In Russ.)
16. **Rogov P. V.** Prostranstvennaya transformatsiya stroitel'noi industrii Sibiri. Irkutsk: Izd-vo In-ta geografii im. V. B. Sochavy SO RAN, 2023. 171 s. (In Russ.)

УДК 332.14; 332.142.4

DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-119-133

Станислав Сергеевич Лачининский* **

кандидат географических наук, доцент

Алексей Викторович Косарев***

заместитель начальника департамента – начальник отдела стратегического планирования

Александр Владимирович Шендрик**

старший преподаватель

Кирилл Сергеевич Галямов**

магистрант

*Институт проблем региональной экономики РАН

Санкт-Петербург, Россия

**Санкт-Петербургский государственный университет

Санкт-Петербург, Россия

***Комитет экономического развития и инвестиционной деятельности Ленинградской области

Санкт-Петербург, Россия

ПОТЕНЦИАЛ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В ПРЕДЕЛАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ¹

Аннотация. Представлена количественная оценка потенциала жилищного строительства в муниципальных образованиях Ленинградской области в границах Санкт-Петербургской городской агломерации. Статья носит прикладной (эмпирический) характер.

Объектом исследования является жилищное строительство в муниципальных образованиях агломерационной части Ленинградской области, предметом – оценка потенциала жилищного строительства в муниципальных образованиях Ленинградской области (в пределах городской агломерации). Целью работы стала количественная оценка потенциала и территориальных резервов для жилищного строительства на основе комплексного анализа взаимодополняющих данных из разных источников: утвержденных документов территориального планирования и иной нормативно-правовой документации, данных дистанционного зондирования, открытых данных сервисов Google Earth, Yandex, 2GIS, OpenStreetMap. Были решены следующие задачи: выявлены свободные территории под строительство жилья в пределах муниципальных образований Ленинградской области, входящих в состав Санкт-Петербургской агломерации; разработаны собственные показатели оценки потенциала жилищного строительства; проведена типология муниципальных образований Ленинградской области в пределах Санкт-Петербургской агломерации по потенциалу жилищного строительства.

Результаты исследования найдут отражение в практической деятельности Правительства Ленинградской области, реализации фундаментальных разработок коллектива, в том числе в проектах РНФ, а также заложат основы для новых научно-исследовательских проектов по данной проблематике. Статья находится в предметном поле общественных наук (региональная и городская экономика и прогнозирование социально-экономического развития, государственное регулирование экономики и управление социально-экономическими процессами, также может быть интересна для социально-экономической географии).

Ключевые слова: Санкт-Петербургская агломерация, Ленинградская область, селитебное пространство, жилищное строительство, потенциал, муниципальные образования.

Для цитирования: Лачининский С. С., Косарев А. В., Шендрик А. В., Галямов К. С. Потенциал жилищного строительства муниципальных образований Ленинградской области в пределах Санкт-Петербургской агломерации // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 2(77). С. 119–133. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-119-133.

.....

¹ Публикация подготовлена при поддержке гранта РНФ № 23-27-00084 «Пространственная и функциональная структура крупнейших городских агломераций России в условиях возросших геоэкономических рисков: новые подходы, инструментарий и рекомендации по совершенствованию».

Stanislav S. Lachininskii* **

PhD in Geographic Sciences, Associate Professor

Alexey V. Kosarev***

Deputy Head of Department – Head of Strategic Planning Division

Alexander V. Shendrik**

Senior Lecturer

Kirill S. Galyamov**

Postgraduate Student

*Institute for Regional Economic Studies Russian Academy of Sciences

St. Petersburg, Russia

**St. Petersburg State University

St. Petersburg, Russia

***Committee for Economic Development and Investment Activity of the Leningrad Region

St. Petersburg, Russia

THE HOUSING CONSTRUCTION POTENTIAL OF MUNICIPALITIES OF THE LENINGRAD REGION WITHIN THE SAINT-PETERSBURG AGGLOMERATION

Abstract. The article presents a quantitative assessment of housing construction potential in the municipalities of the Leningrad Region within the boundaries of the St. Petersburg urban agglomeration. The article is of an applied (empirical) nature.

The object of the study is housing construction in the municipalities of the agglomeration part of the Leningrad Oblast, and the subject of the study is the assessment of housing construction potential in the municipalities of the Leningrad Oblast (within the boundaries of the urban agglomeration). The aim of the work was to quantify the potential and territorial reserves for housing construction based on a comprehensive analysis of complementary data from different sources: approved spatial planning documents and other regulatory and legal documentation, remote sensing data, open data from Google Earth, Yandex, 2GIS, OpenStreetMap. The following tasks have been solved: free territories for housing construction within the municipalities of the Leningrad Region, which are part of the St. Petersburg agglomeration, have been identified; own indicators for assessing the potential of housing construction have been developed; a typology of municipalities of the Leningrad Region within the St. Petersburg agglomeration in terms of housing construction potential has been carried out.

The results of the research will be reflected in the practical activities of the Government of the Leningrad Region, the realization of fundamental developments of the team; including RNF projects, as well as lay the foundation for new research projects on this problem. This article is in the subject field of social sciences (regional and urban economics and forecasting of socio-economic development, state regulation of the economy and management of socio-economic processes, and may also be of interest to socio-economic geography).

Keywords: St. Petersburg agglomeration, Leningrad region, residential space, housing construction, potential, municipalities.

For citation: Lachininskii S. S., Kosarev A. V., Shendrik A. V., Galyamov K. S. The housing construction potential of municipalities of the Leningrad region within the Saint-Petersburg agglomeration. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya = Economy of the North-West: problems and prospects of development.* 2024;(2(77)):119–133. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-119-133.

Введение

Санкт-Петербургская городская агломерация, занимающая второе место в России по численности населения, – это один из приоритетов пространственного развития России [1], активно формирует свое агломерационное пространство в границах города федерального значения Санкт-Петербурга и преимущественно западной части Ленинградской области. Согласно прогнозам, уже к 2025 г. численность постоянного населения агломерации возрастет до 6,8 млн чел. [2], другие оценки [3–4] давали цифру в 6,6 млн к 2020 г., а в фундаментальном исследовании [5] к 2018 г. ожидалось 6,9 млн.

Разумеется, оценка численности населения агломерации зависит от используемых подходов к делимитации, что является отдельным вопросом и находится за пределами настоящего

исследования. В данной работе авторы опираются на границы агломерации, зафиксированные в [6] и актуализированные в публикациях [7; 8]. Вариант делимитации агломерации из материалов по обоснованию генерального плана 2005 г. [8] также использовался в [9]. В основе данного подхода традиционно лежит выделение ядра агломерации, имеющего плотную застройку, высокую плотность населения, концентрирующего существенную или даже большую часть рабочих мест, организаций сферы услуг, культурных и досуговых учреждений агломерации. Вокруг ядра формируется несколько поясов, жители которых имеют возможность регулярно посещать ядро с трудовыми или рекреационными целями [10].

Жилищное строительство встраивается в общий контекст урбанизационных процессов в агломерации, которые в большей степени охва-

тывают не только ядро, но и зону ближайших пригородов и городов-спутников в пределах Ленинградской области. В последние годы именно здесь наблюдаются наиболее высокие темпы и объемы строительства, а также поступательный рост доли ИЖС в структуре ввода жилья. Большая часть новостроек сосредоточена в непосредственной близости к границам Санкт-Петербурга в нескольких наиболее интенсивно осваиваемых поселениях Ленинградской области¹.

В настоящее время в стране реализуется Единый план по достижению национальных целей развития (далее – ЕПДНЦ) на период до 2024 г. и на плановый период до 2030 г. [11]. Данным Планом предусмотрено улучшение жилищных условий не менее 5 млн семей ежегодно и увеличение объема жилищного строительства не менее чем до 120 млн кв. м в год. Так, объем жилищного строительства в Ленинградской области должен составить 3,3 млн кв. м в 2024 г. и 4,08 млн кв. м в 2030 г. Суммарно к 2030 г. у границ Санкт-Петербурга предполагается строительство до 25 млн кв. м жилья [12].

Важной прикладной задачей настоящего исследования является оценка возможностей реализации амбициозных целей ЕПДНЦ и территориальных резервов для дальнейшего развития жилищного строительства на территории Ленинградской области в пределах Санкт-Петербургской агломерации.

Актуальность исследования

Развитие функциональной и пространственной структуры крупных городских агломераций – одна из актуальных тем как в зарубежной, так и в отечественной научной литературе по географии городов, урбанистике и региональной экономике.

Среди публикаций российских авторов преобладают в основном исследования, посвященные Московской и Санкт-Петербургской агломерации. Основное внимание в них чаще уделяется вопросам *определения и делимитации границ агломераций* [3–5; 8; 13; 14], *тенденци-*

ям их экономического и демографического развития [15–18], *маятниковых трудовых миграций* [19–22], *вопросам демографического прогнозирования* [23], *транспортной доступности и транспортной обеспеченности отдельных территорий столичной агломерации* [24] и *рынка столичной недвижимости* [25], *жилищного строительства* [26], *качества жизни и жилищных условий* [27] в крупнейших российских агломерациях.

Тема жилищного строительства, в особенности в Московской агломерации, наиболее подробно освещается в серии работ, в которых проводился анализ роли крупномасштабных строительных проектов в развитии агломераций [28], моделировалось пространственное равновесие рынков труда и жилья [29], оценивались последствия массового жилищного строительства в пригородной зоне [30], механизмы экстенсивного разрастания [31] и пространственная структура жилищной застройки в столичной агломерации [24].

Различным аспектам развития других городских агломераций России в отечественных научных изданиях в последние годы уделяется сравнительно меньшее внимание. Тематика комплексного освоения новых территорий и жилищного строительства в пригородной зоне освещалась в публикациях по Казанской агломерации [32], в частности рост здесь индивидуального жилищного строительства (ИЖС) [33], а также развитие сельских территорий в составе агломерации [34; 35]. Ряд публикаций затрагивает тенденции землепользования и жилищного строительства в Белгородской [36], Пермской [37], Екатеринбургской [38; 39], Барнаульской [40] и Красноярской [41] агломерациях.

Развитие Санкт-Петербургской агломерации, эволюция ее территориальной структуры и формирование опорных центров расселения подробно освещались в работах петербургских авторов [7; 42–44]. Также стоит отметить ряд публикаций, затрагивавших вопросы стратегического и территориального планирования агломерации [42–46]. В некоторых работах особое внимание уделялось специфике развития периферийной, контактной зоны агломерации [47; 48].

Исследований по более узкой тематике жилищного строительства в Санкт-Петербургской агломерации не так много [49; 50]. Рынок земельных участков и территориальные возможности для жилищного строительства в агломерации ранее оценивались лишь на примере индивидуального жилищного строительства [51].

Таким образом, в настоящем исследовании впервые предпринята попытка детальной ко-

¹По данным сервиса BN.ru (URL://www.bn.ru/odno-komnatnye-kvartiry-vtorichka), в конце января 2023 г. стоимость 1-комнатной квартиры на вторичном рынке в кирпичном доме (30 кв. м) различается следующим образом: Центральный район (Ядро) – 10,7 млн руб.; Невский район (спальный район в рамках Ядра) – 4,5 млн руб.; Колпинский и Пушкинский районы (окраинные территории Ядра) – 4 млн руб.; Ломоносовский район Ленинградской области (ближняя периферия) – 3,7 млн руб.; Кингисеппский район Ленинградской области (дальняя периферия) – 2,6 млн руб. Таким образом, разрыв между Ядром и дальней периферией достигает 4,1 раза.

личественной оценки потенциала и территориальных резервов для жилищного строительства в пригородной зоне Санкт-Петербургской агломерации на основе комплексного анализа взаимодополняющих данных из разных источников: утвержденных документов территориального планирования (Федеральная государственная информационная система территориального планирования (ФГИС ТП)) и иной нормативно-правовой документации (в том числе Концепции совместного градостроительного развития Санкт-Петербурга и территорий Ленинградской области (агломерации) на период до 2030 г.), данных дистанционного зондирования, открытых данных сервисов Yandex, 2GIS, OpenStreetMap, Google Earth.

Данные и методы

Внимание сфокусировано на следующих вопросах: выявление свободных мест под строительство жилья на исследуемой территории с помощью генеральных планов муниципальных образований Ленинградской области, в частности карт функциональных зон, а также определение потенциала жилищного строительства муниципальных образований Ленинградской области в пределах агломерации; выявление перспективных территорий Ленинградской области для массового жилищного строительства; типология муниципальных образований второго пояса Санкт-Петербургской агломерации по потенциалу жилищного строительства.

Основная исследовательская задача – выявление свободных территорий под строительство жилья в пределах муниципальных образований Ленинградской области, входящих в состав Санкт-Петербургской агломерации [8]. Для этого необходимо проанализировать действующие генеральные планы соответствующих муниципальных образований. В рамках данной задачи важно также определить потенциал жилищного строительства рассматриваемых муниципальных образований. Такой анализ позволит выявить перспективные территории Ленинградской области, входящие в состав Санкт-Петербургской агломерации, для массового жилищного строительства. На основе проделанной работы предлагается типология анализируемых муниципальных образований Ленинградской области по потенциалу жилищного строительства.

Для анализа были использованы следующие показатели:

1) плотность застройки (P , м²/га), которая указана в качестве параметра функциональ-

ных зон в составе генерального плана муниципального образования;

2) номинальная площадь исследуемых муниципалитетов (S , км²).

В качестве источников данных были использованы различные геоинформационные системы (Google Earth, «Яндекс. Карты», 2GIS, OpenStreetMap, Федеральная государственная информационная система территориального планирования), а также некоторые нормативно-правовые акты, такие как Концепция совместного градостроительного развития Санкт-Петербурга и территорий Ленинградской области (агломерации) на период до 2030 г. с перспективой до 2050 г., действующие региональные и местные нормативы градостроительного проектирования Ленинградской области, утвержденные ППЛО от 04.12.2017 № 524, 525 (в редакции по состоянию на декабрь 2022 г.).

Для определения свободной площади под застройку (S_x , га) была осуществлена пространственная привязка растровых изображений карт функциональных зон генеральных планов к подложке OpenStreetMap. Были рассмотрены следующие категории участков:

- 1) зона многоэтажной жилой застройки,
- 2) зона среднеэтажной жилой застройки,
- 3) зона малоэтажной жилой застройки,
- 4) зона индивидуальной жилой застройки,
- 5) зона смешанной и общественно-деловой застройки.

При сопоставлении выделенных участков с актуальными данными дистанционного зондирования были оцифрованы все свободные для застройки территории. Всего было оцифровано около 3400 полигонов. Для удобства использования и анализа данных участки были объединены в лоты – типологически однородные участки, находящиеся в территориальной близости. С помощью инструмента «калькулятор полей» в QGIS была рассчитана площадь каждого из лотов.

На основе показателей плотности застройки из материалов генерального плана или правил землепользования и застройки, была вычислена укрупненная емкость жилищного строительства (Q , м²) путем произведения плотности для каждой зоны на свободную площадь лота:

$$Q = P \cdot S_x.$$

Тем самым удалось выявить муниципальные образования Ленинградской области, где в ближайшей перспективе могут быть введены в строй большие объемы жилых помещений.

Далее было необходимо выяснить наиболее интенсивно осваиваемые территории. Для

этого была найдена относительная свободная площадь под застройку в расчете на единицу общей площади муниципального образования (S_{OTH}) путем нахождения частного между свободной площадью под застройку и общей площадью муниципального образования:

$$S_{OTH} = S_X / S.$$

На основании двух расчетных показателей потенциальной емкости жилья и относительной свободной площади под застройку была проведена типология муниципальных образований Ленинградской области в пределах Санкт-Петербургской агломерации по потенциалу жилищного строительства в них. Типология осуществлена с помощью инструмента иерархической кластеризации в программе GeoDa. Всего были выделены три типа. В первый попали территории с наибольшим потенциалом жилищного строительства в ближайшей перспективе. Для них характерны высокие значения показателей потенциального объема жилья и относительной свободной площади под застройку. С высоким градостроительным потенциалом территории может появиться большое количество жилья как высокой плотности (многоэтажная застройка), так и низкой (малоэтажная застройка и ИЖС). Во второй тип были определены районы с средним градостроительным потенциалом. Эти территории уже заметно осваиваются, при этом потенциальное жилье не займет значительных площадей муниципалитета. Третий тип муниципальных образований характеризует низкий градостроительный потенциал муниципальных образований, что позволяет отнести территорию к резерву долгосрочного развития Санкт-Петербургской агломерации.

Были составлены картосхемы, с помощью которых удалось определить ядра жилищного строительства. Также были выявлены векторы текущего и дальнейшего развития Санкт-Петербургской агломерации на территории Ленинградской области.

Полученные результаты

В ходе исследования было выявлено, что на территории всей Ленинградской области находится 22,58 тыс. га свободной площади под жилую застройку. При этом суммарное значение потенциальной емкости жилья составило 64,54 млн м². Согласно ЕПДНЦ РФ, для Ленинградской области установлены средние ежегодные показатели объемов жилищного строительства на уровне 3,3–4,1 млн м². Можно сделать

вывод, что имеющийся потенциал жилищного строительства в границах агломерационной зоны на территории Ленинградской области удовлетворяет прогнозу даже с учетом того, что в некоторых лотах уже имеется построенное и эксплуатируемое жилье. Кроме того, в укрупненный расчет градостроительного потенциала во внимание не принималась широко распространенная практика фактического отклонения от предельно допустимых показателей плотности и высотности застройки по результатам решений Градостроительного совета ЛО или в рамках соглашений о достройке проблемных объектов для дольщиков.

В муниципальных образованиях Ленинградской области, входящих в зону Санкт-Петербургской агломерации, сосредоточено 13,48 тыс. га свободной площади под жилую застройку, что составляет около 60% от общих объемов региона. Показатель потенциальной емкости в пределах агломерации равен 49,51 млн м² – примерно 77% от значений области. Неоспоримым является тот факт, что именно агломерационная зона Ленинградской области сосредоточивает в себе основные объемы жилищного строительства. Указанные территории играют ведущую роль в организации социально-экономической жизни Ленинградской области, так как являются наиболее привлекательными для населения по причине своей близости к Санкт-Петербургу.

В табл. 1 представлены муниципальные образования с наибольшей и наименьшей свободной площадью под жилую застройку. Здесь весомый вклад внесли лоты под ИЖС, так как они обычно характеризуются большими размерами, чем участки под многоквартирную застройку, но при этом обладают меньшей плотностью застройки. На рис. 1 видно, что значительные земельные ресурсы под ИЖС и малоэтажное жилье находятся в южной части агломерации. Больше всего данный тип застройки используется под строительство пригородных коттеджных и усадебных поселков.

Наибольшие площади под средне- и многоэтажное строительство сосредоточены непосредственно у границ Санкт-Петербурга в северо-восточном и юго-западном направлениях. Поэтому в ближайшей перспективе можно наблюдать трансформацию пространства: здесь появятся новые большие районы интенсивной застройки многоэтажными жилыми домами. Фактически произойдет уплотнение городской ткани, а Санкт-Петербург вновь, как в случае с Мурино, Буграми и Кудрово, перешагнет за свои границы во Всеволожском и Свердловском поселениях.

Меньше всего площадей под застройку занято в западных, северо-западных и восточных

Таблица 1

**Муниципальные образования Ленинградской области в пределах агломерации
с наибольшими и наименьшими показателями свободной площади под жилую застройку**

Название поселения	Свободная площадь под застройку max, га	Название поселения	Свободная площадь под застройку min, га
Тосненское ГП	1006,82	Форносовское ГП	14,03
Всеволожское ГП	651,96	Войсковицкое СП	24,51
Заневское ГП	611,79	Павловское ГП	27,04
Свердловское ГП	601,05	Войсковицкое СП	24,51
Федоровское ГП	564,43	Большеижорское ГП	48,98
Сусанинское СП	463,82	Кобринское СП	50,08
Романовское СП	433,38	Рощинское ГП	50,97
Новосветское СП	429,27	Щегловское ГП	53,11
Бугровское СП	416,79	Дубровское ГП	54,81
Аннинское ГП	403,07	Ульяновское СП	57,64

Примечание. ГП – городское поселение, СП – сельское поселение.

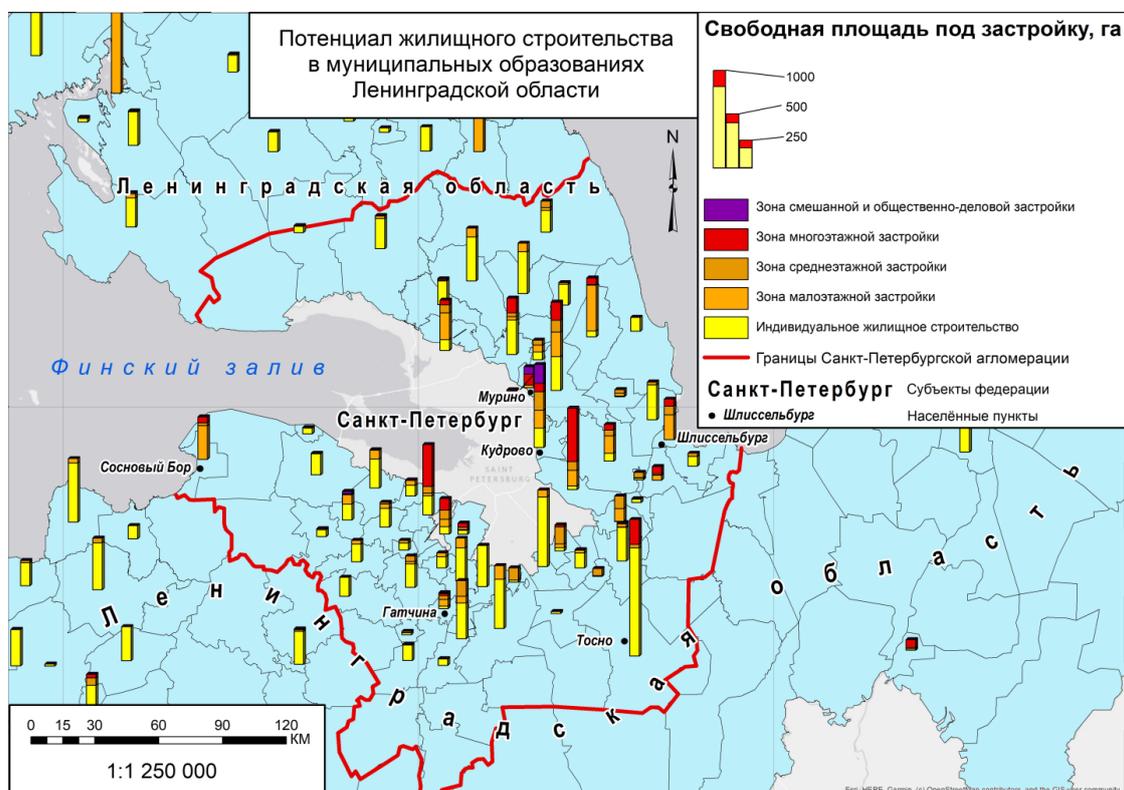


Рис. 1. Потенциал жилищного строительства в муниципальных образованиях Ленинградской области (в соответствии с [8])

муниципалитетах агломерации и некоторых территориях, находящихся на периферии.

Нанеся на картосхему показатели потенциальной емкости жилья и относительной свободной площади, можно сделать следующие выводы (рис. 2). Есть возможность выделить муниципальные образования с потенциально высокими объемами будущего жилья. При этом имеется четкое представление, в каких из них отмечены весомые

показатели доли занятых площадей. Можно выделить следующие муниципальные образования Ленинградской области: Заневское, Свердловское, Аннинское, Шлиссельбургское, Сертоловское и Бугровское поселения. Именно на данных территориях зафиксирована максимальная потенциальная емкость жилья, формируемая в основном за счет много- и среднеэтажной застройки (табл. 2). При этом резерв для дальнейшего раз-

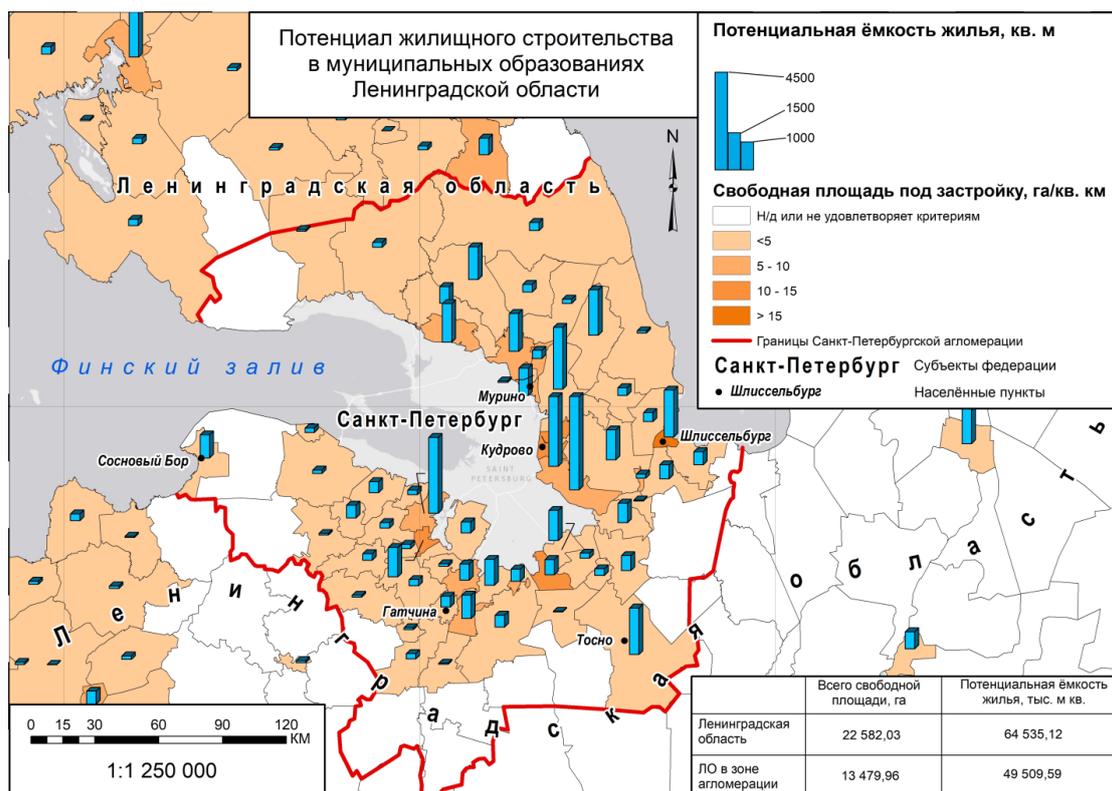


Рис. 2. Потенциальная ёмкость жилья и свободные площади под застройку в муниципальных образованиях Ленинградской области (в пределах Санкт-Петербургской агломерации)

Таблица 2

Муниципальные образования Ленинградской области в пределах агломерации с наибольшими и наименьшими показателями потенциальной ёмкости жилья

Название поселения	Потенциальная ёмкость жилья max, тыс. м ²	Название поселения	Потенциальная ёмкость жилья min, тыс. м ²
Свердловское ГП	4454,06	Фornosовское ГП	28,05
Аннинское ГП	3627,67	Павловское ГП	45,75
Заневское ГП	3326,36	Кобринское СП	49,55
Всеволожское ГП	2951,71	Рощинское ГП	69,15
Шлиссельбургское ГП	2237,03	Гостилицкое СП	75,78
Тосненское ГП	2217,95	Сяськелевское СП	93,55
Романовское СП	2166,96	Войсковицкое СП	94,79
Сертоловское ГП	1837,52	Рахьинское ГП	103,32
Бугровское СП	1810,75	Таицкое ГП	123,58
Агалатовское СП	1559,22	Пениковское СП	162,27

вития агломерации на многих территориях здесь меньше или почти исчерпан (табл. 3).

Также стоит отметить Федоровское, Лаголовское, Коммунарское, Вережское и Новосветское поселения, где велика доля используемой для застройки земли. Однако тип застройки в данных муниципальных образованиях представлен в основном коттеджными поселками и малоэтажными многоквартирными домами, формируя субурбию низкой и средней плотности.

Особняком нужно оговорить такие казусы, как Новодевяткинское – фактически часть Мурино, но градостроительный потенциал фактически исчерпан (в стадии реализации крупные жилищные стройки в южной части поселения – Заречный парк). Также в данную когорту попадают Кузьмоловское, Ульяновское, Шлиссельбургское и Дубровское поселения, где свободных земель под новую застройку значительно меньше и жилая зона расположена почти вез-

Таблица 3

**Муниципальные образования Ленинградской области в пределах агломерации
с наибольшей и наименьшей относительной свободной площадью под застройку**

Название поселения	Свободная площадь под застройку max, га/км ²	Название поселения	Свободная площадь под застройку min, га/км ²
Шлиссельбургское ГП	17,24	Форносовское ГП	0,11
Заневское ГП	12,32	Рощинское ГП	0,12
Лагодовское СП	11,95	Рахьинское ГП	0,30
Федоровское ГП	11,11	Куйвозовское СП	0,31
Новосветское СП	9,36	Гостилицкое СП	0,41
Коммунарское ГП	7,88	Первомайское СП	0,49
Муринское ГП	7,66	Кобринское СП	0,50
Дубровское ГП	6,77	Пениковское СП	0,59
Аннинское ГП	6,55	Щегловское СП	0,61
Веровское СП	6,31	Виллозское ГП	0,68

де вплотную к административным границам. Очевидно, что здесь будут в ближайшие сроки завершены строительные проекты, а на будущую застройку земель не хватит.

На такое пространственное распределение типов и объемов застройки повлиял ряд ограничительных и определительных объективных факторов.

Расположение городского пространства приходится преимущественно на равнинные территории, находящиеся в речных долинах. Естественной преградой служат Лемболовская и Ижорская возвышенности к югу и к северу от Санкт-Петербурга, на которых вести жилищное строительство со всей сопутствующей инфраструктурой, несомненно, более затратно и трудно. Другим сдерживающим фактором стали обширные территории, используемые в качестве полигонов, стрельбищ, военных складов и баз. Такие зоны были образованы еще во времена СССР, их специально размещали вдали от жилой застройки из соображений безопасности. Также сюда можно отнести зоны ООПТ в лице заказников, природных памятников и лесопарков. Сейчас же городские кварталы и улицы вплотную подошли к запретным зонам и при дальнейшем освоении есть необходимость обходить данные пространства, что и происходит. В перспективе можно рассчитывать на трансформацию функций данных территорий под гражданские нужды и перенос полигонов подальше от города.

Как видно из картосхем (см. рис. 1, 2), наибольшие площади под высокоплотную застройку с высокой потенциальной емкостью жилья выделены в ближайших местах к городскому центру Санкт-Петербурга – ядру агломерации, где сосредоточена основная жизнь города и пе-

ресадочные узлы метрополитена. Данные территории станут фактически спальными районами, жители которых будут работать, отдыхать и пользоваться инфраструктурой Петербурга, обеспечивая устойчивые маятниковые миграции. Территориальная близость обеспечит меньшее время в пути для больших масс населения. Этому же сопутствует имеющаяся и строящаяся транспортная инфраструктура Северной Столицы. Станция метро «Девяткино» находится за пределами Санкт-Петербурга и обеспечивает доступ в город для жителей Муринского ГП и Новодевяткинского СП. У жителей остальных подобных муниципальных образований есть возможность добраться до нужной точки или метро на личном либо общественном транспорте, включая электрички. В конце 2024 г. введут в эксплуатацию Красносельско-Калининскую линию метрополитена, которая и обеспечит связь с юго-западной частью агломерации. Проектируется станция «Кудрово» Лахтинско-Правобережной линии, которая также выйдет на территорию Ленинградской области и обеспечит связь с восточной окраиной агломерации. Также немаловажным является фактор наличия мест приложения труда. К северо-востоку и юго-западу от Петербурга находятся крупные производственные площадки и логистические центры, а также промышленный подцентр агломерации – Всеволожск. Перспективное население обеспечит конкурентное предложение на рынке труда и станет драйвером к дальнейшему развитию промышленности Ленинградской области на данных территориях.

В южном направлении агломерации наблюдается другая картина. Там были отмечены перспективы появления больших объемов за-

стройки индивидуальным и малоэтажным жильем. И так как места для дальнейшей застройки нет, то данные территории будут играть роль субурбии с меньшей численностью и плотностью населения, потому что строительство здесь высокоплотных городских кварталов, как на северо-восточных или на юго-западных границах Санкт-Петербурга, не видится релевантным. Очевидно, что расстояние до ядра значительно больше, а имеющаяся транспортная инфраструктура не справится с огромным потоком суточных мигрантов. При этом здесь нет крупного промышленного центра, способного предложить достаточное количество мест приложения труда. Однако благоприятные природные условия и уже существующая система расселения поспособствуют развитию низкоплотной застройки вокруг подцентров агломерации (Гатчина, Тосно) и центров муниципальных образований вдоль транспортных артерий и долин рек.

На территориях к северу от Петербурга зафиксированы высокие показатели площадей, предназначенных для застройки под ИЖС. Однако потенциальная емкость здесь совсем не высока. Данные территории характеризуются всхолмленным рельефом, заозеренностью, плохой транспортной и географической доступностью до ядра. Также здесь по близости нет крупного промышленного подцентра агломерации. Потенциальная функция для данных территорий – это загородное элитное жилье и дачные рекреационные поселки с низкой плотностью населения.

Западные, восточные и окраинные муниципальные образования характеризуются низкими показателями свободных площадей под застройку и потенциальных объемов жилья. Они являются периферийными для агломерации, а их территории либо заболочены, либо обладают неоднородным рельефом. Глобальные трансформации пространств здесь не предусматриваются в ближайшее время.

Немаловажным считаем отметить неплохие показатели изучаемых параметров вокруг городов спутников, значительно отдаленных от границ Санкт-Петербурга, – Шлиссельбурга и Сонового Бора. Имеющиеся устойчивые городские системы и дальше будут аккумулировать вокруг себя население.

Также можно отметить муниципальные образования, характеризующиеся диверсифицированной структурой застройки. Наибольшее разнообразие можно отметить в Лагодовском СП, Колутшском СП, Всеволожском ГП и Заневском ГП. В них находятся значительные участ-

ки земли под застройку жильем как низкой, так и высокой плотности. Значит, можно говорить о формировании разнообразной городской среды, которая будет привлекательна для разных категорий населения, многофункциональное целостное городское пространство станет фактически продолжением Санкт-Петербурга.

Далее на основании расчетных показателей потенциальной емкости и относительной свободной площади была осуществлена типология муниципальных образований Ленинградской области в пределах Санкт-Петербургской агломерации по потенциалу жилищного строительства в них. Проведенное исследование позволило выделить три типа муниципалитетов Ленинградской области в пределах Санкт-Петербургской агломерации, в которых отмечается наибольший и наименьший потенциал жилищного строительства. (табл. 4, рис. 3).

В *первый тип* попали муниципалитеты, где отмечается наибольший потенциал жилищного строительства в ближайшей перспективе развития. В него вошли районы в пределах агломерации, в которых наблюдаются высокие показатели потенциальной емкости жилья и относительной свободной площади. Здесь в ближайшее время появятся большие объемы жилья как высокой, так и средней и низкой плотности. Будут сформированы новые городские кварталы и улицы. Причем в некоторых муниципальных образованиях будут заняты значительные доли площади, что способствует лишь планам на ближайшее по времени освоение данных территорий.

В среднесрочной перспективе развития Санкт-Петербургской агломерации (*второй тип*) можно отметить территории, где под застройку заняты не столь значительные площади. В то же время здесь наблюдаются средние значения показателя потенциальной емкости уже возводимого жилья, что станет основой для развития инфраструктуры и городской среды, которые будут катализаторами к дальнейшему освоению территорий.

Сопоставив первый и второй тип муниципальных образований, можно отметить наметившиеся векторы развития городского пространства агломерации. *Первый* – в сторону Ладожского озера, *второй* – в южном направлении, которое, собственно, определено приоритетным в Концепции совместного градостроительного развития. Это приведет к трансформации пространства между городами-спутниками и Санкт-Петербургом. Фактически произойдет их срастание в единую городскую систему вдоль транспортных артерий. Та-

Таблица 4

Типология муниципальных образований по наибольшему потенциалу жилищного строительства

Тип муниципального образования	Наименование
Наибольший потенциал жилищного строительства в ближайшей перспективе	Коммунарское, Федоровское, Аннинское, Веревское, Новосветское, Лаго-ловское, Свердловское, Дубровское, Шлиссельбургское, Заневское, Кузь-моловское, Новодевяткинское, Муринское
Наибольший потенциал жилищного строительства в среднесрочной пер-спективе	Отраденское, Тельмановское, Тосненское, Сертоловское, Агалатовское, Гатчинское, Таицкое, Пудомягское, Большеижорское, Всеволожское, Кол-тушское, Романовское, Бугровское, Сосновоборское, Ульяновское
Наибольший потенциал жилищного строительства в долгосрочной пер-спективе	Красноборское, Никольское, Фornosовское, Сусанинское, Павловское, Большеколпанское, Пудостьское, Сяськелевское, Кипенское, Гостилицкое, Первомайское, Рощинское, Куйвозовское, Южковское, Низинское, Горбу-новское, Войсковицкое, Кобринское, Ропшинское, Оржицкое, Пениковское, Виллозское, Русско-Высоцкое, Морозовское, Рахьинское, Щегловское, Ки-ровское, Сиявинское, Лесколдовское, Токсовское

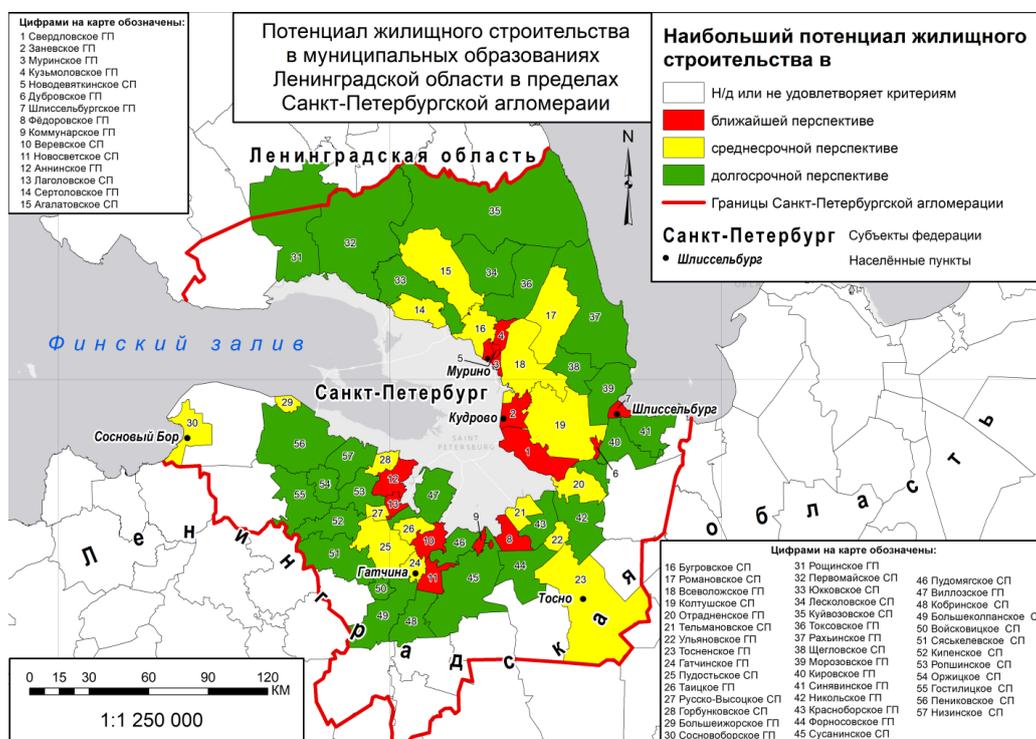


Рис. 3. Наибольший потенциал жилищного строительства

кая перспектива требует разработки проектов транспортных, промышленных и инфраструктурных объектов уже сейчас для гармоничного функционирования территориальной системы. Необходимо принять ряд мер, которые позволят сформироваться и окрепнуть другим ядрам, обозначив вектор на создание полицентрической агломерации с альтернативными центрами тяготения.

В долгосрочную перспективу развития (*третьей тип*) можно определить муниципалитеты с низкими значениями обоих показателей, которые граничат как с Санкт-Петербургом, так и с

территориями, развивающимися в краткосрочной и среднесрочной перспективе. Здесь еще сосредоточено большое количество земельных ресурсов, а значения показателя потенциального объема жилищного строительства стремятся к минимальным, что предполагает использование данных территорий в далеком будущем при развитии Агломерации. Это прежде всего территории к северо-западу, к западу и к востоку от Санкт-Петербурга.

На основании проделанной работы можно выделить ядра жилищного строительства агломерационной зоны Ленинградской области –

группы муниципальных образований, обладающих большими объемами имеющегося и (или) потенциального жилья и находящихся в территориальной близости. Первое ядро располагается к северо-востоку от Санкт-Петербурга, включая Заневское, Всеволожское, Свердловское, Муринское, Кузьмолдовское городские поселения и Бугровское, Романовское сельские поселения, характеризующиеся наибольшими значениями потенциальной емкости жилья и сформированным городским пространством. Второе ядро состоит из Аннинского ГП и Лагодовского СП к юго-западу от Северной Столицы. Также можно говорить о существовании в южном направлении (муниципалитеты Гатчинского и Тосненского районов) ядра строительства жилья низкой и средней плотности, однако оно не характеризуется территориальной целостностью. Субурбия развивается в двух направлениях – в сторону и вокруг районных центров Тосно и Гатчины, которые являются субцентрами агломерации.

Заключение

Проведенное исследование позволило выявить ряд факторов, оказавших влияние на пространственное развитие и характер трансформации территорий Санкт-Петербургской агломерации в пределах Ленинградской области. Самыми высокими потенциальными объемами жилья различной плотности обладают муниципальные образования, которые:

- 1) располагаются на равнинных и незаболоченных территориях;
- 2) где запретные для жизнедеятельности людей зоны незначительно влияют на ведение градостроительной деятельности;
- 3) обладают выгодным транспортно-географическим положением по отношению к ядру агломерации;
- 4) располагаются в непосредственной близости к ядру агломерации;
- 5) обладают достаточными местами приложения труда.

Именно такие муниципальные образования преобразуются в целостные городские пространства с высокой плотностью численности населения и станут «единым организмом» в рамках Большого Санкт-Петербурга. Поэтому они и формируют ядра жилищного строительства агломерационной зоны области и будут застроены в первую очередь.

В поселениях, где сошлись не все из перечисленных факторов, городское пространство продолжит видоизменяться в форме субурбии. Здесь будет располагаться загородное жилье с более

спокойным образом жизни внутри. Однако население будет вынуждено совершать маятниковые миграции в ядро агломерации для использования его инфраструктуры и возможностей.

Слабая интенсивность освоения характерна для территорий, где существуют природные и антропогенные ограничения для ведения строительства, а также отсутствуют внешние и внутренние возможности для развития.

Произведенная типология муниципальных образований помогла наглядно определить векторы развития агломерации. Можно утверждать, что возникнет прирост городскими формами в северо-восточном и юго-западном направлениях от Санкт-Петербурга. Произойдет срастание вдоль транспортных артерий ядра агломерации и ее субцентров на юге Ленинградской области. Пространство станет целостной городской системой со своими устойчивыми социально-экономическими, культурно-бытовыми и рекреационными связями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Распоряжение Правительства РФ от 13.02.2019 № 207-р «Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года» (с изм. на 30.09.2022). URL: <https://base.garant.ru/72174066/> (дата обращения: 30.12.2023).
2. Лосин Л. А., Солодилов В. В., Ляпунова Г. П. Административно-территориальные преобразования и формирование локальных центров расселения на территории Санкт-Петербургской городской агломерации // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2020. № 2–3(61–62). С. 33–46.
3. Райсих А. Э. Определение границ городских агломераций России: создание модели и результаты // Демографическое обозрение. 2020. № 7(2). С. 54–96.
4. Райсих А. Э. К вопросу об определении границ городских агломераций: мировой опыт и формулировка проблемы // Демографическое обозрение. 2020. Т. 7, № 1. С. 27–53.
5. Antonov E. V., Makhrova A. G. Largest urban agglomerations and forms of settlement pattern at the supra-agglomeration level in Russia // Regional Research of Russia. 2019. № 9(4). P. 370–382.
6. Материалы по обоснованию проекта Генерального плана Санкт-Петербурга. СПб.: Петербургский НИПИГрад, 2004. 304 с.
7. Lachininskii S. S., Sorokin I. S. Spatial structure and development of settlements in the Saint-Petersburg agglomeration // Baltic Region. 2021. № 13(1). P. 48–69.

8. **Резников И. Л.** Выявление границ Санкт-Петербургской городской агломерации // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2017. № 1. С. 89–107.
9. **Усанов Б. П.** Пространственное развитие, структурное построение и особенности Санкт-Петербургской агломерации // Вестник гражданских инженеров. 2009. № 2(19). С. 6–10.
10. **Лаппо Г. М.** Города и пути в будущее. М.: Мысль, 1987. 236 с.
11. Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 года и на плановый период до 2030 года // Министерство экономического развития Российской Федерации. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/ffccd6ed40dbd803eedd11bc8c9f7571/Plan_po_dostizheniyu_nacionalnyh_celey_razvitiya_do_2024g.pdf (дата обращения: 02.02.2023).
12. **Иванова Е.** Петербургская агломерация: реальность или будущее // Деловой Петербург. 2022. URL: https://www.dp.ru/a/2022/11/10/Peterburgskaja_aglomeracija (дата обращения: 05.01.2023).
13. **Уляева А. Г.** Анализ методических подходов к выделению агломерационных образований // Региональная экономика: теория и практика. 2016. № 12(435). С. 17–27.
14. **Монастырская М. Е., Песляк О. А.** Методика определения границ городских агломераций // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. 2019. № 2. С. 111–121.
15. **Ворошилов Н. В.** Подходы к оценке развитости агломераций на территории России // Проблемы развития территории. 2019. № 4(102). С. 40–54.
16. **Antonov E. V., Kurichev N. K., Treivish A. I.** Shrinking urban system of the largest country: research progress and unsolved issues // Regional Research of Russia. 2022. № 12(1). P. 20–35.
17. **Зубаревич Н. В.** Экономическое развитие столичной агломерации после расширения Москвы // Геоурбанистика и градостроительство: теоретические и прикладные исследования: сб. ст. / отв. ред. А. Г. Махрова. М., 2021. С. 141–154.
18. **Овсипян М. В.** Проблемы развития Санкт-Петербургской агломерации // Проблемы развития территории. 2018. № 4(96). С. 72–86.
19. **Махрова А. Г., Бабкин Р. А.** Методические подходы к делимитации границ Московской агломерации на основе данных сотовых операторов // Региональные исследования. 2019. № 2(64). С. 48–57.
20. **Махрова А. Г., Бабкин Р. А.** Анализ пульсаций системы расселения Московской агломерации с использованием данных сотовых операторов // Региональные исследования. 2018. № 2(60). С. 68–78.
21. **Михайлюк М. А.** Исследование влияния транспортной инфраструктуры на маятниковую миграцию (на примере Санкт-Петербургской агломерации) // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2017. № 1(53–54). С. 66–79.
22. **Бугаев М. А.** Маятниковые миграции на рынке труда Санкт-Петербурга и Ленинградской области // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2015. № 4. С. 86–116.
23. **Кириллов П. Л., Махрова А. Г.** Особенности разработки прогнозов населения для урбанизированных территорий: от демографических прогнозов к прогнозированию расселения // Геоурбанистика и градостроительство: теоретические и прикладные исследования: сб. ст. / отв. ред. А. Г. Махрова. М., 2021. С. 83–96.
24. **Куричев Н. К., Куричева Е. К.** Пространственная структура жилищного строительства в Московской агломерации: радиально-секторальная дифференциация // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2020. Т. 65, № 1. С. 74–95.
25. **Попов А. А.** География покупок жилой недвижимости в строящихся домах в Московском регионе в 2010-е годы // Старая и Новая Москва: тенденции и проблемы развития: сб. науч. ст. / Рус. геогр. о-во. М., 2018. С. 159–183.
26. **Косарева Н. Б., Полиди Т. Д.** Анализ состояния жилищной сферы на территориях основных российских городских агломераций. М.: Фонд «Институт экономики города», 2018. 50 с. URL: https://urbanecomics.ru/sites/default/files/dom_rf_broshyura_0.pdf (дата обращения: 02.02.2023).
27. **Ноздрин Н. Н., Шнейдерман И. М.** Качество жизни и жилищные условия населения в крупнейших агломерациях и городах-миллионниках России // Народонаселение. 2022. № 25(1). С. 4–17.
28. **Куричева Е. К.** Роль крупномасштабных проектов жилищного строительства в развитии российских агломераций // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2013. № 6. С. 62–67.
29. **Kurichev N. K.** Housing construction in the Moscow agglomeration: spatial equilibrium modeling // Regional Research of Russia. 2017. Vol. 7, № 1. P. 23–35.
30. **Куричева Е. К.** Жилищное строительство в Московской агломерации: пространственные последствия // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2017. № 3. С. 87–90.
31. **Kurichev N. K., Kuricheva E. K.** Relationship of housing construction in the Moscow urban agglomeration and migration to the metropolitan area // Regional Research of Russia. 2018. Vol. 8, № 1. P. 5–20.
32. **Стерник С. Г., Гареев И. Ф., Хафизов А. Ф.** Исследование привлекательности проектов комплексного освоения территорий в Казанской агломерации // Недвижимость: экономика, управление. 2020. № 4. С. 28–36.
33. **Гареев И. Ф., Хафизов А. Ф., Мухаметова Н. Н.** Исследование потребности населения Казан-

- ской агломерации в современных объектах малоэтажного строительства // Жилищные стратегии. 2020. Т. 7, № 1. С. 97–126.
34. **Авдеева Т. Т., Лаврова Т. Г.** Проблемы интеграции сельских территорий в городские агломерации (на примере Краснодарской агломерации) // *Modern Economy Success*. 2020. № 4. С. 240–246.
35. **Авдеева Т. Т., Лаврова Т. Г.** Влияние агломерационных процессов на развитие сельской периферии в составе Краснодарской городской агломерации // *Финансовая экономика*. 2022. № 6. С. 3–8.
36. **Гончарова Л. Н., Коломыцева М. А.** Перспективное развитие Белгородской агломерации // *Управление городом: теория и практика*. 2014. № 1(12). С. 40–43.
37. **Поносов А. Н., Драшкович Б., Жернакова Н. Н.** Тенденции использования земель и проблемы территориального развития Пермской городской агломерации // *Землеустройство, кадастр и мониторинг земель*. 2021. № 8. С. 617–623.
38. **Колясников В. А.** Жилищное строительство в современной Екатеринбургской агломерации // *Наука ЮУрГУ: матер. 67-й науч. конф., Челябинск, 14–17 апр. 2015 г.* Челябинск: Юж.-Урал. гос. ун-т, 2015. С. 92–99.
39. **Колясников В. А.** Принципы архитектурно-планировочной организации нового жилищного строительства в Екатеринбургской агломерации // *Архитектура, градостроительство и дизайн*. 2015. № 1(03). С. 8–13.
40. **Черный С. В.** Перспективы роста жилищного строительства Барнаульской агломерации на ближайшие годы // *Актуальные вопросы функционирования экономики Алтайского края*. 2018. № 10. С. 130–138.
41. **Шапорова З. Е., Чепелева К. В., Короткова С. А.** Оценка состояния жилищной сферы сельских территорий Красноярской агломерации // *Проблемы современной экономики*. 2022. № 3(83). С. 240–244.
42. **Лосин Л. А., Солодилов В. В.** Стратегическое транспортное планирование развития Санкт-Петербургской городской агломерации // *Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития*. 2020. № 1(60). С. 84–93.
43. **Лосин Л. А., Солодилов В. В.** Эволюция структур городского расселения в России (на примере Санкт-Петербургской городской агломерации) // *Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития*. 2020. № 4(63). С. 130–140.
44. **Лосин Л. А., Солодилов В. В.** Территориальная структура Санкт-Петербургской городской агломерации // *Региональная экономика и развитие территорий: сб. науч. ст. Т. 1(13)*. СПб.: ГУАП, 2019. С. 180–186.
45. **Ходачек А. М.** О Петербургской агломерации на основе концепции градостроительного развития // *Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития*. 2017. № 1(53–54). С. 35–47.
46. **Кузнецов С. В., Межевич Н. М., Шамахов В. А.** Стратегия пространственного развития Российской Федерации и перспективы развития приморских агломераций // *Управленческое консультирование*. 2019. № 6(126). С. 10–18.
47. **Лимонов Л. Э., Батчаев А. Р.** Санкт-Петербург и Ленинградская область: связи, проблемы, координация развития агломерации // *Пространственная экономика*. 2013. № 1. С. 123–135.
48. **Свириденко М. В.** Пространственное развитие муниципальных образований Ленинградской области, находящихся в зоне интенсивной урбанизации Санкт-Петербургской агломерации: основные тенденции и вызовы // *Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития*. 2020. № 1(60). С. 69–76.
49. **Токунова Г. Ф., Жлудова О. А., Дроздова И. В.** Влияние строительного комплекса на развитие Санкт-Петербургской агломерации // *Вестник гражданских инженеров*. 2017. № 6(65). С. 339–343.
50. **Репкин А. И., Митягин С. А.** Удовлетворение потребности в жилье: современная субурбанизация Санкт-Петербурга // *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент*. 2019. № 1. С. 68–76.
51. **Гаврилов А. В., Шушарин Д. В.** Анализ тенденций развития рынка земельных участков под индивидуальное жилищное строительство (ИЖС) в агломерации города Санкт-Петербурга и Ленинградской области // *Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития*. 2013. № 5. С. 117–122.

REFERENCES

1. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 13.02.2019 № 207-r «Ob utverzhdenii Strategii prostranstvennogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2025 goda» (s izm. na 30.09.2022). Available at: <https://base.garant.ru/72174066/> (accessed: 30.12.2023).
2. **Losin L. A., Solodilov V. V., Lyapunova G. P.** Administrativno-territorial'nye preobrazovaniya i formirovanie lokal'nykh tsentrov rasseleniya na territorii Sankt-Peterburgskoi gorodskoi aglomeratsii. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya*. 2020;(2–3(61–62)):33–46. (In Russ.)
3. **Raisikh A. E.** Opredelenie granits gorodskikh aglomeratsii Rossii: sozdanie modeli i rezul'taty. *Demograficheskoe obozrenie*. 2020;(7(2)):54–96. (In Russ.)
4. **Raisikh A. E.** K voprosu ob opredelenii granits gorodskikh aglomeratsii: mirovoi opyt i formulirovka problem. *Demograficheskoe obozrenie*. 2020;(7(1)):27–53. (In Russ.)

5. **Antonov E. V., Makhrova A. G.** Largest urban agglomerations and forms of settlement pattern at the supra-agglomeration level in Russia. *Regional Research of Russia*. 2019;(9(4)):370–382. (In Russ.)
6. *Materialy po obosnovaniyu proekta General'nogo plana Sankt-Peterburga*. SPb.: Peterburgskii NIPI-Grad, 2004. 304 s. (In Russ.)
7. **Lachininskii S. S., Sorokin I. S.** Spatial structure and development of settlements in the Saint-Petersburg agglomeration. *Baltic Region*. 2021;(13(1)):48–69. (In Russ.)
8. **Reznikov I. L.** Vyyavlenie granits Sankt-Peterburgskoi gorodskoi aglomeratsii. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Nauki o Zemle*. 2017;(1):89–107. (In Russ.)
9. **Usanov B. P.** Prostranstvennoe razvitie, strukturnoe postroenie i osobennosti Sankt-Peterburgskoi aglomeratsii. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov*. 2009;(2(19)):6–10. (In Russ.)
10. **Lappo G. M.** *Goroda i puti v budushchee*. M.: Mysl', 1987. 236 s. (In Russ.)
11. Edinyi plan po dostizheniyu natsional'nykh tselei razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2024 goda i na planovyi period do 2030 goda. Ministerstvo ekonomicheskogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii. Available at: https://www.economy.gov.ru/material/file/ffccd6ed40dbd803eedd11bc8c9f7571/Plan_po_dostizheniyu_natsionalnyh_celej_razvitiya_do_2024g.pdf (accessed: 02.02.2023).
12. **Ivanova E.** Peterburgskaya aglomeratsiya: real'nost' ili budushchee. *Delovoi Peterburg*. 2022. Available at: https://www.dp.ru/a/2022/11/10/Peterburgskaja_aglomeratsiya (accessed: 05.01.2023).
13. **Ulyaeva A. G.** Analiz metodicheskikh podkhodov k vydeleniyu aglomeratsionnykh obrazovaniy. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika*. 2016;(12(435)):17–27. (In Russ.)
14. **Monastyrskaya M. E., Peslyak O. A.** Metodika opredeleniya granits gorodskikh aglomeratsii. *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V. G. Shukhova*. 2019;(2):111–121. (In Russ.)
15. **Voroshilov N. V.** Podkhody k otsenke razvitosti aglomeratsii na territorii Rossii. *Problemy razvitiya territorii*. 2019;(4(102)):40–54. (In Russ.)
16. **Antonov E. V., Kurichev N. K., Treivish A. I.** Shrinking urban system of the largest country: research progress and unsolved issues. *Regional Research of Russia*. 2022;(12(1)):20–35. (In Russ.)
17. **Zubarevich N. V.** Ekonomicheskoe razvitie stolichnoi aglomeratsii posle rasshireniya Moskvy. *Geourbanistika i gradostroitel'stvo: teoreticheskie i prikladnye issledovaniya: sb. st. / otv. red. A. G. Makhrova, M., 2021:141–154*. (In Russ.)
18. **Ovsipyanyan M. V.** Problemy razvitiya Sankt-Peterburgskoi aglomeratsii. *Problemy razvitiya territorii*. 2018;(4(96)):72–86. (In Russ.)
19. **Makhrova A. G., Babkin R. A.** Metodicheskie podkhody k delimitatsii granits Moskovskoi aglomeratsii na osnove dannykh sotovykh operatorov. *Regional'nye issledovaniya*. 2019;(2(64)):48–57. (In Russ.)
20. **Makhrova A. G., Babkin R. A.** Analiz pul'satsii sistemy rasseleniya Moskovskoi aglomeratsii s ispol'zovaniem dannykh sotovykh operatorov. *Regional'nye issledovaniya*. 2018;(2(60)):68–78. (In Russ.)
21. **Mikhailyuk M. A.** Issledovanie vliyaniya transportnoi infrastruktury na mayatnikovuyu migratsiyu (na primere Sankt-Peterburgskoi aglomeratsii). *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya*. 2017;(1(53–54)):66–79. (In Russ.)
22. **Bugaev M. A.** Mayatnikovye migratsii na rynke truda Sankt-Peterburga i Leningradskoi oblasti. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika*. 2015;(4):86–116. (In Russ.)
23. **Kirillov P. L., Makhrova A. G.** Osobennosti razrabotki prognozov naseleniya dlya urbanizirovannykh territorii: ot demograficheskikh prognozov k prognozirovaniyu rasseleniya. *Geourbanistika i gradostroitel'stvo: teoreticheskie i prikladnye issledovaniya: sb. st. / otv. red. A. G. Makhrova, M., 2021:83–96*. (In Russ.)
24. **Kurichev N. K., Kuricheva E. K.** Prostranstvennaya struktura zhilishchnogo stroitel'stva v Moskovskoi aglomeratsii: radial'no-sektoral'naya differentsiatsiya. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Nauki o Zemle*. 2020;(65(1)):74–95. (In Russ.)
25. **Popov A. A.** Geografiya pokupok zhiloi nedvizhimosti v stroyashchikhsya domakh v Moskovskom regione v 2010-e gody. *Staraya i Novaya Moskva: tendentsii i problemy razvitiya: sb. nauch. st. / Rus. geogr. o-vo. M., 2018:159–183*. (In Russ.)
26. **Kosareva N. B., Polidi T. D.** Analiz sostoyaniya zhilishchnoi sfery na territoriyakh osnovnykh rossiiskikh gorodskikh aglomeratsii. M.: Fond «Institut ekonomiki goroda», 2018. 50 s. Available at: https://urbaneconomics.ru/sites/default/files/dom_rf_brosyura_0.pdf (accessed: 02.02.2023).
27. **Nozdrina N. N., Shneiderman I. M.** Kachestvo zhizni i zhilishchnye usloviya naseleniya v krupneishikh aglomeratsiyakh i gorodakh-millionnikakh Rossii. *Narodonaselenie*. 2022;(25(1)):4–17. (In Russ.)
28. **Kuricheva E. K.** Rol' krupnomasshtabnykh proektov zhilishchnogo stroitel'stva v razvitii rossiiskikh aglomeratsii. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5: Geografiya*. 2013;(6):62–67. (In Russ.)
29. **Kurichev N. K.** Housing construction in the Moscow agglomeration: spatial equilibrium modeling. *Regional Research of Russia*. 2017;(7(1)):23–35. (In Russ.)
30. **Kuricheva E. K.** Zhilishchnoe stroitel'stvo v Moskovskoi aglomeratsii: prostranstvennyye posledstviya. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5: Geografiya*. 2017;(3):87–90. (In Russ.)
31. **Kurichev N. K., Kuricheva E. K.** Relationship of housing construction in the Moscow urban agglomer-

- ation and migration to the metropolitan area. *Regional Research of Russia*. 2018;(8(1)):5–20. (In Russ.)
32. **Sternik S. G., Gareev I. F., Khafizov A. F.** Issledovanie privlekatel'nosti proektov kompleksnogo osvoeniya territorii v Kazanskoj aglomeratsii. *Nedvizhimost': ekonomika, upravlenie*. 2020;(4):28–36. (In Russ.)
33. **Gareev I. F., Khafizov A. F., Mukhametova N. N.** Issledovanie potrebnosti naseleniya Kazanskoj aglomeratsii v sovremennykh ob'ektakh maloetazhnogo stroitel'stva. *Zhilishchnye strategii*. 2020;(7(1)):97–126. (In Russ.)
34. **Avdeeva T. T., Lavrova T. G.** Problemy integratsii sel'skikh territorii v gorodskie aglomeratsii (na primere Krasnodarskoj aglomeratsii). *Modern Economy Success*. 2020;(4):240–246. (In Russ.)
35. **Avdeeva T. T., Lavrova T. G.** Vliyanie aglomeratsionnykh protsessov na razvitie sel'skoi periferii v sostave Krasnodarskoj gorodskoi aglomeratsii. *Finansovaya ekonomika*. 2022;(6):3–8. (In Russ.)
36. **Goncharova L. N., Kolomytseva M. A.** Perspektivnoe razvitie Belgorodskoi aglomeratsii. *Upravlenie gorodom: teoriya i praktika*. 2014;(1(12)):40–43. (In Russ.)
37. **Ponosov A. N., Drashkovich B., Zhernakova N. N.** Tendentsii ispol'zovaniya zemel' i problemy territorial'nogo razvitiya Permskoj gorodskoi aglomeratsii. *Zemleustroistvo, kadastr i monitoring zemel'*. 2021;(8):617–623. (In Russ.)
38. **Kolyasnikov V. A.** Zhilishchnoe stroitel'stvo v sovremennoi Ekaterinburgskoi aglomeratsii. *Nauka YuUrGU: mater. 67-i nauch. konf., Chelyabinsk, 14–17 apr. 2015 g.* Chelyabinsk: Yuzh.-Ural. gos. unt, 2015:92–99. (In Russ.)
39. **Kolyasnikov V. A.** Printsipy arkhitekturno-planirovochnoi organizatsii novogo zhilishchnogo stroitel'stva v Ekaterinburgskoi aglomeratsii. *Arkhitektura, gradostroitel'stvo i dizain*. 2015;(1(03)):8–13. (In Russ.)
40. **Chernyi S. V.** Perspektivy rosta zhilishchnogo stroitel'stva Barnaul'skoj aglomeratsii na blizhaishie gody. *Aktual'nye voprosy funktsionirovaniya ekonomiki Altaiskogo kraja*. 2018;(10):130–138. (In Russ.)
41. **Shaporova Z. E., Chepeleva K. V., Korotkova S. A.** Otsenka sostoyaniya zhilishchnoi sfery sel'skikh territorii Krasnoyarskoj aglomeratsii. *Problemy sovremennoi ekonomiki*. 2022;(3(83)):240–244. (In Russ.)
42. **Losin L. A., Solodilov V. V.** Strategicheskoe transportnoe planirovanie razvitiya Sankt-Peterburgskoi gorodskoi aglomeratsii. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya*. 2020;(1(60)):84–93. (In Russ.)
43. **Losin L. A., Solodilov V. V.** Evolyutsiya struktur gorodskogo rasseleniya v Rossii (na primere Sankt-Peterburgskoi gorodskoi aglomeratsii). *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya*. 2020;(4(63)):130–140. (In Russ.)
44. **Losin L. A., Solodilov V. V.** Territorial'naya struktura Sankt-Peterburgskoi gorodskoi aglomeratsii. *Regional'naya ekonomika i razvitie territorii: sb. nauch. st. T. 1(13)*. SPb.: GUAP, 2019:180–186. (In Russ.)
45. **Khodachek A. M.** O Peterburgskoi aglomeratsii na osnove kontseptsii gradostroitel'nogo razvitiya. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya*. 2017;(1(53–54)):35–47. (In Russ.)
46. **Kuznetsov S. V., Mezhevich N. M., Shamakhov V. A.** Strategiya prostranstvennogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii i perspektivy razvitiya primorskikh aglomeratsii. *Upravlencheskoe konsul'tirovanie*. 2019;(6(126)):10–18. (In Russ.)
47. **Limonov L. E., Batchaev A. R.** Sankt-Peterburg i Leningradskaya oblast': svyazi, problemy, koordinatsiya razvitiya aglomeratsii. *Prostranstvennaya ekonomika*. 2013;(1):123–135. (In Russ.)
48. **Sviridenko M. V.** Prostranstvennoe razvitie munitsipal'nykh obrazovaniy Leningradskoi oblasti, nakhodyashchikhsya v zone intensivnoi urbanizatsii Sankt-Peterburgskoi aglomeratsii: osnovnye tendentsii i vyzovy. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya*. 2020;(1(60)):69–76. (In Russ.)
49. **Tokunova G. F., Zhudova O. A., Drozdova I. V.** Vliyanie stroitel'nogo kompleksa na razvitie Sankt-Peterburgskoi aglomeratsii. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov*. 2017;(6(65)):339–343. (In Russ.)
50. **Repkin A. I., Mityagin S. A.** Udovletvorenie potrebnosti v zhile: sovremennaya suburbanizatsiya Sankt-Peterburga. *Nauchnyi zhurnal NIU ITMO. Seriya: Ekonomika i ekologicheskii menedzhment*. 2019;(1):68–76. (In Russ.)
51. **Gavrilov A. V., Shusharin D. V.** Analiz tendentsii razvitiya rynka zemel'nykh uchastkov pod individual'noe zhilishchnoe stroitel'stvo (IZhS) v aglomeratsii goroda Sankt-Peterburga i Leningradskoi oblasti. *Ekonomika i upravlenie: analiz tendentsii i perspektiv razvitiya*. 2013;(5):117–122. (In Russ.)

УДК 338.28+332.1(571.16)

DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-134-143

Максим Константинович Кублинский*

аспирант

Людмила Михайловна Болсуновская*

кандидат филологических наук

Артем Георгиевич Наймушин*

кандидат физико-математических наук

*Томский политехнический университет

Томск, Россия

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТАМИ ESG

Аннотация. Текущая мировая ситуация выводит на повестку одно важное противоречие: несмотря на то, что города являются местом жительства для 60% мирового населения, именно они ответственны за большую часть экологического и информационного загрязнения. Решение проблемы представлено современной концепцией ESG, объясняющей совместную работу экологической, социальной и государственной систем управления. Совместная работа этих органов представляет собой новое направление урбанизации и развития регионов.

Цель статьи – формирование концепции совместного использования принципов ESG и искусственного интеллекта в развитии Томской области как прогрессивного региона. Результаты представляют собой оценку уровня развития Томской области по всем параметрам устойчивого развития по концепции ESG и формирования мер по улучшению показателей на основе проведенного анализа.

Ключевые слова: искусственный интеллект, устойчивое развитие, региональное развитие, принципы ESG, индекс развития, интегральный показатель.

Для цитирования: Кублинский М. К., Болсуновская Л. М., Наймушин А. Г. Искусственный интеллект как инструмент реализации регионального развития Томской области в соответствии со стандартами ESG // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 2(77). С. 134–143. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-134-143.

Maxim K. Kublinskiy*

PhD Student

Lyudmila M. Bolsunovskaya*

PhD in Philological Sciences

Artem G. Naymushin*

PhD in Physico-mathematical Sciences

*Tomsk Polytechnic University

Tomsk, Russia

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A TOOL FOR THE IMPLEMENTATION OF REGIONAL DEVELOPMENT OF THE TOMSK REGION IN ACCORDANCE WITH ESG STANDARDS

Abstract. The current global situation brings one important contradiction to the agenda: despite the fact that cities are the place of residence for 60 percent of the world's population, they are responsible for most of the environmental and information pollution. The solution to the problem is presented by the modern ESG concept, which explains the joint work of environmental, social and state management systems. The joint work of these bodies represents a new direction of urbanization and regional development.

The purpose of the article is to form the concept of the joint use of ESG and AI principles in the development of the Tomsk region as a progressive region. The object of the study is the Tomsk region. The subject is the definition of ways and mechanisms of sustainable development of the region. The results presented in the content of this article represent an assessment of the level of development of the Tomsk region in all parameters of sustainable development according to the ESG concept and the formation of measures to improve indicators based on the analysis.

Keywords: artificial intelligence, sustainable development, regional development, ESG principles, development index, integral indicator.

For citation: Kublinskiy M. K., Bolsunovskaya L. M., Naymushin A. G. Artificial intelligence as a tool for the implementation of regional development of the Tomsk region in accordance with ESG standards. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2024;(2(77)):134–143. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-134-143.

Введение

В целях развития и внедрения отечественных решений во все сферы экономической деятельности и повседневной жизни граждан Указом Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 утвержден основной программный документ – Национальная стратегия о развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации на период до 2030 г. [1]. Данный документ представляет собой комплекс многопрофильных задач в направлении как исследовательского блока и образовательных проектов, так и нормативного регулирования, поддержки и популяризации сообщества. Стимулирующими факторами разработки искусственного интеллекта (ИИ) являются: грантовая поддержка ИИ-стартапов, субсидии крупным разработчикам отечественных аппаратно-программных комплексов, в том числе нишевых, для целей ИИ и исследовательским центрам в сфере ИИ. Данная деятельность осуществляется в рамках выделенных ассигнований. При этом мероприятия по разработке ИИ предлагается проводить в соответствии с ESG-стандартами, которые ориентированы на учет экологических (Environmental), социальных (Social) и управленческих (Governance) аспектов в деятельности регионов и оценку их устойчивости и воздействия на окружающую среду, общество и внутреннюю структуру управления [2].

В России в настоящее время данная концепция уже реализуется в некоторых регионах и есть варианты исследований по принципам ESG, однако большинство из них содержит работы в микроформате предприятий или концернов и не рассматривает регионы целиком, поскольку в этом случае следует учитывать гораздо большее количество переменных для анализа текущей ситуации.

В рамках данной статьи Томский регион рассматривается как сложная система, включающая подсистемы, совместное функционирование которых на основе ESG-принципов определяет динамику устойчивого развития региона. В качестве основных факторов развития региона рассматриваются природные и трудовые ресурсы, промышленность, наука и образование.

Таким образом, цель данной статьи состоит в формировании концепции совместного использования принципов ESG и ИИ в развитии Томской области как прогрессивного региона. В задачи статьи входят обзор существующих методик использования ИИ в урбанистической практике, рассмотрение опыта региональной политики других зарубежных стран и российских регионов и областей в имплементации принципов ESG

в субъектоуправление, как результат – создание базиса для общей концепции развития Томской области. Кроме того, проведен анализ информации по регионам, которые уже встали на путь внедрения ESG-принципов; обзор мероприятий, усиливающих привлекательность регионов, в том числе с применением ИИ как инструмента реализации регионального развития, а также изучены возможности использования искусственного интеллекта (ИИ) при реализации стратегии развития Томской области с учетом стандарта ESG.

Актуальность данной работы состоит в том, что методики управления и развития регионов имеют крайне устаревший характер и не вписываются в современные стандарты градостроительства и развития сельской местности. Принципы ESG призваны решить эту проблему при помощи разработки и применения систем, работающих на базе искусственного интеллекта. Объектом исследования является Томская область, предметом – определение путей и механизмов устойчивого развития региона.

Основная часть

Как ответ на ухудшение окружающей среды, глобальное потепление и растущее экономическое неравенство Кофи Аннан в начале 2000-х гг. предложил проект внедрения в повестку ESG (Ecological, Social and Government Management), как стратегический базис для управления и менеджмента внутри мировых компаний [3]. Базовая концепция берет начало в 17 целях устойчивого развития, рассмотренных в ходе деятельности и предложенных Организацией Объединенных Наций. В 2015 г. Генассамблеей ООН была утверждена программа «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития до 2030», включающая 17 международных целей устойчивого развития и 169 задач, направленных на их достижение [4]. Среди этих целей определены и те, которые касаются устойчивого развития городов, например ЦУР 11 «Устойчивые города и населенные пункты». Однако для рассмотрения данного вопроса стоит начать с макроформата, являющегося общим в интернациональных отношениях субъектов, внедряющих в свою повестку данную программу [5], а именно со стандартов, устанавливающих требования по улучшению бизнес-процессов. Правовое регулирование и информационная поддержка в подобных процедурах должны осуществляться со стороны регулирующего органа, имеющего компетенции в этой области.

Одним из таких органов, играющих важную роль в устойчивом развитии городов, является

международная организация по стандартизации (ИСО). Международные стандарты, представленные в серии ИСО 37100, направлены на поддержку городских сообществ и муниципальных администраций в разработке стратегий, нацеленных на повышение устойчивости и современности городов.

Так как устойчивое развитие становится мировым трендом, нельзя не обратить внимание на правовой аспект и, соответственно, момент стандартизации деятельности в этом направлении. Основным органом в Российской Федерации является Технический комитет по стандартизации № 115, в ведение которого входит устойчивое развитие административно-территориальных образований, позже разделенный на два подразделения: подкомитет № 1 по устойчивым городам и сообществам и подкомитет № 2 по устойчивым организациям [6].

Говоря о текущей ситуации, стоит учесть введение обновленных национальных государственных стандартов в области работы с умными и адаптивными городами (ГОСТ Р ИСО 37122 и ГОСТ Р ИСО 37123), которые находятся на этапе окончательной редакции.

Повестка ESG представлена в России в рамках институтов, основанных на разработке нормативных и законодательных актов, направленных в сторону устойчивого развития. Одними из основных положений, регламентируемых в этих документах, являются методики достижения целей вкупе с адекватной экономической структурой и сбалансированным уровнем заинтересованности субъектов Российской Федерации, а также создание программ и формирование общегосударственной политики в области устойчивого развития (Указ Президента РФ от 01.04.1996 № 440). При этом все осуществляемые мероприятия коррелируют положениям, предписанным Конституцией Российской Федерации, и, соответственно, могут определять дальнейшую политику государства [7].

Программа «Пять шагов для городов» позволяет городам с большим населением и столицам регионов обеспечить рост качества жизни путем улучшения городской среды и оптимизации ее с целью повышения уровня безопасности и благополучия. В рамках данной статьи авторы посчитали необходимым включить аналитическую информацию по регионам, в которых уже ведется работа по внедрению основных положений концепции ESG для дальнейшего сравнительного анализа с планируемыми мероприятиями в Томской области. Подобная повестка, как ESG, достаточно важна, и подтверждает данные статистики, собранной с наиболее развитых российских регионов. Аналитика этой статистики представлена по каждому региону в табл. 1 [8].

Постановка стратегического планирования, которое приводит к разработке ESG-стратегии, является эффективным механизмом внедрения ESG-повестки в регионах и городах. Законодательно это должно регулироваться с целью прогнозирования и планирования в области развития муниципальных образований по пути устойчивого развития (№ 172-ФЗ от 28.06.2014) [9; 10].

Соблюдение ESG-принципов и внедрение на их основе технологий ИИ становится необходимым требованием, от выполнения которого зависит долгосрочное развитие регионов. Искусственный интеллект (ИИ) представляет собой область компьютерных наук, которая изучает разработку и создание систем и программ, способных выполнять задачи, требующие интеллектуальных способностей, обычно характерных для человека. ИИ стремится моделировать и эмулировать различные аспекты человеческого интеллекта, такие как обучение, рассуждения, восприятие, распознавание речи, понимание языка, планирование и принятие решений [11–13].

Современная мировая повестка открыто выдвигает необходимость развития обществен-

Таблица 1

Сравнение результатов применения ESG-повестки в российских регионах

Регион	Итоговый результат применения ESG-повестки
Москва	Механизмы привлечения бизнеса к ESG-повестке включают участие в проектах ОЭСР по достижению целей устойчивого развития
Санкт-Петербург	Публикация отчета по развитию в соответствии с принципами ESG
Ленинградская область	Низкоуглеродное развитие и другие проекты в сфере «зеленой экономики»
Республика Татарстан	ESG-бизнес и развитие «зеленой экономики»
Сахалинская область	Концепция специального регулирования выбросов и поглощений парниковых газов
Ростовская область	Публикация отчета о развитии по принципам устойчивого развития
Липецкая область	Учет принципов при развитии региональной политики

ных институтов с применением технологий искусственного интеллекта. Например, основой работы этой концепции – обработка обширных массивов данных [14]. Как уже отмечалось, любые изменения должны основываться на концепции устойчивого развития, так называемых ESG-принципах, каждый из которых включает колоссальное количество переменных, необходимых для учета при анализе [15]. Во многих развитых странах уже сейчас применяется технология «компьютерного зрения» для обеспечения социальной безопасности каждого индивида путем идентификации злоумышленника или же опасной ситуации в целом. Подобные методики могут использоваться и при обработке по другим принципам ESG [16].

Искусственный интеллект – относительно новое явление в современном мире, но он быстро развивается и все сильнее влияет на повседневную жизнь людей. Эта технология обладает способностью обрабатывать огромные объемы данных, что придает ей широкие возможности и позволяет использовать почти во всех отраслях [17].

ИИ может предсказывать погоду, управлять работой станков на производстве, регулировать дорожное движение и находить способы оптимизации бюджета. Все чаще ИИ применяется в области творчества: он способен генерировать изображения в соответствии с заданными параметрами и создавать тексты разного объема и назначения [18].

Главная функция искусственного интеллекта состоит в автоматизации и оптимизации процессов. Он способен выполнять рутинные задачи, сокращать количество ошибок и улучшать, упрощать различные процессы. Например, в медицине искусственный интеллект может помочь провести точную диагностику и подобрать соответствующее лечение. Это достигается за счет анализа больших объемов медицинских данных и исследований для обнаружения закономерностей. В финансовой сфере он используется для анализа рыночных тенденций и определения оптимальных стратегий инвестирования. В образовании ИИ может быть использован для создания персонализированных образовательных программ, адаптированных под индивидуальные потребности каждого студента [19].

Философия ESG охватывает все аспекты бизнеса, включая информационные технологии, искусственный интеллект. Считается, что развитие таких технологий должно способствовать увеличению прибыльности, оптимизации процессов и отражению ценностей компании [11; 20].

Например, новые технологические разработки в области искусственного интеллекта могут способствовать созданию программ, направленных на уменьшение экологического воздействия и расчета углеродного следа. Это соответствует принципу E из аббревиатуры ESG – экологичности. Еще одной областью применения искусственного интеллекта в соответствии с принципами ESG может служить внедрение электронного документооборота и упрощение обмена данными на производственных предприятиях [21; 22].

Актуальной тенденцией, связанной с социальной составляющей ESG, является рост спроса на дистанционное обучение и комфортные условия удаленной работы, которые могут обеспечить различные технологии, включая искусственный интеллект. С его помощью возможно организовать виртуальный подбор персонала и обеспечить его обучение. Кроме того, данная технология может использоваться для обеспечения участия людей с ограниченными возможностями в процессах принятия решений или бизнес-процессах [23].

Буква G обозначает ответственное корпоративное управление, и здесь искусственный интеллект может помочь установить прозрачность в отчетности, обеспечить цифровую безопасность данных клиентов и упростить обмен информацией между подразделениями или компаниями [21; 22].

Технологии ИИ актуальны для инвесторов, желающих осуществлять ответственные инвестиции. Алгоритмы помогут обработать большие объемы информации и выбрать наиболее перспективные объекты для инвестирования с учетом принципов ESG. С точки зрения корпоративного управления возможность удаленного найма и обучения сотрудников из других городов или стран, без необходимости посещения головного офиса также представляет интерес [23]. При этом философия ESG требует, чтобы использование технологии искусственного интеллекта было максимально безопасным для природы, справедливым к человеку и прозрачным с позиции управления. Кроме того, многие IT-компании публикуют информацию о своем соответствии принципам ESG, что помогает привлекать инвесторов, а также получать заинтересованность и признание клиентов, выделяя их среди конкурентов как на внутреннем, так и на международном рынке [24].

В настоящее время государство играет ключевую роль в процессе внедрения ESG. Внимание компаний сосредоточено на мерах, которые будут приняты на уровне правительства. Для

бизнеса мотивирующим фактором может стать внедрение «зеленых» государственных закупок. В случае с малыми и средними предприятиями, возможности которых ограничены, поддержка со стороны государства и крупных компаний может служить стимулом [25].

Практически все опрошенные компании утверждают, что симбиоз цифровизации и целенаправленной трансформации повышает эффективность бизнес-процессов. Более половины респондентов также считают, что такая трансформация улучшает инвестиционную привлекательность компаний и способствует достижению целевых показателей эффективности быстрее. Только 5% признали, что не видят значительного воздействия. В то же время половина компаний использует цифровизацию для решения лишь части задач в области ESG, 35% – для большинства задач и всего 9% – практически для всех [6; 7].

Стоит учитывать, что тенденции развития должны работать не только в центральных районах взятой во внимание страны, в частности России, но и на периферии, а конкретнее в регионах Сибири и Дальнего Востока. На текущем этапе имеются проблемы в плане социального аспекта, а именно достаточно высокий уровень безработицы вдали от региональных центров. Помимо этого, стоит учесть общий уровень доступности городской и провинциальной среды, как, например, возможность свободного самостоятельного перемещения инвалидов и людей с ограниченными возможностями [8].

Томская область – один из экономически стабильных регионов Сибирского федерального округа. Однако с учетом исторических событий и географического положения развитие этого субъекта находилось долгое время в стагнации и только в последние 10 лет ввиду наличия обширных научных и инновационных возможностей регион стал активно эволюционировать как в урбанистическом, так и в социальном плане. Требуется ввести новые методики для ускорения и оптимизации процесса развития региона. В настоящей работе следует придерживаться того факта, что ESG – это инструмент трансфор-

мации региона, где стратегия управления и внутренняя региональная политика формируются с учетом целей устойчивого развития [4; 8].

Стратегия развития Томского региона предполагает снижение экологических и экономических издержек, принимая во внимание следующие 5 факторов системы ESG [2]:

- централизованное регулирование;
- стратегическое планирование;
- финансирование;
- сервисное обеспечение;
- регулярный мониторинг.

Важно понимать, что различные сферы градостроения подвергаются влиянию принципов ESG: управление перевозками, качество городской среды, экологичность общественного и личного транспорта, мероприятия в области сельского хозяйства, «зеленая» промышленность и государственное регулирование всех этих сфер путем налогового, финансового и правового контроля [7].

Томская область в целом и город Томск в частности обладают достаточно высоким уровнем показателей ESG (сравнительный анализ приведен в табл. 2), и дальнейшие мероприятия направлены на улучшение значений критериев с целью роста благосостояния региона в целом.

Современный человек, в отличие от любого другого вида на нашей планете, осуществляет разные виды деятельности, например производство и транспортировку товаров, которые в свою очередь оказывают колоссальное негативное влияние на экологическую обстановку как отдельных регионов, так и планеты в целом [3]. Непосредственно в Томской области основной ущерб наносят природные события, вроде лесных пожаров и половодья. От них убытков в 10 раз больше, чем в результате техногенных событий (рис. 1). Предлагается ввести централизованную систему дронов с системой LIDAR, которые уже используются в сельском хозяйстве и агропромышленности для обследования полей.

На данный момент экологический интегральный показатель Томской области в соответствии данными, приведенными в [2], состав-

Таблица 2

Оценка городов России по критериям ESG через общий интегральный показатель [2]

Очень высокий (> 5)	Высокий (4–5)	Средний (3–4)	Низкий (< 3)
Анадырь	Белгород	Абакан	Астрахань
Благовещенск	Томск	Архангельск	Курск
Великий Новгород	Пермь	Барнаул	Красноярск
Иркутск	Смоленск	Воронеж	Махачкала

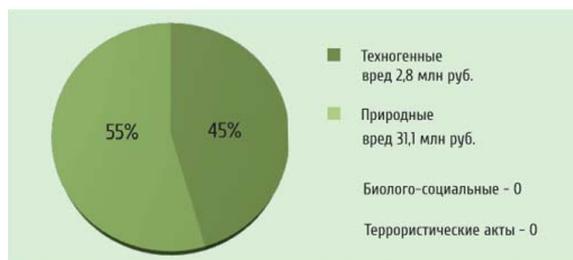


Рис. 1. Соотношение степени техногенного и природного вреда в Томской области

ляет 1,7. При среднем показателе около 2,7 для всех остальных городов это значение является достаточно низким и требует увеличения при помощи ряда мероприятий. Концепция предлагает использование «компьютерного зрения». Необходим сбор визуальных данных о территориях, наиболее подверженных опасности пожара, или берегах, предрасположенных к затоплению в период половодья. Дрон собирает данные, а центральная система выдает рекомендации на основе собранной базы событий по предупреждению или непосредственному реагированию на чрезвычайные ситуации. Как должны работать мероприятия в совокупности, можно увидеть на рис. 2.

Человек по своей природе существо социальное, для него важны безопасность и уровень жизни, который он имеет. ESG-повестка предполагает, что существуют условия, при которых принимаемые им решения меняются, их становится больше. Для региона, подвергаемого доработке в соответствии с социальным критерием, требуется систематизация мероприятий, представленных в анализе и рекомендациях по признакам ESG [4].

Разработка искусственного интеллекта в этом направлении включает с учетом имеющегося значения социального показателя 4,7 централизованный сбор информации по основным значимым критериям, в рамках социального аспекта концепции ESG, таким как: уровень образования, уровень здравоохранения и наличие возможностей трудоустройства в районах области. По итогам искусственный интеллект в реальном времени будет оценивать динамику изменения этих параметров. Абсолютно очевидно, что в районах, отдаленных от регионального центра Томской области, изначально показатели будут ниже. С опорой на данные анализа, полученные с помощью искусственного интеллекта, можно проводить мероприятия по улучшению уровней и оценки их решений с учетом постоянно изменяющихся данных. Комплекс мероприятий в упрощенной схеме представлен на рис. 3.

Управление современным регионом – это сложный процесс, требующий обеспечения гармонии и баланса между различными аспектами развития. Эффективное управление гарантирует системное и согласованное развитие всех сфер городского хозяйства при сохранении целостности направления развития. Качественное решение управленческих задач играет ключевую роль в формировании других аспектов повестки ESG [5; 12; 17].

Регионы с высоким уровнем управления характеризуются высокой динамикой объема товаров и услуг, оказываемых на душу населения, умеренно высоким уровнем бюджетной дисциплины и наличием стратегии социально-экономического развития. В противоположность им в регионах с низким уровнем управления отсутствуют стратегии развития, исполнение бюджета находится на низком уровне, а доступность бюд-

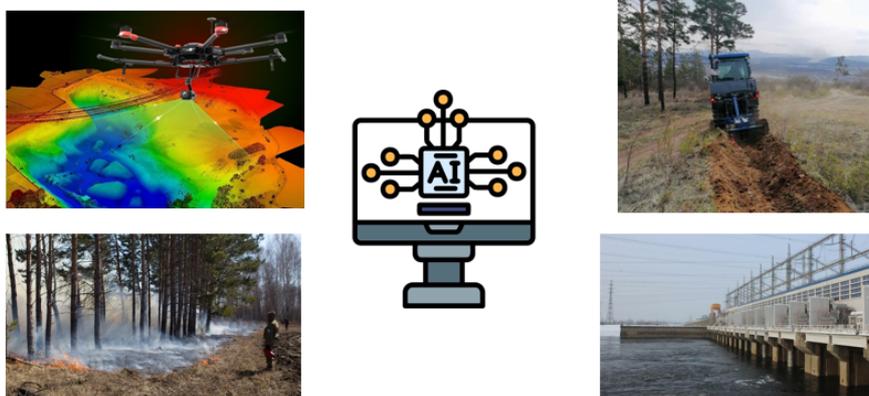


Рис. 2. Иллюстрация комбинации работы компонентов системы искусственного интеллекта по экологическому аспекту

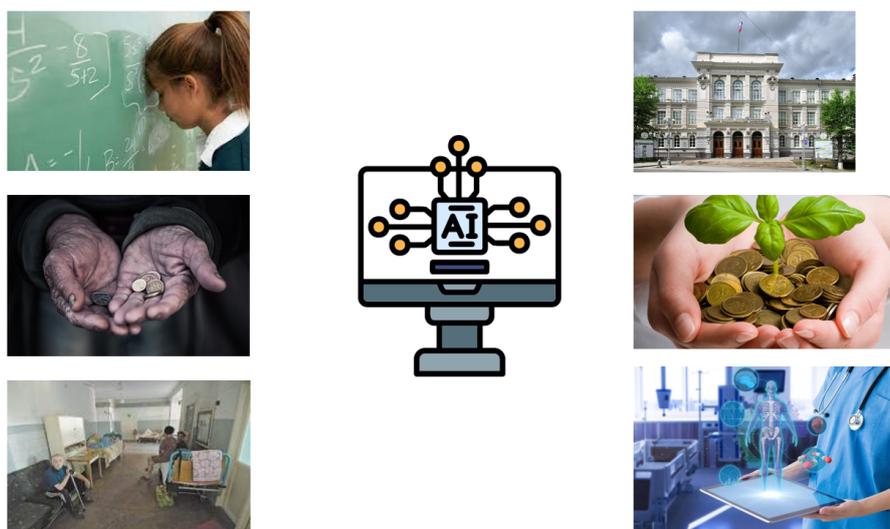


Рис. 3. Иллюстрация комбинации работы компонентов системы искусственного интеллекта по социальному аспекту

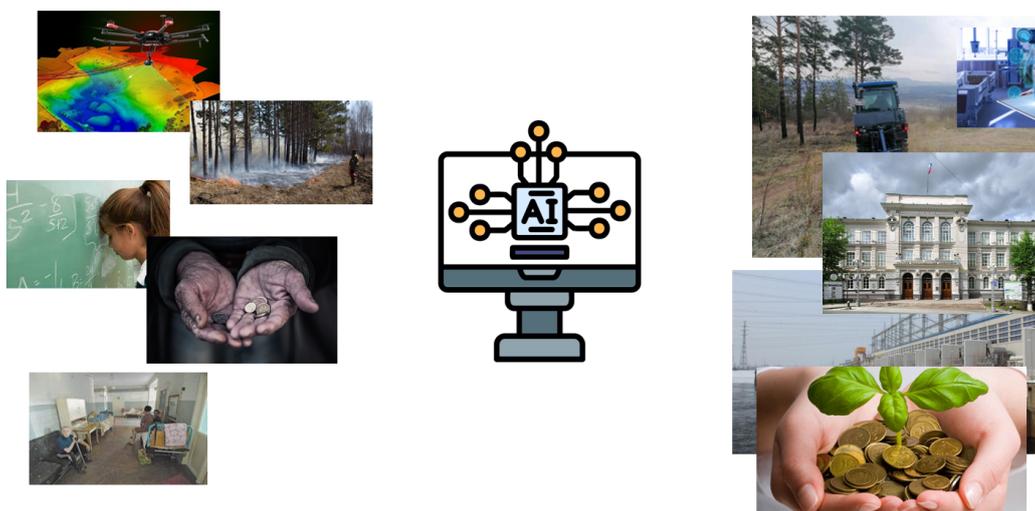


Рис. 4. Иллюстрация комбинации работы компонентов системы искусственного интеллекта по управленческому аспекту

жетных данных ограничена [4; 5]. Показатели, связанные с жилищным строительством, инвестициями, объемом товаров, женщинами в органах власти, находятся на недостаточном уровне в таких регионах.

Интегральный показатель, как и в социальном аспекте, достаточно высокий – 4,1. ИИ в этом случае осуществляет централизованный сбор информации по предыдущим двум аспектам и предоставляет рекомендации органам местного и регионального управления по итогам проведенной оценки. Принцип работы системы представлен на рис. 4.

Для анализа итогового интегрального показателя по Томской области используется сле-

дующая формула (весовые коэффициенты для каждого компонента представлены в [8]):

$$ESG_j = 0,3 \cdot E_j + 0,5 \cdot S_j + 0,2 \cdot G_j, \quad (1)$$

где ESG_j – общий интегральный показатель ESG для региона; E_j – экологический показатель ESG для региона; S_j – социальный показатель ESG для региона; G_j – управленческий показатель ESG для региона;

$$ESG_{ТО} = 0,3 \cdot 1,7 + 0,5 \cdot 4,5 + 0,2 \cdot 4,1 = 3,58.$$

Для Томской области итоговый управленческий показатель составил 3,58, что не так низко (у одного из лидеров рейтинга – города Анадырь Чукотской области – общий интеграль-

Таблица 3

Мероприятия по улучшению показателей ESG

Показатель ESG	Предлагаемые мероприятия
Экологичный (Ecological)	– Применение технологий компьютерного зрения для обнаружения территорий лесных пожаров. – Сбор данных о степени загрязнения воздуха и воды на территории региона, выдача запросов предприятиям на уменьшение выбросов на определенный срок
Социальный (Social)	– Сбор данных о количестве трудоустроенных лиц, в рамках района, выдача рекомендаций по вакансиям в соответствии с уровнем образования и опыта предыдущей работы. – Сбор данных об уровне образования в рамках района, определение траектории для молодых специалистов путем тестирования на профессиональную ориентацию. – Сбор данных об уровне здравоохранения, количестве рецидивов заболеваний и смертности от определенных болезней, выдача рекомендации по улучшению экологической обстановки совместно с работой по экологическому аспекту.
Управленческий (Governmental)	– Централизованный сбор данных по предыдущим двум аспектам. – Оценка удовлетворенности населения путем опросов и анализа комментариев в социальных сетях. – Выдача рекомендаций руководству региона по проведению мероприятий в целях улучшения общего благосостояния региона

ный показатель 4,47). В данных городах значительно улучшился социальный блок, в том числе показатели по обеспеченности детей местами в детских садах, объему продовольственных товаров, количеству объектов розничной торговли, спортивными учреждениями, заработной плате к величине прожиточного минимума и т. д. [5]. Подведем итоги, обозначив мероприятия по улучшению показателей (табл. 3).

Описанные критерии приняты во внимание, и мероприятия по их улучшению уже сейчас применяются в микроформате на предприятиях Томской области. На исследовательском реакторе ИРТ-Т ТПУ ведутся разработки модельного аналога системы охлаждения методом машинного обучения в соответствии со стандартами ESG, что открывает следующие возможности:

- предупреждение аварийных ситуаций и решение проблемы экологической угрозы;
- решение проблемы обеспокоенности граждан ближайших районов, работа с социальным блоком;
- централизованный постоянный контроль и оценка работы системы охлаждения – управленческий контроль.

Заключение

Принципы ESG имеют цель оптимизировать использование урбанистических и государственных ресурсов для улучшения уровня жизни как в формате маленького производства, так и на федеративном уровне. Многие методики уже применяются в современных городах, работают совместно с искусственным интеллектом, который упрощает аналитику и выдачу готовых рекомендаций и решений возникающих проблем.

В настоящее время Томская область удерживает лидирующие позиции в рейтингах устойчивого развития по показателям ESG. Предлагаемые в табл. 3 мероприятия направлены на стимулирование развития Томской области с использованием централизованного управления, осуществляемого при поддержке искусственного интеллекта. Эти меры при условии их успешной реализации имеют потенциал для улучшения качества жизни жителей региона и обеспечения устойчивого социально-экономического развития Томского региона. Такой подход принесет инновации, эффективное использование ресурсов и улучшение экологической ситуации, что будет способствовать созданию благоприятной инвестиционной и предпринимательской среды, а также повышению привлекательности региона для жизни и работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Синюк Т. Ю., Суржиков М. А., Панфилова Е. А. ESG-рейтинги и ESG-принципы: проблемы построения и взаимосвязи // Реализация ESG-принципов в стратегии устойчивого развития экономики России. Ростов н/Д.: Ростов. гос. экон. ун-т «РИНХ», 2022. С. 157–166.
2. Варламова М. П., Воробьев И. Т. Проблемы российских компаний в осуществлении ESG-стратегий в условиях санкций и перспективы развития ESG-финансирования // Инновационная парадигма экономических механизмов хозяйствования: сб. науч. тр. VIII Междунар. науч.-практ. конф., Симферополь, 16 мая 2023 г. Симферополь: Ариал, 2023. С. 109–111.

3. **Finger M., Rosenboim M.** Going ESG: The Economic Value of Adopting an ESG Policy // Sustainability. 2022. Vol. 14, № 21. P. 13917.
4. **Голик И. Т.** Основные ESG-принципы и требования к инфраструктурным проектам как методологическая основа для ESG-трансформации // Страховое право. 2023. № 3(100). С. 35–50.
5. **Камалова А. О., Тапбова Р. А.** ESG-критерии и ESG-факторы в инвестиционной политике // Бизнес. Образование. Право. 2022. № 4(61). С. 208–212.
6. **Кондратенко М.** ESG-принципы: что это такое и зачем компаниям их соблюдать // РБК. 2022. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/614b224f9a7947699655a435> (дата обращения: 16.02.2023).
7. **Фридман Ю.** О чем важно помнить, внедряя в бизнес принципы ESG? Взгляд юриста // Закон Ру. 2023. URL: https://zakon.ru/blog/2023/02/01/o_chem_vazhno_pomnit_vnedryaya_v_biznes_principy_esg_vzglyad_yurista (дата обращения: 17.02.2023).
8. **Тихонов В. А., Степанова Н. Р.** Искусственный интеллект как драйвер ESG-строительства в умных городах // Приоритеты новой экономики: энергопереход 4.0 и цифровая трансформация: сб. тез. Всерос. науч.-практ. конф., Москва, 15 дек. 2021 г. / под ред. И. М. Степнова, Ю. А. Ковальчук. М.: Моск. гос. ин-т междунар. отношений (ун-т) М-ва иностр. дел Рос. Федерации, 2022. С. 537–540.
9. **Анохина Е. М., Мостипан З. С.** Роль цифровизации в обеспечении стратегической устойчивости комплекса предприятий крупного, среднего и малого бизнеса в регионах России // Седьмой международный экономический симпозиум – 2023: матер. междунар. науч. конф.: X Междунар. науч.-практ. конф., XX Междунар. конф., XXIX Междунар. науч.-практ. конф., VIII Междунар. науч. конф., Междунар. конф. молодых ученых-экономистов, СПб., 20–22 апр. 2023 г. СПб.: Скифия-принт, 2023. С. 582–587.
10. **Современные тенденции развития менеджмента и государственного управления:** матер. Всерос. науч.-практ. конф., Орел, 1 дек. 2022 г. Орел: Среднерус. Ин-т управления – филиал РАНХиГС, 2022. 300 с.
11. **Национальные интересы и вопросы регионального развития в системе приоритетов международной деятельности российских университетов / А. А. Акишина, М. А. Аникьева, И. В. Антипина [и др.].** М.: РИОР, 2021. 266 с.
12. **Sætra H. S.** The AI ESG Protocol: Evaluating and Disclosing the ESG Implications of AI Capabilities, Assets, and Activities // Social Science Research Network. 2022.
13. **Schiemann F., Tietmeyer R.** ESG Controversies, ESG Disclosure and Analyst Forecast Accuracy // International Review of Financial Analysis. 2022. Vol. 84. P. 102373.
14. **The fundamental effects of ESG disclosure quality in boosting the growth of ESG investing / H. Wen, K. C. Ho, J. Gao, Li. Yu** // Journal of International Financial Markets, Institutions & Money. 2022. Vol. 81. P. 101655.
15. **Serafeim G., Yoon A.** Stock price reactions to ESG news: the role of ESG ratings and disagreement // Review of Accounting Studies. 2023. Vol. 28, № 3. P. 1500–1530.
16. **Антонова М. В., Наумов С. А.** Программа ЭВМ для определения ESG-рейтинга организаций сферы услуг с учетом ESG-факторов // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2024. № 1(104). С. 79–87.
17. **Lui J., Bae S., Kwon O.** Impact of ESG Management Education by Artificial Intelligence Instructors on Learners' Self-Efficacy toward ESG // Korean Business Education Review. 2022. Vol. 37, № 3. P. 233–257.
18. **Determinants of social performance efficiency of ESG and non-ESG firms: evidence from Southeast Asian countries** // Management and Accounting Review. 2022.
19. **Pietrancosta A., Marraud Des Grottes A.** ESG Trends – What the Boards of All Companies Should Know About ESG Regulatory Trends in Europe // Social Science Research Network. 2022.
20. **Liu M.** Quantitative ESG disclosure and divergence of ESG ratings // Frontiers in Psychology. 2022. Vol. 13.
21. **Перекрыст Н. В., Затепакин О. А.** ESG-рейтинги и ESG-ренкинги как инструмент оценки устойчивого развития регионов // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: тр. Всерос. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Новокузнецк, 16–17 мая 2023 г. Новокузнецк: Сиб. гос. индустр. ун-т, 2023. С. 52–56.
22. **Shushi T.** The optimal solution of ESG portfolio selection models that are based on the average ESG score // Operations Research Letters. 2022. Vol. 50, № 5. P. 513–516.
23. **Hwang S. Ho.** Trend of ESG in Japan: Based on ESG Investment // The Korean-Japanese Economic and Management Association. 2022. Vol. 95. P. 1–19.
24. **Choe J. II.** A Study on ESG Evaluation Factors of Social Enterprises: Based on K-ESG // The Korean-Japanese Economic and Management Association. 2022. Vol. 96. P. 53–66.
25. **Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023682781.** Российская Федерация. Автоматизация процесса ЭСКО/ESG-сертификации контрагентов: № 2023681887: заявл. 24.10.2023; опублик. 31.10.2023 / Л. Н. Хабибуллина, Ю. М. Фатыхова; заявитель Публичное акционерное общество «Татнефть» имени В. Д. Шашина.

REFERENCES

1. **Sinyuk T. Yu., Surzhikov M. A., Panfilova E. A.** ESG-reitingi i ESG-printsipy: problemy postroeniya

- i vzaimosvyazi. Realizatsiya ESG-printsipov v strategii ustoychivogo razvitiya ekonomiki Rossii. Rostov n/D.: Rostov. gos. ekon. un-t «RINKh», 2022:157–166. (In Russ.)
2. **Varlamova M. P.**, Vorob'ev I. T. Problemy rossiiskikh kompanii v osushchestvlenii ESG-strategii v usloviyakh sanktsii i perspektivy razvitiya ESG-finansirovaniya. Innovatsionnaya paradigma ekonomicheskikh mekhanizmov khozyaistvovaniya: sb. nauch. tr. VIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Simferopol', 16 maya 2023 g. Simferopol': Arial, 2023:109–111. (In Russ.)
 3. **Finger M., Rosenboim M.** Going ESG: The Economic Value of Adopting an ESG Policy // Sustainability. 2022;(14(21)):13917.
 4. **Golik I. T.** Osnovnye ESG-printsipy i trebovaniya k infrastruktural'nym proektam kak metodologicheskaya osnova dlya ESG-transformatsii. Strakhovoe pravo. 2023;(3(100)):35–50. (In Russ.)
 5. **Kamalova A. O., Taibova R. A.** ESG-kriterii i ESG-factory v investitsionnoi politike. Biznes. Obrazovanie. Pravo. 2022;(4(61)):208–212. (In Russ.)
 6. **Kondratenko M.** ESG-printsipy: chto eto takoe i zachem kompaniyam ikh soblyudat'. RBK. 2022. Available at: <https://trends.rbc.ru/trends/green/614b224f9a7947699655a435> (accessed: 16.02.2023).
 7. **Fridman Yu.** O chem vazhno pomnit', vnedryaya v biznes printsipy ESG? Vzglyad yurista. Zakon Ru. 2023. Available at: https://zakon.ru/blog/2023/02/01/o_chem_vazhno_pomnit_vnedryaya_v_biznes_principy_esg_vzglyad_yurista (accessed: 17.02.2023).
 8. **Tikhonov V. A., Stepanova N. R.** Iskusstvennyi intellekt kak draiver ESG-stroitel'stva v umnykh gorodakh. Prioritety novoi ekonomiki: energoperekhod 4.0 i tsifrovaya transformatsiya: sb. tez. Vseros. nauch.-prakt. konf., Moskva, 15 dek. 2021 g. / pod red. I. M. Stepnova, Yu. A. Koval'chuk. M.: Mosk. gos. in-t mezhdunar. otnoshenii (un-t) M-va inostr. del Ros. Federatsii, 2022:537–540. (In Russ.)
 9. **Anokhina E. M., Mostipan Z. S.** Rol' tsifrovizatsii v obespechenii strategicheskoi ustoychivosti kompleksa predpriyatii krupnogo, srednego i malogo biznesa v regionakh Rossii. Sed'moi mezhdunarodnyi ekonomicheskii simpozium – 2023: mater. mezhdunar. nauch. konf.: X Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., XX Mezhdunar. konf., XXIX Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., VIII Mezhdunar. nauch. konf., Mezhdunar. konf. molodykh uchenykh-ekonomistov, SPb., 20–22 apr. 2023 g. SPb.: Skifiya-print, 2023:582–587. (In Russ.)
 10. Sovremennye tendentsii razvitiya menedzhmenta i gosudarstvennogo upravleniya: mater. Vseros. nauch.-prakt. konf., Orel, 1 dek. 2022 g. Orel: Srednerus. In-t upravleniya – filial RANKhiGS, 2022. 300 s. (In Russ.)
 11. Natsional'nye interesy i voprosy regional'nogo razvitiya v sisteme prioritetrov mezhdunarodnoi deyatel'nosti rossiiskikh universitetov / A. A. Akishina, M. A. Anik'eva, I. V. Antipina [i dr.]. M: RIOR, 2021. 266 s. (In Russ.)
 12. **Sætra H. S.** The AI ESG Protocol: Evaluating and Disclosing the ESG Implications of AI Capabilities, Assets, and Activities. Social Science Research Network. 2022.
 13. **Schiemann F., Tietmeyer R.** ESG Controversies, ESG Disclosure and Analyst Forecast Accuracy. International Review of Financial Analysis. 2022;(84):102373.
 14. The fundamental effects of ESG disclosure quality in boosting the growth of ESG investing / H. Wen, K. C. Ho, J. Gao, Li. Yu. Journal of International Financial Markets, Institutions & Money. 2022;(81):101655.
 15. **Serafeim G., Yoon A.** Stock price reactions to ESG news: the role of ESG ratings and disagreement. Review of Accounting Studies. 2023;(28(3)):1500–1530.
 16. **Antonova M. V., Naumov S. A.** Programma EVM dlya opredeleniya ESG-reitinga organizatsii sfery uslug s uchetom ESG-faktorov. Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperatsii, ekonomiki i prava. 2024;(1(104)):79–87. (In Russ.)
 17. **Lui J., Bae S., Kwon O.** Impact of ESG Management Education by Artificial Intelligence Instructors on Learners' Self-Efficacy toward ESG. Korean Business Education Review. 2022;(37(3)):233–257.
 18. Determinants of social performance efficiency of ESG and non-ESG firms: evidence from Southeast Asian countries. Management and Accounting Review. 2022.
 19. **Pietrancosta A., Marraud Des Grottes A.** ESG Trends – What the Boards of All Companies Should Know About ESG Regulatory Trends in Europe. Social Science Research Network. 2022.
 20. **Liu M.** Quantitative ESG disclosure and divergence of ESG ratings. Frontiers in Psychology. 2022;(13).
 21. **Perekrest N. V., Zatepyakin O. A.** ESG-reitingi i ESG-renkingi kak instrument otsenki ustoychivogo razvitiya regionov. Nauka i molodezh': problemy, poiski, resheniya: tr. Vseros. nauch. konf. studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Novokuznetsk, 16–17 maya 2023 g. Novokuznetsk: Sib. gos. industr. un-t, 2023:52–56. (In Russ.)
 22. **Shushi T.** The optimal solution of ESG portfolio selection models that are based on the average ESG score. Operations Research Letters. 2022;(50(5)):513–516.
 23. **Hwang S. Ho.** Trend of ESG in Japan: Based on ESG Investment. The Korean-Japanese Economic and Management Association. 2022;(95):1–19.
 24. **Choe J. Il.** A Study on ESG Evaluation Factors of Social Enterprises: Based on K-ESG. The Korean-Japanese Economic and Management Association. 2022;(96):53–66.
 25. Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii programy dlya EVM № 2023682781. Rossiiskaya Federatsiya. Avtomatizatsiya protsessa ESKO/ESG-sertifikatsii kontragentov: № 2023681887: zayavl. 24.10.2023: opubl. 31.10.2023 / L. N. Khabibullina, Yu. M. Fatykhova; zayavitel' Publichnoe aktsionernoie obshchestvo «Tatneft» imeni V. D. Shashina. (In Russ.)

УДК 332.14

DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-144-155

Николай Анатольевич Калюжный*

кандидат технических наук

Леонид Андреевич Лосин*

кандидат технических наук

Виктор Владимирович Солодилов*

старший научный сотрудник

*Институт проблем региональной экономики РАН

Санкт-Петербург, Россия

ВЫЯВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ГОРОДСКИХ ЦЕНТРОВ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКОВ (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)¹

Аннотация. Рассмотрено развитие методологических основ и предложены методические подходы по выявлению городских территорий, обладающих признаками субцентров при реализации полицентрической модели развития города. Показано, что применение методов математического моделирования пассажиропотоков позволяет решить задачу дифференциации городских территорий по критериям транспортной доступности, затрат времени и скоростей передвижения. В рамках исследования на примере Санкт-Петербургской агломерации были произведены расчеты распределения пассажиропотоков и пассажирооборотов на сетевой и досетевой моделях. Сопоставление величин транспортного спроса и предложения в узлах позволило идентифицировать размещение потенциальных городских центров.

Ключевые слова: развитие городов, агломерация, планировочная структура, моноцентрическая модель, полицентрическая модель, транспортное моделирование.

Для цитирования: Калюжный Н. А., Лосин Л. А., Солодилов В. В. Выявление потенциальных городских центров на основе моделирования пассажиропотоков (на примере Санкт-Петербурга) // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 2(77). С. 144–155. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-144-155.

Nikolay A. Kalyuzhny*

PhD in Engineering Sciences

Leonid A. Losin*

PhD in Engineering Sciences

Viktor V. Solodilov*

Senior Researcher

*Institute for Regional Economic Studies Russian Academy of Sciences

St. Petersburg, Russia

IDENTIFICATION OF POTENTIAL URBAN CENTERS BASED ON PASSENGER TRAFFIC MODELING (ON THE EXAMPLE OF ST. PETERSBURG)

Abstract. The article considers the development of methodological foundations and suggests methodological approaches to identify urban areas with signs of subcenters in the implementation of a polycentric model of urban development. It is demonstrated that the application of mathematical modeling of passenger flows contributes to solving the problem of urban areas differentiation according to criteria of transport accessibility, time costs and travel speeds. As part of the study, calculations of passenger flows and passenger turnover were performed on the example of the St. Petersburg agglomeration – using network and pre-network models. Comparing the values of transport demand and transport supply in the nodes of the network made it possible to identify the location of potential urban centers.

Keywords: urban development, agglomeration, planning structure, monocentric model, polycentric model, transport modeling.

For citation: Kalyuzhny N. A., Losin L. A., Solodilov V. V. Identification of potential urban centers based on passenger traffic modeling (on the example of St. Petersburg). *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2024;2(77):144–155. DOI: 10.52897/2411-4588-2024-2-144-155.

¹Работа выполнена в рамках темы НИР «Исследование комплексного развития городов, регионов и природной среды методами математического моделирования», № Г.Р. 122020500024-8 на 2022–2024 гг.

Введение

Концептуальная модель полицентрического развития городов

В настоящее время существует множество концептуально целостных научных представлений об эффективном планировочном устройстве городов и урбанизированных территорий, активно применяемых при решении задач территориального планирования. Многие из этих концепций в той или иной степени отражают доминирующую в зарубежной и отечественной градостроительной практике тенденцию последних десятилетий – переход от модели моноцентрического развития к модели полицентрического развития городских планировочных структур. Данный подход во многих случаях доказал свою эффективность при планировании развития крупных и крупнейших городов и городских агломераций.

Моноцентрическую структуру городов, характерную для традиционного и индустриального обществ, отличает преимущественная концентрация экономической и других видов деятельности в пределах единого центрального городского ядра. Ядро формирует и соответствующий, «свой» нодальный (узловой) район – ареал с узлом функциональных концентраций, собирающим, генерирующим и распределяющим потоки так, что они придают этому ареалу существенные признаки его состоявшейся целостности и интегральной связности. В городах с такой структурой наблюдается определяющее воздействие сложившегося центрального ядра на все городские районы и тяготеющие к городу населенные пункты в силу его выдающегося потенциала. Такой центр-ядро отличает прежде всего наивысшая в городе и зоне его влияния концентрация постоянного и временного населения. Здесь же наблюдаются наибольшее разнообразие и сложность функционального наполнения объектов застройки, наивысшее сосредоточение ценных объектов материальной культуры. Моноцентрическая модель города предполагает, что подавляющее большинство транспортных связей замыкается на центральный район [1].

Таким образом, моноцентрическая модель функциональной и планировочной организации городского пространства представляет собой традиционную систему «центр – периферия (районы-сателлиты)». Альтернативой такому подходу является полицентрическая (ядерно-сетевая) модель, при которой различные районы города обладают признаками равноправия и дополняют друг друга, усиливая взаимное

развитие. Очевидным преимуществом такой организации городской территории, помимо прочего, является более низкий уровень транспортного спроса на связях между центром и периферийными районами, что во многих случаях есть цель градостроительного планирования. Особенно актуален данный подход для крупнейших городов, сталкивающихся с существенными проблемами при организации городских передвижений.

Полицентрические города, характерные для постиндустриального и неиндустриального общества, отличаются несколько вполне сравнимых по величине и значению, взаимосвязанных и взаимодействующих городских ядер, формирующих соответствующие нодальные районы. Такие ядра могут располагаться как внутри границ города, дополняя его центральное ядро и выступая при этом в качестве суб-ядер или субцентров, так и на его пригородных территориях.

Возникновение и развитие полицентрических городов прогнозировалось еще Ч. Харрисом и Э. Ульманом в 1940-х гг., их вклад в формирование концептуальной модели полицентрического или многоядерного города (*multiple nuclei city model*) совершенно очевиден. Но за прошедшее время усилиями многих исследователей эта концептуальная модель при определенной спорности некоторых ее положений и оценок получила значительное развитие, а объективность нарастающей тенденции перехода значительной части городов к модели полицентрического развития не вызывает в современной науке никаких сомнений [2]. Уже понятно, что город с полицентрической планировочной структурой формируется под воздействием множества сложнейших факторов, что обуславливает как типовые для таких городов, так и достаточно индивидуальные особенности территориального развития.

В истории градостроительства известны многие концепции и проекты, так или иначе базирующиеся на идее полицентризма [3]. За последние столетия накоплен огромный опыт, позволяющий определить эффективные механизмы организации городского пространства. В отечественной практике наиболее ярким проявлением реализации полицентрической модели стали так называемые «соцгорода», активно строившиеся на территории бывшего СССР в условиях форсированной индустриализации [4]. В таких городах, как Нижний Новгород, Екатеринбург, Челябинск, структура городского пространства, заложенная в тот период и имеющая отчетливые признаки полицентризма, ока-

зывает влияние и на их современное развитие, в том числе на организацию транспортного обслуживания.

«Новый урбанизм»

Современный, прогрессивный город в общепринятом понимании обязательно отличаются пространства высокого и повышенного комфорта, созданные для эффективной реализации человеческого и социального капитала, оптимального использования временного ресурса и экономических, материальных и средовых благ населением. Этим требованиям в значительной степени отвечают основные принципы «нового урбанизма» как парадигмы градостроительного развития [2; 5].

Понятие и термин «новый урбанизм» появились в начале 1980-х гг., когда повсеместно в крайней степени обострились проблемы, связанные с разрастанием крупных городов, мегаполисов, развитием пригородов, субурбанизации и существенным ростом автомобилизации населения. К ключевым принципам нового урбанизма можно отнести создание смешанной квартальной застройки, многофункциональных зданий, обеспечение высокого качества архитектурных решений, планировки и ландшафтного дизайна, многообразия социальных групп жителей, удобной и безопасной улично-дорожной сети, пешеходной и велосипедной доступности большей части значимых для населения объектов.

Применение цифровых технологий в городах и городских районах в частности для управления транспортными потоками должно быть согласовано со строительством объектов транспортной инфраструктуры и внедрением цифровых сервисов для участников дорожного движения. Распространенными инструментами цифровых технологий должны становиться аналитика больших данных и нейронные сети. Применение этих инструментов позволяет эффективно управлять ресурсами городов и городских районов, оптимизировать функционирование объектов и систем инфраструктуры, существенно повышать качество предоставляемых населению услуг.

Перспективы реализации концепции полицентризма

В современных условиях для многих крупных и крупнейших городов России концептуальная модель полицентрического развития является наиболее приемлемой, обладает комплексностью, разнообразием и гибкостью методического инструментария реализации необходимых управленческих решений, может приме-

няться для различных планировочных структур и в самых сложных градостроительных условиях. Концепция полицентризма помогает в решении ряда проблем, в частности: позволяет снизить избыточную концентрацию населения и функций в определенных локациях; сократить затраты времени перемещений людей, грузов, транспортных средств; сбалансировать и гармонизировать территориальное распределение функций в пределах связанных и целостных урбанизированных территорий [2].

В то же время полицентрическая модель не является универсальной и может способствовать возникновению ряда негативных последствий, среди которых так называемая «поселковость» – распад единой городской структуры на ряд относительно изолированных территорий, что может сопровождаться потерей ощущения принадлежности жителей к единому городскому социуму. Нельзя забывать и об особом значении центрального ядра, сохраняющегося при реализации полицентрической структуры. Его значение наиболее полно было раскрыто В. А. Лавровым [6]: «Городские общественные центры всегда были узловыми пунктами планировочной структуры города. Они объединяли план города, определяя в значительной мере характер его застройки. Без них город распался на ряд изолированных частей, не связанных общим планировочным замыслом».

Для эффективной реализации политики полицентризма при условии обеспечения устойчивого развития урбанизированных территорий необходима, в частности, их обоснованная дифференциация на относительно самостоятельные районы (секторы) с определением границ, конфигурации и функционального наполнения этих районов (секторов). Спорным является вопрос об основных городских функциях, на развитие которых следует обратить внимание при формировании полицентрической структуры. Так, Г. В. Шелейховский, определивший и сформулировавший основные факторы, влияющие на расселение в городах, писал: «Не все места тяготения населения управляют расселением, а только места постоянного тяготения, то есть почти исключительно места постоянного приложения труда» [7]. Применительно к принципам полицентризма как одной из моделей организации городского пространства это означает, что в первую очередь распределение по территории рабочих мест (мест приложения труда) как пунктов постоянного ежедневного тяготения населения должно определять конфигурацию размещения субцентров. В то же время многие исследователи, в частности авторы [8], признают

данный подход устаревшим и не соответствующим трендам постиндустриального развития городов. В качестве альтернативы они предлагают формирование многофункциональных центров городского значения вокруг объектов торговли, обслуживания, культуры и отдыха, которые существенным образом способствуют генерации постоянного потока людей.

По нашему мнению, наиболее конструктивен комбинированный (комплексный) подход, при котором объекты самого различного функционального назначения найдут свое место в формирующихся нодальных районах. Несомненно, что реализация такой концепции благоприятна для формирования таких центров притяжения инвестиций и ценных кадров, как бизнес-инкубаторы, акселераторы, технопарки, научно-образовательные центры, что способствует более быстрому увеличению их конкурентных преимуществ, по сравнению с ситуацией при моноцентрической планировочной структуре.

Новые ядра и районы урбанизированного развития приобретают во многих случаях качества технополисов, наукоградов, ориентированных на развитие цифровой экономики. При этом актуальными становятся и задачи формирования комфортной и притягательной (аттрактивной) среды, так как эти районы участвуют в конкуренции за привлечение квалифицированных кадров, ориентированных на перспективные направления развития. В этих условиях проще реализовать и модели территориального развития, направленные на создание кластеров инновационных технологий, а также на сохранение существующих и развитие новых планировочных структур на стратегически важных территориях и на территориях исторических поселений, при соблюдении ключевых принципов парадигмы «нового урбанизма».

При реализации модели полицентрического развития проявляется эффект выравнивания цен на офисную и жилую недвижимость, что способствует развитию малого и среднего бизнеса. Одновременно повышается уровень конкуренции территорий внутри города, что влечет за собой расширение сотрудничества местных органов власти и бизнеса, заинтересованных в эффективном развитии территории. А это, в свою очередь, позитивно отражается и на интересах конечного потребителя товаров и услуг.

Несмотря на то, что моноцентрическая модель по-прежнему может быть эффективной в определенных условиях, с экстенсивным ростом городских территорий ее реализация обычно теряет свою эффективность: негативные стороны начинают перевешивать позитив-

ные. В свою очередь, полицентризм признается в современных российских реалиях более эффективной и иногда безальтернативной тенденцией для развития многих достаточно крупных городов с их окружением.

Исследования полицентрического развития городов

Попытки научного описания и обобщения закономерностей расселения известны достаточно давно, хотя ранние работы относились в первую очередь не к исследованию передвижений населения внутри городов, а к изучению передвижений между населенными пунктами. Среди первых исследователей следует упомянуть фон Тюнена (1830-е гг.), автора модели, описывающей экономическое влияние городов на окружающие территории, а также У. Рейли (1920-е гг.), сформулировавшего закон *розничного тяготения*, в основе которого лежит концепция пространственного взаимодействия городов. Также широко известны модели взаимозависимого размещения населенных мест В. Кристаллера и А. Леша (1-я половина XX в.) [9].

Современные исследования неравномерности городской структуры базируются на различных подходах. Можно выделить несколько основополагающих моделей, описывающих полицентрическую структуру:

- 1) теория «неравномерно районированной» пространственной структуры города [10];
- 2) формирование локальных социально-территориальных образований [11];
- 3) формирование многофункциональной территории города [12];
- 4) гипотеза локально-целостного градостроительного образования [13].

Многие исследования, которые касаются агломерационных процессов и структур, могут быть адаптированы для решения задач организации полицентрических структур внутри ядра агломерации, так как факторы, влияющие на выделение субцентров, имеют много общего с факторами, идентифицируемыми при изучении городских агломераций и зон спутников ядер агломераций [14].

Принципы полицентризма находят отражение в современных документах стратегического и территориального планирования. В частности, в Санкт-Петербурге на протяжении последних десятилетий ведутся профессиональные дискуссии в отношении принципов выделения субцентров, при этом сама концепция полицентризма не вызывает сомнения.

В принятом в 2023 г. Генеральном плане Санкт-Петербурга (Закон Санкт-Петербурга «О внесении

изменений в Закон Санкт-Петербурга „О Генеральном плане Санкт-Петербурга“ от 21.12.2023 № 785-169) в качестве одной из задач разработки этого документа указано «создание предпосылок для формирования перспективной полицентрической структуры территории Санкт-Петербурга, обеспечивающих снижение внутригородских маятниковых миграций, улучшение сбалансированности и доступности основных городских функций, а также повышение качества реконструкции и формирования урбанизированной среды». В соответствии с обоснованием проекта Генерального плана, методология деления территории на самостоятельные планировочные образования, которые могут стать основой полицентрической структуры [15], базируется на административном, ландшафтно-географическом и планировочном подходах. При этом, согласно материалам проекта, не учитываются транспортные факторы и не используются численные методы с построением математических моделей. И в целом применительно к изучаемой теме можно говорить об отсутствии работ, посвященных применению моделирования и математических методов для решения этой важнейшей задачи территориального планирования.

Постановка задачи

На основе анализа российского опыта изучения полицентрического развития городов [16] можно сформулировать следующие выводы.

1. Полицентрическая модель пространственного развития городов – модель устойчивого развития в случае современных, достаточно крупных городов.

2. Одним из важнейших вопросов при формировании полицентрической структуры является определение границ, местоположения и состава потенциальных центров городского значения.

3. В качестве основы для идентификации и планирования формирования потенциальных городских центров и районов их влияния выступает дифференциация городских пространств по следующим критериям:

- территориально-морфологическому;
- социальному;
- экономическому;
- транспортному.

4. Объединяющим и конструктивным началом для осуществления современных научных разработок в области полицентризма урбанизированных территорий в существенной степени являются исследования транспортных факторов.

Таким образом, постановка задачи определения потенциальной полицентрической струк-

туры урбанизированных территорий крайне актуальна и важна, а ее решение может и должно осуществляться на основе исследований транспортных факторов.

В качестве объекта исследования в данной работе выступают территория Петербургской городской агломерации с учетом ее функционально-пространственной неоднородности, а также ее транспортная система. Предмет исследования – математические модели, описывающие функционирование территориальных и транспортных систем в условиях их взаимосвязи и взаимодействия. Цель исследовательской работы – формирование методических подходов по выявлению городских территорий, обладающих признаками субцентров, при реализации полицентрической модели развития города. Задачи исследовательской работы – совершенствование математических моделей и информационно-программного комплекса для определения полицентрической структуры агломерации и решения других задач функционально-пространственного развития городских территорий.

Методы исследования и информационная база

Одними из основных критериев, на основе которых могут определяться субцентры городского значения и границы их влияния, являются транспортные критерии. Анализ современных исследований в области городского полицентризма показывает крайне низкий уровень их изученности, что свидетельствует о несомненной актуальности проведения соответствующих исследований.

Для учета транспортных факторов в исследованиях полицентрического развития городов может использоваться инструментарий транспортно-градостроительного моделирования. В описываемом исследовании авторы выбрали информационно-программный комплекс (ИПК) Citraf [17], позволяющий осуществлять следующие виды расчетов [18]:

- 1) сетевой расчет матриц межрайонных передвижений и интенсивности потоков транспорта и пассажиров;
- 2) досетевой расчет матриц межрайонных передвижений;
- 3) решение задачи синтеза транспортных сетей городов.

В практике транспортно-градостроительных исследований применяется большое число математических моделей, позволяющих решать различные задачи [19], среди которых наиболее

востребованы задачи выявления существенных особенностей действующей транспортной системы и оценки последствий принятия решений по развитию транспортной системы.

Схема расчетов, реализованная в рамках ИПК Citraf, соответствует классической четырехступенчатой транспортной модели, известной в качестве определенного стандарта транспортного моделирования на макроуровне. Расчетная схема состоит из следующих этапов [20; 21]:

1) генерация поездок – расчет количества передвижений, возникающих или оканчивающихся в каждом транспортном районе города для прогнозируемого вида объектов тяготения в единицу времени;

2) распределение поездок между транспортными районами – определение объема корреспонденций (передвижений) между каждой парой районов, т. е. построение матрицы межрайонных корреспонденций;

3) выбор вида (способа) передвижения – разбиение матрицы корреспонденций на несколько матриц в соответствии с используемыми видами (способами) передвижений – на индивидуальном транспорте, на общественном транспорте, с использованием средств индивидуальной мобильности и т. д.;

4) распределение поездок по транспортной сети: моделирование пассажиропотоков на основе матриц корреспонденций при задании конфигурации транспортной сети (существующей или проектируемой).

В качестве исходной информационной базы транспортной модели используются данные о транспортной сети (транспортный граф) и свойствах территории (система транспортного районирования), а также параметры, характеризующие поведение участников передвижения. Модель строится в пределах городской агломерации, представляющей собой замкнутую систему передвижений. Теоретические основы моделирования и его практическое применение описаны в различных научных публикациях, основными из которых являются [22; 23].

Несмотря на то, что в обоих вариантах расчета – сетевом и досетевом – применяется четырехэтапная схема моделирования, постановка задачи и расчетные алгоритмы имеют различия. Неодинакова и сфера применения таких подходов. В классической (сетевой) схеме расчета матриц межрайонных передвижений подразумевается выбор корреспондентами районов прибытия исходя из возможностей транспортной сети, что соответствует задачам прогнозирования потоков на кратко- и среднесрочную перспективу. При решении задач дол-

госрочного прогнозирования оправдано применение досетевых моделей формирования межрайонных корреспонденций, которые учитывают средний уровень транспортного обслуживания и обобщенные скоростные параметры сети, что позволяет выявлять потенциальный спрос на межрайонные передвижения, не стесненный сетевыми ограничениями. Можно утверждать, что метод досетевого моделирования распределения межрайонных передвижений позволяет спрогнозировать ситуацию наиболее полного раскрытия потенциала территории [24].

Объединение нескольких подходов к моделированию в рамках одного комплекса – несомненное преимущество ИПК Citraf. Решение задачи выявления городских субцентров целесообразно осуществлять на основе совместного использования двух подходов к построению матрицы межрайонных корреспонденций – сетевого и досетевого. По своей постановке указанная задача может быть представлена аналогично задаче определения мест расположения транспортно-пересадочных узлов, реализованная на основе ИПК Citraf и концептуально базировавшаяся на совместном использовании сетевого и досетевого подходов к моделированию [25; 26]. При этом дальнейшие направления развития математических моделей, ориентированных на решение указанных задач, могут быть связаны с введением в модель дополнительных факторов, влияющих на потокораспределение и, как следствие, на расположение потенциальных городских центров [27; 28].

По итогам анализа современных научных работ, посвященных рассматриваемой теме, можно сделать вывод, что основной задачей в контексте формирования полицентрической модели городского развития является определение местоположения потенциальных городских субцентров и границ, очерчивающих зоны их влияния. В упрощенном виде можно представить, что при реализации полицентрической модели город оказывается разделен на некоторое множество примерно равнозначных районов. Значительной доле населения, проживающей в этих районах, нет необходимости покидать его, чтобы удовлетворить свои основные потребности в работе, социальном и бытовом обслуживании.

Для решения сформулированной задачи представляется целесообразным задаться гипотезой о том, что территории, обладающие признаками субцентров, могут быть «скрыты» в структуре города (агломерации). Поскольку город исторически развивается в соответствии с закономерностями моноцентрической модели,

его градостроительное и социально-экономическое развитие, характерное для современного этапа, приводит к постепенной, но не во всем явной естественной полицентрализации урбанизированных территорий. Таким образом, при построении модели полицентрического развития города целесообразно не дифференцировать территорию по каким-либо факторам, а попытаться обнаружить уже в какой-то мере сложившиеся или формирующиеся потенциальные городские центры [16].

В данном исследовании для выявления потенциальных городских центров был задействован ИПК Citraf. В представленном методе используются:

– моделирование матриц транспортного спроса и пассажиропотоков с учетом ограничений транспортной сети – классическая сетевая модель, традиционно применяемая для прогнозирования транспортного спроса и интенсивности пассажиропотоков;

– досетевое моделирование – решение задачи синтеза сети городского пассажирского транспорта на основе обобщенного уровня транспортного обслуживания при задании территориального распределения центров потокообразования и потокопоглощения, а также функция тяготения.

Исследование проведено на базе модели Санкт-Петербургской городской агломерации, включающей граф сети городского обществен-

ного транспорта и систему транспортного районирования территории.

Результаты исследования

В рамках исследования были проведены два расчета распределения пассажиропотоков и пассажирооборотов в Санкт-Петербургской городской агломерации (современное состояние) – на сетевой и досетевой моделях. Для наглядности результаты сетевого и досетевого моделирования представлены поверхностями распределения пассажирооборотов с привязкой к системе метрополитена и пригородной железной дороги (рис. 1, 2); на картограммах красными оттенками показаны узлы с максимальными значениями пассажирооборотов узлов, синими – с минимальными.

Определение зон потенциальных городских центров на основе полученных поверхностей распределения пассажиропотоков можно представить в виде последовательности следующих этапов.

1. Вычисление коэффициента корреляции между значениями пассажирооборотов в узлах, полученных по итогам сетевого и досетевого расчетов (в представленном исследовании коэффициент корреляции – 0,86); распределение значений пассажирооборотов представлено на рис. 3.

2. Ранжирование результатов расчетов и построение картограмм пассажирооборотов станций метрополитена.

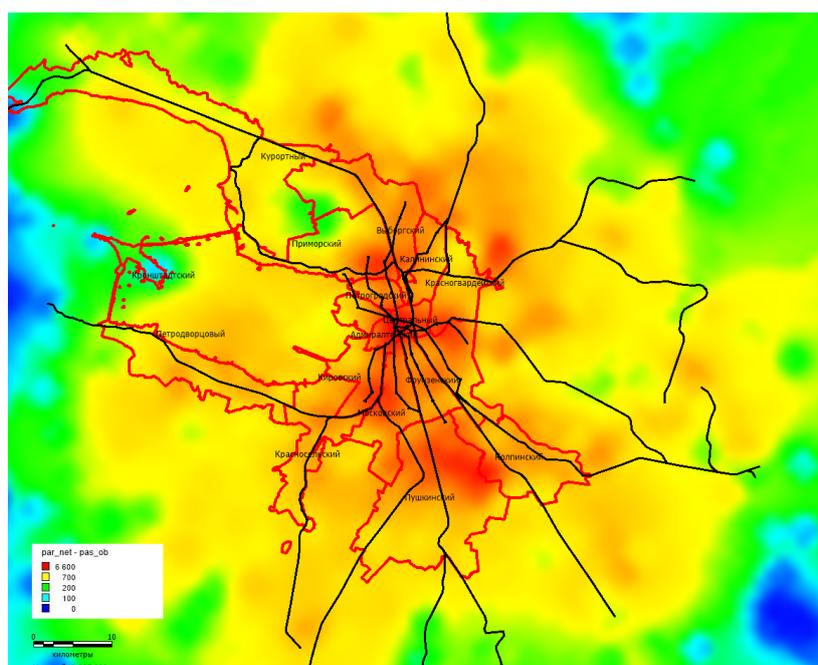


Рис. 1. Поверхность распределения пассажирооборотов при моделировании по транспортной сети (сетевая модель)

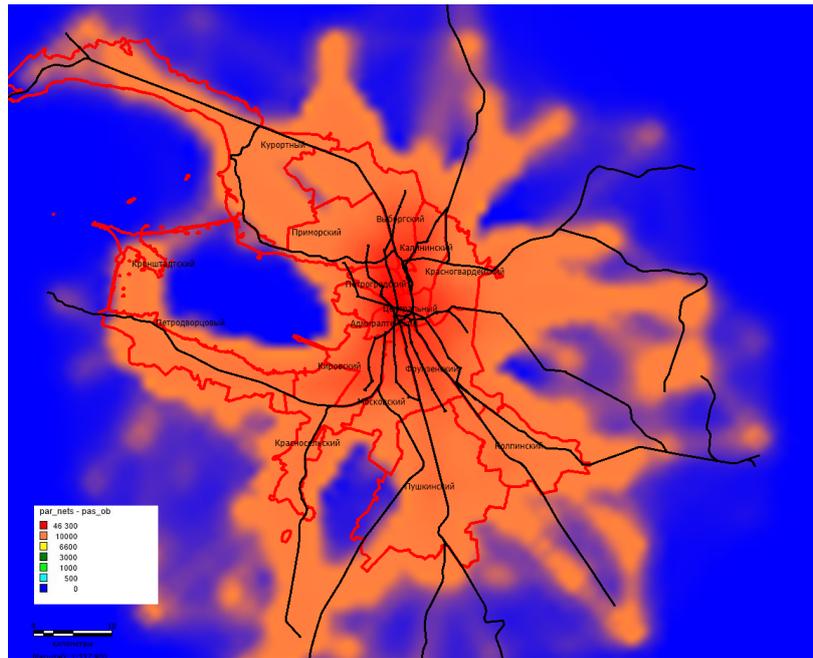


Рис. 2. Поверхность распределения пассажирооборотов при моделировании по условной сети (досетевая модель)

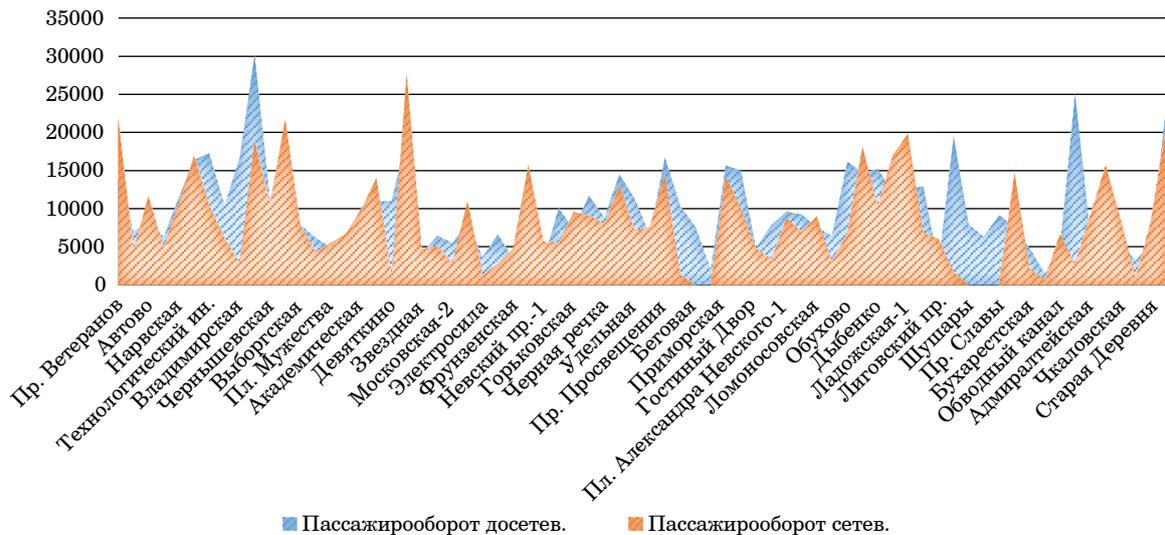


Рис. 3. Значения пассажирооборотов с привязкой к узлам метрополитена, пасс./ч

3. Анализ результатов сетевого и досетевого моделирования пассажирооборотов в узлах. Выявление областей наибольшей концентрации пассажирооборотов или, в случае досетевого моделирования, наибольшего спроса на передвижения (из-за своей конфигурации эти области названы треугольниками пассажирооборотов или треугольниками спроса – для досетевых расчетов).

Треугольники делятся на три типа:

– треугольники, конфигурация которых совпадает в досетевом и сетевом расчетах (рис. 4);

– треугольники, полученные по результатам сетевого и досетевого расчетов, совпадающие сторонами или углами (рис. 5);

– треугольники, не совпадающие по результатам сетевого и досетевого расчетов.

4. Выборка узлов: в сетевом расчете выбираются узлы с пассажирооборотом более 7000 пасс./ч; в досетевом – узлы с пассажирооборотом более 10 000 пасс./ч.

5. Сопоставление величин транспортного спроса и предложения в узлах; построение зон концентрации пассажирооборотов (рис. 6).

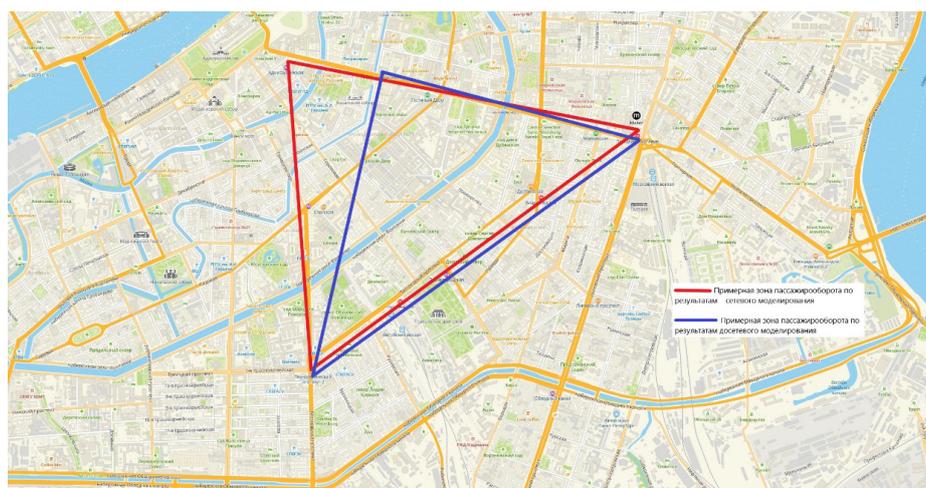


Рис. 4. Треугольники пассажирооборота, совпадающие в досетевом и сетевом расчетах

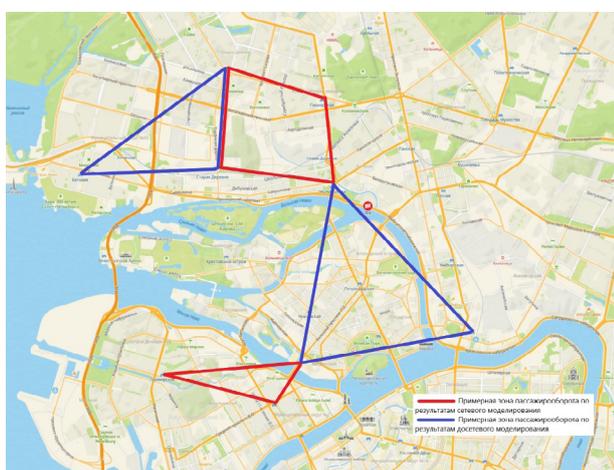


Рис. 5. Треугольники пассажирооборота, частично совпадающие в досетевом и сетевом расчетах



Рис. 6. Конфигурация зон тяготения потенциальных городских субцентров

Выводы

Проанализировав полученные результаты, можно сделать следующие выводы.

1. Гипотеза о формировании «скрытых», не совсем явных пространств, обладающих признаками потенциальных городских центров, подтверждается (см. рис. 6).

2. Методами математического моделирования потоков пассажиров и транспорта возможно решение подобной междисциплинарной и крайне актуальной задачи.

3. На следующем этапе исследований необходимо разработать критерии, уточняющие, конкретизирующие границы и структуру выявленных пространств, выполнить работу по идентификации этих границ и структур, сформулировав соответствующие выводы.

4. Необходимо проверить и усовершенствовать разработанную гипотезу идентификации упомянутых пространств на примере других городов и урбанизированных территорий.

Результаты проведенных исследований развития современных полицентрических городов и урбанизированных территорий позволяют сформировать представление об общем состоянии теоретико-методологических основ кон-

цептуальной модели полицентризма. Исходя из этого, может быть усовершенствован и определен методический инструментарий оптимизации полицентрических планировочных структур, в частности с точки зрения улучшения показателей транспортной доступности и транспортной обеспеченности. Работа междисциплинарного характера в этом направлении, конечно, должна быть продолжена.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Хмелева Г. А.** Современные модели городских агломераций // Вестник Самарского государственного университета. 2015. № 8(130). С. 163–168.
2. **Жуковский Р. С., Поморов С. Б.** Анализ современных представлений о полицентрической структуре города // Вестник ТГАСУ. 2016. № 1. С. 67–79.
3. **Поморов С. Б., Жуковский Р. С.** Ретроспектива развития городского полицентризма и теоретических представлений о нем // Архитектон: известия вузов. 2015. № 4(52).
4. **Меерович М. Г.** Соцгород. Базовое понятие советской градостроительной теории первых пятилеток // Вестник ТГАСУ. 2009. № 4. С. 51–56.
5. **Иванькина Н. А., Перькова М. В.** Концепция нового урбанизма: предпосылки развития и основные положения // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2018. № 8. С. 75–84.
6. **Лавров В. А.** Город и его общественный центр. М.: Стройиздат, 1964. 188 с.
7. **Шелейховский Г. В.** Композиция городского плана как проблема транспорта. М.: Гипрогор, 1946. 129 с.
8. Москва: курс на полицентричность. Оценка эффектов градостроительных проектов на полицентрическое развитие Москвы. М.: НИУ ВШЭ, 2016. 36 с.
9. **Лосин Л. А.** Исследования пространственных закономерностей городского расселения // Актуальные проблемы наук о Земле: исследования трансграничных регионов: сб. матер. VI Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 26–28 окт. 2023 г.: в 2 ч. Брест: БрГУ, 2023. Ч. 1. С. 17–21.
10. **Высоковский А. А.** Удобный город: три уровня созидания // Российское экспертное обозрение. 2007. № 4–5(22). С. 71–74.
11. **Филанова Т. В.** Формирование локальных социально-территориальных образований в крупнейшем сложившемся городе: на примере г. Самары: дисс. ... канд архитектуры. СПб., 2008. 137 с.
12. **Калмыков М. С.** Многофункциональность как перспективная форма использования и застройки городских территорий // Вестник ВолгГАСУ. Серия «Строительство и архитектура». 2007. № 8(27). С. 156–163.
13. **Гащенко А. Е.** Локально-целостное градостроительное образование как единица городской структуры: аксиологический аспект // Архитектон: известия вузов: приложение. 2012. № 38.
14. Санкт-Петербургская агломерация: этапы формирования и перспективы развития: монография / под науч. ред. д-ра экон. наук, проф. С. В. Кузнецова и канд. техн. наук Л. А. Лосина. СПб.: ГУАП, 2022. 219 с.
15. Генеральный план Санкт-Петербурга. Материалы по обоснованию. Раздел 3. Функционально-пространственное развитие Санкт-Петербурга. СПб.: ГКУ НИПЦ Генерального плана Санкт-Петербурга, 2023.
16. **Калужный Н. А.** Определение потенциальных городских центров на основе сетевого и досетевого моделирования пассажиропотоков // Взгляд молодых ученых на подходы и алгоритмы управления пространственным развитием для повышения устойчивости, инновационности и конкурентоспособности экономики регионов; Вып. 2 / под ред. В. В. Окрепилова, А. Д. Шматко; сост. Н. А. Рослякова. СПб.: Скифия-принт, 2023. С. 134–143.
17. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018611770 Российская Федерация. Программный комплекс для прогнозирования потоков пассажиров и транспорта в городах Citraf / заявитель и правообладатель: Федоров В. П. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ: 06.02.2018.
18. **Лосин Л. А.** К пятидесятилетию Лаборатории математического моделирования функционально-пространственного развития городов СПб Экономико-математического института РАН // Социально-экономические проблемы развития и функционирования транспортных систем городов и зон их влияния. Екатеринбург, 2019. С. 351–358.
19. **Капский Д. В., Лосин Л. А.** Транспорт в планировке городов: пособие для студентов специальности 1-44 01 02 «Организация дорожного движения». Ч. 1: Транспортное планирование: математическое моделирование. Минск: БНТУ, 2019. 94 с.
20. **Булычева Н. В., Лосин Л. А.** Досетевая модель общественного транспорта как цифровая основа стратегии развития городских транспортных систем (на примере Екатеринбурга) // Цифровая трансформация промышленности: тенденции, управление, стратегии – 2021: матер. III Междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2021. С. 38–49.
21. **Булычева Н. В., Лосин Л. А.** Роль информационного обеспечения в моделях прогнозирования потоков пассажиров и транспорта // Экономика

Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2023. № 3(74). С. 97–104.

22. **Мягков В. Н., Пальчиков Н. С., Федоров В. П.** Математическое обеспечение градостроительного проектирования (под ред. Б. Л. Овсиевича). Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1989. 145 с.
23. Экономико-математические исследования: математические модели и информационные технологии: сб. тр. С.-Петерб. экон.-матем. ин-та РАН. № 9. Математические модели в исследовании процессов развития городской среды. СПб: Нестор-История, 2015. 84 с.
24. **Федоров В. П., Лосин Л. А.** Методы математического моделирования для проектирования городской транспортной системы на досетевом уровне // Транспорт Российской Федерации. 2012. № 2(39). С. 42–45.
25. **Бульчева Н. В., Калюжный Н. А., Лосин Л. А.** Модели размещения транспортно-пересадочных узлов городского пассажирского транспорта // Финансы и бизнес. 2018. № 1. С. 54–63.
26. **Калюжный Н. А., Лисененков А. И., Лосин Л. А.** Информационно-программный комплекс Citraf и его применение для решения задачи по определению мест формирования транспортно-пересадочных узлов // Вестник гражданских инженеров. Вып. 5(70). СПбГАСУ, 2018. С. 174–181.
27. **Лисененков А. И.** Транспортные тарифы и их влияние на предпочтения участников движения при выборе пути // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2022. № 3(70). С. 142–148.
28. **Ляпунова Г. П.** Проблемы развития инфраструктуры городских агломераций // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2022. № 3(70). С. 157–166.

REFERENCES

1. **Khmeleva G. A.** Sovremennyye modeli gorodskikh aglomeratsii. Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta. 2015;(8(130)):163–168. (In Russ.)
2. **Zhukovskii R. S., Pomorov S. B.** Analiz sovremennykh predstavlenii o politsetricheskoi strukture goroda. Vestnik TGASU. 2016;(1):67–79. (In Russ.)
3. **Pomorov S. B., Zhukovskii R. S.** Retrospektiva razvitiya gorodskogo politsetrizma i teoreticheskikh predstavlenii o nem. Arkhitekton: izvestiya vuzov. 2015;(4(52)). (In Russ.)
4. **Meerovich M. G.** Sotsgorod. Bazovoe ponyatie sovetskoj gradostroitel'noi teorii pervykh pyatiletok. Vestnik TGASU. 2009;(4):51–56. (In Russ.)
5. **Ivan'kina N. A., Per'kova M. V.** Kontseptsiya novogo urbanizma: predposylki razvitiya i osnovnyye

polozheniya. Vestnik BGTU im. V. G. Shukhova. 2018;(8):75–84. (In Russ.)

6. **Lavrov V. A.** Gorod i ego obshchestvennyi tsentr. M.: Stroizdat, 1964. 188 s. (In Russ.)
7. **Sheleikhovskii G. V.** Kompozitsiya gorodskogo plana kak problema transporta. M.: Giprogor, 1946. 129 s. (In Russ.)
8. Москва: курс на полitsentrichnost'. Otsenka effektiv gradostroitel'nykh proektov na politsetricheskoe razvitie Moskvy. M.: NIU VShE, 2016. 36 s. (In Russ.)
9. **Losin L. A.** Issledovaniya prostranstvennykh zakonomernostei gorodskogo rasseleniya. Aktual'nye problemy nauk o Zemle: issledovaniya transgranichnykh regionov: sb. mater. VI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Brest, 26–28 okt. 2023 g.: v 2 ch. Brest: BrGU, 2023. Ch. 1:17–21. (In Russ.)
10. **Vysokovskii A. A.** Udobnyi gorod: tri urovnya sozidaniya. Rossiiskoe ekspertnoe obozrenie. 2007;(4–5(22)):71–74. (In Russ.)
11. **Filanova T. V.** Formirovanie lokal'nykh sotsial'no-territorial'nykh obrazovaniy v krupneishem slozhivshemsya gorode: na primere g. Samary: diss. ... kand arkhitektury. SPb., 2008. 137 s. (In Russ.)
12. **Kalmykov M. S.** Mnogofunktsional'nost' kak perspektivnaya forma ispol'zovaniya i zaostroiki gorodskikh territorii. Vestnik VolgGASU. Seriya «Stroitel'stvo i arkhitektura». 2007;(8(27)):156–163. (In Russ.)
13. **Gashenko A. E.** Lokal'no-tselostnoe gradostroitel'noe obrazovanie kak edinita gorodskoi struktury: aksiologicheskii aspekt. Arkhitekton: izvestiya vuzov: prilozhenie. 2012;(38). (In Russ.)
14. Sankt-Peterburgskaya aglomeratsiya: etapy formirovaniya i perspektivy razvitiya: monografiya / pod nauch. red. d-ra ekon. nauk, prof. S. V. Kuznetsova i kand. tekhn. nauk L. A. Losina. SPb.: GUAP, 2022. 219 s. (In Russ.)
15. General'nyi plan Sankt-Peterburga. Materialy po obosnovaniyu. Razdel 3. Funktsional'no-prostranstvennoe razvitie Sankt-Peterburga. SPb.: GKU NIPTs General'nogo plana Sankt-Peterburga, 2023. (In Russ.)
16. **Kalyuzhnyi N. A.** Opredelenie potentsial'nykh gorodskikh tsentrov na osnove setevogo i dosetevogo modelirovaniya passazhiropotokov. Vzglyad molodykh uchenykh na podkhody i algoritmy upravleniya prostranstvennym razvitiem dlya povysheniya ustoiчивosti, innovatsionnosti i konkurentosposobnosti ekonomiki regionov; Vyp. 2 / pod red. V. V. Okrepilova, A. D. Shmatko; sost. N. A. Roslyakova. SPb.: Skifiya-print, 2023:134–143. (In Russ.)
17. Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii programmy dlya EVM № 2018611770 Rossiiskaya Federatsiya. Programmnyi kompleks dlya prognozirovaniya potokov passazhirov i transporta v gorodakh Citraf / zayavitel' i pravoobladatel': Fedorov V. P. Data gosudarstvennoi registratsii v Reestre programm dlya EVM: 06.02.2018. (In Russ.)

- 18. Losin L. A.** K pyatidesyatiletiyu Laboratorii matematicheskogo modelirovaniya funktsional'no-prostranstvennogo razvitiya gorodov SPb Ekonomiko-matematicheskogo instituta RAN. Sotsial'no-ekonomicheskie problemy razvitiya i funktsionirovaniya transportnykh sistem gorodov i zon ikh vliyaniya. Ekaterinburg, 2019:351–358. (In Russ.)
- 19. Kapskii D. V., Losin L. A.** Transport v planirovke gorodov: posobie dlya studentov spetsial'nosti 1-44 01 02 «Organizatsiya dorozhnogo dvizheniya». Ch. 1: Transportnoe planirovanie: matematicheskoe modelirovanie. Minsk: BNTU, 2019. 94 s. (In Russ.)
- 20. Bulycheva N. V., Losin L. A.** Dosetevaya model' obshchestvennogo transporta kak tsifrovaya osnova strategii razvitiya gorodskikh transportnykh sistem (na primere Ekaterinburga). Tsifrovaya transformatsiya promyshlennosti: tendentsii, upravlenie, strategii – 2021: mater. III Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Ekaterinburg: In-t ekonomiki UrO RAN, 2021:38–49. (In Russ.)
- 21. Bulycheva N. V., Losin L. A.** Rol' informatsionnogo obespecheniya v modelyakh prognozirovaniya potokov passazhirov i transporta. Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya. 2023;(3(74)):97–104. (In Russ.)
- 22. Myagkov V. N., Pal'chikov N. S., Fedorov V. P.** Matematicheskoe obespechenie gradostroitel'nogo proektirovaniya (pod red. B. L. Ovsievicha). L.: Nauka, Leningr. otd-nie, 1989. 145 s. (In Russ.)
- 23.** Ekonomiko-matematicheskie issledovaniya: matematicheskie modeli i informatsionnye tekhnologii: sb. tr. S.-Peterb. ekon.-matem. in-ta RAN. № 9. Matematicheskie modeli v issledovanii protsessov razvitiya gorodskoi sredy. SPb: Nestor-Istoriya, 2015. 84 s. (In Russ.)
- 24. Fedorov V. P., Losin L. A.** Metody matematicheskogo modelirovaniya dlya proektirovaniya gorodskoi transportnoi sistemy na dosetevom urovne. Transport Rossiiskoi Federatsii. 2012;(2(39)):42–45. (In Russ.)
- 25. Bulycheva N. V., Kalyuzhnyi N. A., Losin L. A.** Modeli razmeshcheniya transportno-peresadochnykh uzlov gorodskogo passazhirskogo transporta. Finansy i biznes. 2018;(1):54–63. (In Russ.)
- 26. Kalyuzhnyi N. A., Lisenenkov A. I., Losin L. A.** Informatsionno-programmnyi kompleks Citraf i ego primeneniye dlya resheniya zadachi po opredeleniyu mest formirovaniya transportno-peresadochnykh uzlov. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. Vyp. 5(70). SPbGASU, 2018:174–181. (In Russ.)
- 27. Lisenenkov A. I.** Transportnye tarify i ikh vliyanie na predpochteniya uchastnikov dvizheniya pri vybore puti. Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya. 2022;(3(70)):142–148. (In Russ.)
- 28. Lyapunova G. P.** Problemy razvitiya infrastruktury gorodskikh aglomeratsii. Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya. 2022;(3(70)):157–166. (In Russ.)

Владимир Валентинович Окрепилов*

доктор экономических наук, профессор, академик РАН, научный руководитель

Алексей Дмитриевич Шматко*

доктор экономических наук, профессор, профессор РАО

*Институт проблем региональной экономики РАН

Санкт-Петербург, Россия

**ПРЕЗЕНТАЦИЯ МОНОГРАФИИ
«СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ»**

Для цитирования: Окрепилов В. В., Шматко А. Д. Презентация монографии «Социально-экономическое развитие регионов» // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 2(77). С. 156–158.

Vladimir V. Okrepilov*

Grand PhD in Economic Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences,

Scientific Adviser of IRES Russian Academy of Sciences

Alexey D. Shmatko*

Grand PhD in Economic Sciences, Professor, Professor Russian Academy of Education

*Institute for Regional Economic Studies Russian Academy of Sciences

St. Petersburg, Russia

**PRESENTATION OF THE MONOGRAPH
«SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGIONS»**

For citation: Okrepilov V. V., Shmatko A. D. Presentation of the monograph «Socio-economic development of the regions». *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2024;(2(77)):156–158.

Монография «Социально-экономическое развитие регионов» (Социально-экономическое развитие регионов / под. ред. акад. РАН В. В. Окрепилова; Ин-т проблем региональной экономики РАН. М.: Наука, 2024. 492 с. ISBN 978-5-02-041534-8) посвящена 300-летию Российской академии наук и является научным трудом, отвечающим требованиям времени.

Изучение особенностей регионального развития, выявление общих закономерностей с целью наиболее эффективного использования потенциалов регионов страны в условиях больших вызовов становятся все более актуальными задачами научного осмысления и прогнозирования.

До недавнего времени Россия жила в совершенно другом мире, сложном и противоречивом, но в целом отвечающем принципам глобализации и придерживающемся правил свободного и, в определенных пределах, равноправного рынка. По этим правилам жили крупнейшие мировые компании и, соответственно, выстраивали свою работу российские предприятия, включаясь в международное распределение труда, становясь партнерами зарубежных ком-

паний и частью глобальной экономической кооперации. Формировался не всегда равноправный, но все же взаимоувязанный рынок капиталов, материальных и интеллектуальных ресурсов, образования и кадров.

Развитие индустриального сектора на современной технологической основе – базовый общественный приоритет. Для российского научно-производственного комплекса ставится задача по всемерному развитию национальных «центров технолого-экономического превосходства», поскольку экономические лидеры будущего – лидеры технологические.

За последние три десятилетия была осуществлена серьезная трансформация отечественного научно-промышленного комплекса, перевод его функционирования на «рельсы» международного партнерства и кооперации, как следствие – ликвидация многих весьма критичных производств, практическая ликвидация отраслевой науки и конструкторских подразделений на промышленных предприятиях; «оптимизация» образования на основе принципа «компетенции вместо знаний»

и много других действий, часто весьма спешных и опрометчивых.

Развитие индустриального сектора на современной технологической основе является базовым общественным приоритетом. Для российского научно-производственного комплекса ставится задача по всемерному развитию национальных «центров технолого-экономического превосходства», поскольку экономические лидеры будущего – лидеры технологические.

Углубление мирового экономического кризиса и особенно вводимые в последнее время санкционные ограничения привели в экономике России к серьезным проблемам в технологических и производственных процессах, затруднили работу многих промышленных предприятий, хотя активный курс на импортозамещение в критически важных секторах экономики был взят уже несколько лет назад. В стремительно изменяющихся условиях среды важно акцентировать внимание на социально-экономическом развитии регионов нашей страны.

Социально-экономическое развитие субъектов РФ направлено на расширенное воспроизводство и постепенные качественные и структурные положительные изменения экономики, производительных сил, факторов роста и развития, образования, науки, культуры, уровня и качества жизни населения, человеческого капитала.

В качестве целей социально-экономического развития региона используются такие, как увеличение доходов, улучшение образования, питания и здравоохранения, снижение уровня нищеты, оздоровление окружающей среды, равенство возможностей, расширение личной свободы, обогащение культурной жизни. Некоторые из этих целей идентичны, но в определенных условиях они могут иметь существенные различия.

Монография представляет исследования широкого спектра региональных проблем на основе многочисленных трудов ученых ИПРЭ РАН с момента создания Института в 1975 г. и определяет исключительную важность научной базы в решении проблем пространственной социально-экономической сферы.

С самого начала перед учеными Института стояла задача по консолидации усилий разобщенных прежде научных коллективов и специалистов разного профиля (в Институте работают ученые десяти специальностей) с целью разработки теоретических основ научного управления социально-экономическими процессами на региональном уровне.

Для выработки целостного взгляда на исследуемые проблемы в рамках заданных научных

направлений была развернута работа по созданию единой теоретико-методологической базы, направленной на изучение всеобщей связи явлений и процессов социально-экономического развития и позволяющей делать теоретические обобщения, выявлять закономерности, тенденции развития на основе общих подходов представителей различных научных дисциплин.

Монография содержит восемь взаимосвязанных глав, каждая из которых раскрывает свой аспект проблемы, оказывающей влияние на процессы, которые рассматриваются в последующих главах:

1. «Региональные и пространственные исследования в экономике: исторический контекст на Северо-Западе России»;

2. «Механизмы формирования новой модели пространственного развития экономики Российской Федерации, обеспечивающей устойчивое развитие регионов в условиях глобальных вызовов»;

3. «Основные направления стратегии развития социальных и эколого-экономических компонент экономики регионов»;

4. «Математическое моделирование в исследованиях согласованного развития городов, регионов и природной среды»;

5. «Экономико-математическое моделирование пространственных экономических систем в парадигме цифровизации экономики и государственного управления»;

6. «Возрастная структура населения и ее изменение»;

7. «Методология исследования трансформации социально-экономических процессов в регионах Северо-Запада»;

8. «Исследование качества жизни регионов Российской Федерации на основе научного подхода экономики качества».

В указанных главах речь идет не только о глубоких исследованиях предмета, но большое внимание уделяется методам и моделям этого исследования.

Авторский коллектив анализирует такие актуальные темы, как разработка стратегии трансформации социально-экономического пространства и территориального развития России; выявление механизмов формирования новой модели экономики, обеспечивающей устойчивое развитие регионов в условиях современных глобальных вызовов; развитие методологии макроэкономических измерений; разработка основ анализа, моделирования и прогноза социально-экономического развития.

Среди долгосрочных целей развития регионов авторы выделяют становление и развитие постиндустриального общества, создание рабочих мест высшей квалификации для будущих

поколений, повышение качества жизни всех граждан страны, включая уровень здравоохранения, образования и культуры.

Среди краткосрочных целей можно рассматривать преодоление кризиса и достижение конкретных величин прироста валового национального продукта в следующем году, квартале, месяце.

Исследователями также выделяются тактические цели регионального развития – промежуточные задачи, играющие роль необходимых условий успешного развития.

Среди таких тактических целей развития региона или города можно назвать:

- привлечение новых видов предпринимательства;
- расширение существующего предпринимательства;
- развитие малого и среднего предпринимательства;
- развитие центра города;
- развитие промышленности;
- развитие сферы услуг;
- повышение уровня занятости населения субъекта РФ.

На основе экономико-математического моделирования предложены принципы и методы совершенствования управления в условиях цифровой трансформации экономики и общественных процессов.

Прикладные исследования ИПРЭ РАН сосредоточены на стратегических разработках социально-экономического развития Северо-Западного федерального округа России (СЗФО) и его субъектов.

Большинство опубликованных в монографии материалов отражают преимущественно социальную направленность исследований, проводимых в ИПРЭ РАН, прежде всего на примере Северо-Западного региона РФ. В них анализируются основные направления развития социальных и эколого-экономических компонент экономики, отраслей социального сектора, раскрыты результаты исследований, ориентированных на изучение демографических факторов, определяющих возрастной состав населения.

Особое внимание ученых сосредоточено на исследовании качества жизни регионов России на основе научного подхода экономики качества. Определение и описание функций экономики качества впервые предложены в результате результаты многолетних исследований Центром региональных проблем экономики качества ИПРЭ

РАН. Различные исследования в данной научной области проведены по следующим направлениям:

- 1) всесторонняя оценка качества деятельности предприятий различных отраслей, размеров и форм собственности;
- 2) разработка моделей управления экономикой качества в масштабах муниципального образования, района, города, субъекта Российской Федерации;
- 3) повышение эффективности инновационного развития региона.

Непосредственная цель экономики качества как науки – описание, объяснение и предсказание закономерностей воздействия качества на процессы и явления общественной жизни. В монографии показано, что экономика качества располагает всей необходимой теоретической и методологической базой для практического решения задач повышения качества жизни населения.

Сейчас в Институте проводятся фундаментальные исследования на основе гранта Российского научного фонда, направленные на выполнение в 2023–2024 гг. работ по проекту «Моделирование и оценка качества жизни населения Северо-Запада, определение степени влияния агломерационных процессов на города и регионы, обоснование возможных сценариев развития агломераций и оценка эффектов от реализации различных сценариев агломерирования территории в условиях больших вызовов».

В целом содержание монографии подтверждает направленность научных исследований, проводимых коллективом Института проблем региональной экономики Российской академии наук, на повышение результативности научной деятельности в интересах обеспечения устойчивого социально-экономического развития всей России и ее регионов в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований на 2021–2035 гг.

В 2025 г. Институт проблем региональной экономики будет отмечать 50-летие с момента своего создания. Материалы данной монографии представляют результаты актуальных исследований лабораторий института и Центра региональных проблем экономики качества, подтверждающие научную квалификацию сотрудников Института, их стремление развивать лучшие традиции отечественной экономической школы на современном этапе развития России, соответствовать высоким достижениям Российской академии наук, отмечающей в нынешнем году свое 300-летие.

Людмила Владимировна Дорофеева*

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник

Роман Сергеевич Фесенко*

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник

*Институт проблем региональной экономики РАН

Санкт-Петербург, Россия

**ОБЗОР РАСШИРЕННОГО ЗАСЕДАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СОВЕТА
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ИНСТИТУТОВ СЕВЕРО-ЗАПАДА,
НАХОДЯЩИХСЯ ПОД НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИМ РУКОВОДСТВОМ РАН**

Для цитирования: Дорофеева Л. В., Фесенко Р. С. Обзор расширенного заседания представителей Совета молодых ученых институтов Северо-Запада, находящихся под научно-методическим руководством РАН // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 2(77). С. 159–161.

Lyudmila V. Dorofeeva*

PhD in Economic Sciences, Senior Researcher

Roman S. Fesenko*

PhD in Economic Sciences, Senior Researcher

*Institute for Regional Economic Studies Russian Academy of Sciences

St. Petersburg, Russia

**REVIEW OF THE EXTENDED MEETING OF REPRESENTATIVES
OF THE COUNCIL OF YOUNG SCIENTISTS OF THE INSTITUTES
OF THE NORTH-WEST UNDER THE SCIENTIFIC
AND METHODOLOGICAL GUIDANCE
OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES**

For citation: Dorofeeva L. V., Fesenko R. S. Review of the extended meeting of representatives of the Council of young scientists of the institutes of the North-West under the scientific and methodological guidance of the Russian Academy of Sciences. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2024;(2(77)):159–161.

В Институте проблем региональной экономики РАН 26.02.2024 прошла Всероссийская научно-практическая конференция «Социально-экономическое развитие регионов», посвященная 300-летию Российской академии наук. В программе конференции состоялось Расширенное заседание представителей СМУ институтов Северо-Запада, находящихся под научно-методическим руководством РАН, а также круглый стол «Следующие 300 лет: роль и место молодых ученых в российской науке», который собрал в своих стенах 25 молодых ученых из 13 научных и образовательных учреждений, расположенных в 7 городах России (Москва, Санкт-Петербург, Сыктывкар, Апатиты, Вологда, Петрозаводск и Пенза).

Молодежная программа открылась расширенным заседанием представителей советов молодых ученых институтов Северо-Запада,

находящихся под научно-методическим руководством РАН с участием председателя Совета молодых ученых РАН А. Л. Котельникова. С приветственным словом к молодым ученым обратились Владимир Викторович Иванов, заместитель президента Российской академии наук, член-корреспондент РАН, и Владимир Валентинович Окрепилов, научный руководитель Института проблем региональной экономики РАН, академик РАН. Они отдельно отметили важность научного взаимодействия молодых ученых из разных институтов и отделений РАН. От Санкт-Петербургского отделения РАН с приветственным словом к молодым ученым Северо-Запада обратилась представитель СМУиС научных организаций, находящихся в Санкт-Петербурге под научно-методическим руководством РАН Н. Г. Тюрнина. В выступлении говорилось о роли Совета молодых ученых

РАН в поддержке и стимулировании молодежи в научной деятельности. Выступление затронуло вопросы различных карьерных возможностей для молодых ученых в академической среде, в том числе была подчеркнута важность междисциплинарного подхода в научных исследованиях. Были представлены варианты развития академической карьеры и примеры того, как молодые ученые могут стать двигателями инноваций и технологического прогресса. Заседание состояло из трех частей: 1) доклад; 2) круглый стол; 3) нетворкинг.

В рамках первой части заседания был представлен совместный доклад Л. В. Дорофеевой (Институт проблем региональной экономики РАН) и В. Неволлина (Центральный экономико-математический институт РАН) на тему «Организация гуманитарных лабораторий как новый способ предоставления доступа к актуальным данным». Докладчики сосредоточили внимание на наличии объективной необходимости развития научной инфраструктуры в области гуманитарных и общественных наук. Одной из острых проблем в области общественных и гуманитарных наук остается отсутствие доступа к широкому перечню актуальных статистических и прочих данных: открытые статистические сборники, содержащие данные в региональном и отраслевом разрезе, публикуются с отставанием более чем в 2 года. Это приводит к потере возможности оценки актуального состояния социально-экономического пространства страны и требует дополнительных затрат на сбор и формирование актуальных баз данных. Чаще всего для этого необходимо получение дополнительного финансирования за счет грантов и субсидий от государства (на всех уровнях – федеральном, региональном и муниципальном). При этом формат публикации статистических данных требует их дополнительной обработки для использования в исследованиях, что занимает от месяца до полугода в зависимости от количества обрабатываемых показателей. Отдельной проблемой представляется формирование длительных временных рядов данных, что также снижает научную значимость полученных результатов исследований.

Решением проблемы данных в области гуманитарных и общественных наук может стать организация гуманитарных лабораторий как нового способа предоставления ученым и исследователям доступа к актуальным данным. Основной целью данного проекта является критический рост результативности научно-исследовательской деятельности в общественных и гуманитарных науках. Для достижения данной цели планируется решение следующих задач:

- создание и поддержка доступной инфраструктуры коллективного пользования для проведения научных исследований прикладного и фундаментального характера в области общественных и гуманитарных наук;

- организация научных сообществ сетевого характера;

- формирование структурированных и взаимосвязанных баз данных в области общественных и гуманитарных наук;

- создание условий для кооперации при проведении передовых научных исследований в области общественных и гуманитарных наук.

Большой интерес молодых ученых вызвал круглый стол «Следующие 300 лет: роль и место молодых ученых в российской науке», модератором которого выступил Р. С. Фесенко (Институт проблем региональной экономики РАН). Собранным молодым ученым было предложено ответить на следующие вопросы.

1. Какая тематика исследований будет актуальна до следующего юбилея РАН?

2. Должна ли наука в первую очередь отвечать на вызовы дня сегодняшнего или ей необходимо играть на опережение?

3. Как повысить уровень имплементации научного знания и результатов научной деятельности в повседневную реальность?

4. Как реализовать весь научный потенциал СЗФО?

5. Молодежная наука: как получить синергию университетской и академической науки?

Участники круглого стола много говорили о необходимости академического взаимодействия, реализации совместных исследовательских проектов с ведущими вузами страны. Обсуждались меры, необходимые для продвижения общенациональных технологических, демографических, социальных целей развития среди научных сотрудников по всей стране. К ключевым выводам можно отнести такие.

1. *Увеличение потребности в сетевом и междисциплинарном взаимодействии на фоне изменения подходов государства к финансированию научных исследований.* Молодые ученые констатировали, что для развития сетевой коммуникации требуется расширение возможностей для академической мобильности, включая оплату расходов на проезд и проживание. Часто наиболее активное установление научных контактов происходит в рамках небольших (до 100 чел.) узкоспециализированных (либо по отраслевой, либо по ведомственной принадлежности) мероприятий, позволяющих организовать не только формальное, но и культурное общение всех участников. При этом в от-

личие от крупных федеральных мероприятий, таких как Конгресс молодых ученых, для участия в небольших собраниях (конференциях) молодым ученым приходится нести расходы из собственного бюджета или за счет грантового финансирования, что резко сокращает возможность личного общения и переводит большинство мероприятий в онлайн-формат. *Требуется разработка механизма, позволяющего молодым ученым получать поддержку для научной мобильности с целью развития сетевого взаимодействия.*

2. *Необходимость разработки эффективных механизмов привлечения в науку новых кадров.* В дискуссии была поднята проблема перекоса информационной повестки в сторону популяризации науки, в то время как *требуется популяризация научной деятельности*, которая предполагает ознакомление потенциальных ученых с организацией исследовательской деятельности в научных институтах и возможностями построения академической карьеры. Данная работа позволила бы открыть для широкой общественности новые каналы доступа к научной деятельности и дала бы возможность более осознанного выбора для молодых исследователей в пользу науки.

3. *Разработка мер по повышению мотивации молодых ученых.* Большинство участников круглого стола сошлись на необходимости поиска баланса между материальными и социальными аспектами повышения мотивации. При том что на данный момент существует ряд инициатив как Минобрнауки РФ, так и РАН в области денежного стимулирования молодых ученых, для повышения мотивации требуется *разработка прозрачного механизма расчета предполагаемого дохода молодого специалиста.* В области нематериального стимулирования молодые

ученые обратили внимание на проблему организации работы для молодых матерей, в частности сложности с *получением приоритетных мест в яслях и детских садах около места работы.* Разработка законодательных инициатив в данной области дала бы возможность раннего выхода из декрета для молодых исследователей. В целом остается еще ряд серых зон, связанных с декретными отпусками, например вопрос учета публикаций при подаче грантовых заявок и др.

Третью часть заседания модерировала Л. В. Дорофеева, участникам мероприятия было предложено в свободной форме обсудить стратегии и приоритеты развития науки в России, включая вопросы финансирования и организации научной деятельности. Молодые ученые обменялись опытом и идеями по улучшению образовательных программ для молодежи в научной сфере и поощрению интереса к науке среди студентов и аспирантов. Также обсуждались вопросы организации системы менторства и поддержки для молодых ученых, в том числе программы обучения, стажировки и консультации со стороны опытных исследователей.

В завершение мероприятия состоялась лекция известного российского историка и журналиста, основателя и генерального директора фонда «Цифровая история» Егора Яковлева «Петровский Петербург», затронувшая вопрос основания Российской академии наук, которая вызвала большой интерес у молодых ученых.

Мероприятие было организовано с целью обмена опытом и знаниями между молодыми учеными и опытными исследователями, а также для поддержки и стимулирования молодежи к научной деятельности. Участники выразили свою готовность к дальнейшему сотрудничеству и совместной работе над решением актуальных научных проблем.

Татьяна Ростиславовна Минина

кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник
Институт проблем региональной экономики РАН
Санкт-Петербург, Россия

ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА ВАСИЛЬЕВИЧА МЕНШУТКИНА (1930–2023)

Для цитирования: Минина Т. Р. Памяти Владимира Васильевича Меншуткина (1930–2023) // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 2(77). С. 162–167.

Tatyana R. Minina

PhD in Engineering Sciences, Leading Researcher
Institute for Regional Economic Studies Russian Academy of Sciences
St. Petersburg, Russia

IN MEMORY OF VLADIMIR VASILYEVICH MENSHTUTKIN (1930–2023)

For citation: Minina T. R. In memory of Vladimir Vasilyevich Menshutkin (1930–2023). *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* = *Economy of the North-West: problems and prospects of development*. 2024;(2(77)):162–167.



Профессор Владимир Васильевич Меншуткин является известным в мире специалистом в области математического и имитационного моделирования в биологии, физиологии, лимнологии и океанологии, а также математического моделирования природной среды и методов решения задач рационального природопользования. Работы В. В. Меншуткина по созданию моделей водных экологических систем и популяционных моделей ихтиоценозов были одними из первых в мире. Они хорошо известны в нашей стране и за рубежом, и его существенный вклад в развитие методов моделирования водных экологических систем признан мировым научным сообществом.

Владимир Васильевич родился 20.06.1930 в Иркутске. Его родители – коренные петербуржцы – участвовали в Байкальской экспедиции Академии наук СССР. С 1931 г. до эвакуации в августе 1941 г. он жил в Ленинграде.

В эвакуацию он с мамой-лимнологом оказался на Байкале, где в 1942–1943 гг. еще подростком участвовал в экспедициях по Байкалу вместе с крупнейшим ученым (географом,

лимнологом, гидробиологом), директором Байкальской лимнологической станции АН СССР Г. Ю. Верещагиным. Эти экспедиции были не просто началом трудовой деятельности, но и приобретением опыта проведения научных исследований благодаря тесному общению с Г. Ю. Верещагиным. В дальнейшем изучение озера Байкал – уникального озера мира – занимает особое место в жизни Владимира Васильевича, с детских лет тонко чувствующего красоту окружающего мира.

По возвращении в Ленинград в 1945 г., В. В. Меншуткин учился в 199-й школе (7–10-й классы) и во Дворце пионеров слушал на лекции лучших университетских преподавателей, в числе которых были Григорий Михайлович Фихтенгольц и Юрий Владимирович Линник.

В летние школьные каникулы 1946 и 1947 гг. В. В. Меншуткин работал лаборантом-гидрохимиком на лиманах Таманского полуострова. В 1949 г., окончив школу с серебряной медалью, поступил в Кораблестроительный институт, по окончании которого с 1955 г. работал инженером-исследователем в ЦНИИ им. акад. А. Н. Крылова (1957 – год первой научной публикации В. В. Меншуткина). В 1958 г. поступил по специальности «гидрофизика» в аспирантуру Лимнологического института СО АН СССР (Иркутск), база которого расположена на Байкале.

Приобщение Владимира Васильевича к познанию природных процессов состоялось во время работы в студенческие каникулы на лимнологической станции Пуннус-ярви (Ленинградская область) под руководством Н. И. Семеновича. Там же в 1952 г. он познакомился с известным ученым-гидробиологом Львом Андреевичем Жаковым, с которым дружил и работал более полувека. В 1963 г. они сделали доклад и опубликовали одну из первых работ в области моделирования по ихтиологии «Применение математического моделирования в исследованиях по динамике численности популяции окуня»¹. Эта работа стала основой диссертации В. В. Меншуткина на степень кандидата биологических наук (1965 г.).

Неоценимое влияние на становление В. В. Меншуткина как ученого оказали доктора биологических наук Ф. В. Крогиус, Е. М. Крохин, пригласившие его (1963 г.) заняться моделированием процессов в озерах Камчатки. Ф. В. Крогиус и Е. М. Крохин предоставили уникальные данные об озере Дальнем, собранные ими за 30 лет непрерывных ежедневных наблюдений за озером. В 1964 г. В. В. Меншуткин создал первую в Советском Союзе компьютерную модель популяции промысловой рыбы. Модель представляла собой изложение на языке программирования АЛГОЛ всех особенностей облавливаемых популяций рыб, орудий лова и стратегии рыболовства. Эти исследования имели большое практическое значение, так как по заказу советско-японской рыболовной комиссии с помощью модели были определены оптимальные режимы эксплуатации дальневосточного лосося (красной) и была решена проблема регулирования лова и сохранения популяции красной рыбы, которая состояла в том, что красная (нерка) нерестилась только в водах Камчатки, но интенсивно облавливалась японцами в Тихом океане. Необходимо было на строго научной основе установить такие интенсивности промысла, которые обеспечивали бы устойчивое сохранение рыбных запасов. Практическое значение модели заключалось в защите интересов страны в области океанского рыболовства: эти исследования способствовали заключению выгодного соглашения с Японией о квотах вылова красной рыбы.

По материалам исследования в 1969 г. вышла книга «Сообщество пелагических рыб озе-

¹Меншуткин В. В., Жаков Л. А. Применение математического моделирования в исследованиях по динамике численности популяции окуня // Тезисы докладов 10-й Конференции по биологии водоемов Прибалтики, Минск. 1963. С. 104–105.

ра Дальнего. Опыт кибернетического моделирования». Успешность модельного подхода была оценена, и 1971 г. авторы книги были удостоены Государственной премии СССР.

Знание математики, методов оптимизации, умение выбрать метод, лучше всего соответствующий исследуемому процессу, – одна из сторон успешного решения задач, но самое главное – Владимир Васильевич обладал уникальным даром глубоко вникать в сущность изучаемого процесса (или явления), которые предстоит моделировать. Глубокому знанию биологии, физиологии, социально-экономических проблем и даже медицины Владимиром Васильевичем способствовало общение с такими крупными учеными, как академики АН СССР, физиологи Евгений Михайлович Крепс и Юрий Викторович Наточин; член-корреспондент АН СССР, гидробиолог, президент Всесоюзного гидробиологического общества Георгий Георгиевич Винберг; биолог, генетик Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский. Моделированием эволюции Владимир Васильевич увлекся благодаря знакомству с отцом русской кибернетики Алексеем Андреевичем Ляпуновым.

Во время работы на озере Дальнем Владимир Васильевич познакомился с академиком Е. М. Крепсом – директором Института эволюционной физиологии им. И. М. Сеченова АН СССР. Е. М. Крепс в книге «О прожитом и пережитом»² пишет: «Мы понимали, что в институте недостаточно развито математическое направление, в то же время математическое моделирование физиологических и биохимических процессов – необходимый метод современного исследования. И тут мне повезло – случайно встретил и познакомился на Камчатке с В. В. Меншуткиным, талантливым математиком и разносторонним человеком, обладавшим большим интересом к биологическим проблемам. Меншуткин согласился перейти в наш институт, он увлекся эволюционной проблематикой и помог многим нашим ученым в математическом моделировании изучаемых ими процессов».

В. В. Меншуткин – представитель первого поколения отечественных модельеров в области биологии и экологии. Став в 1965 г. сотрудником Института эволюционной физиологии и биохимии им. И. М. Сеченова (Санкт-Петербург), он внес существенный вклад в создание различных моделей в области физиологии. Одна из них – моделирование процессов кровообращения в мозге человека при перегрузках во вре-

²Крепс Е. М. О прожитом и пережитом. М.: Наука. 1989. 198 с.

мя взлета космического корабля. Под влиянием сотрудника ИЭФБ РАН, будущего академика РАН Юрия Викторовича Наточина В. В. Меншуткин занялся моделированием процессов водно-солевого обмена и функции почек. Первая совместная статья «Математическое моделирование водно-солевого обмена и функции почек нерки»¹ была опубликована в 1976 г. (к моменту публикации Владимир Васильевич был доктором биологических наук, защитив в 1971 г. диссертацию на тему «Математическое моделирование популяций и сообществ водных животных», а Юрий Викторович – доктором биологических наук, профессором).

Широкую известность получили работы В. В. Меншуткина по моделированию эволюции². Им создана оригинальная модель эволюции животных (например, гаммарид озера Байкал, 1988 г.), совместно с профессором Б. М. Медниковым – математическая модель эволюции позвоночных животных (1977 г.). С академиком Ю. В. Наточиним создана имитационная модель происхождения многоклеточных животных, реализовано моделирование начальных стадий процесса эволюции животных (1992, 1993, 2007, 2008, 2011 гг.). Над моделированием эволюции человеческого общества и биосферы В. В. Меншуткин работал совместно с профессором В. Ф. Левченко (2005, 2010, 2019 гг.).

Характерной чертой всех модельных построений В. В. Меншуткина является их предельная конкретность. При создании модели Владимир Васильевич стремился по возможности лично участвовать в экспедициях, чтобы изучать исследуемые процессы вместе со специалистами в конкретной области, поскольку собранные исследователями и очень интересные им материалы не всегда могут быть использованы в математических моделях.

В. В. Меншуткин был одним из первых в нашей стране, кто начал разработку проблем рационального природопользования (1967 г.)³.

В 1974–1989 гг. он принял участие в пяти океанских экспедициях Института океанологии АН на судах «Витязь», «Курчатов», «Мен-

делеев» в Тихом океане и водах Антарктики, где изучал динамику популяций рыб и водных беспозвоночных, в частности антарктического криля; экологических систем Японского моря и района Перуанского апвеллинга.

В 1980–1986 гг. по приглашению Института озероведения АН СССР Владимир Васильевич принял участие в Ладожских экспедициях ИнОз АН СССР в качестве одного из научных руководителей, и не просто занимался созданием модели озера в кабинетных условиях, а ежегодно участвовал в Ладожских экспедициях, собирал и анализировал гидробиологические данные.

Звание профессора Владимир Васильевич получил в 1987 г.

С моделированием экологических систем озер связаны экспедиции по Байкалу, Камчатке, Ладоге, Судетам и Карпатам. С другой стороны, модели В. В. Меншуткина характеризуются широким применением разнообразного математического аппарата (от систем дифференциальных уравнений до конечных автоматов и нечеткой логики) и доведением исследований до работающих программных продуктов.

В начале 1990-х гг. В. В. Меншуткин был приглашен академиком Польской академии наук Ромуальдом Клековски (знакомство с которым в 1973 г. в 17-м рейсе «Академика Курчатова» переросло в научное сотрудничество и дружбу) в Международный экологический центр (Польша) в качестве научного руководителя проекта оптимального использования водных ресурсов водохранилища Солина (Карпаты, Польша), где он проработал до 2003 г. и лично участвовал в экспедициях по Судетам и Карпатам. За время работы в центре были созданы модели экосистем водохранилищ Солина, реки Варты и наземных экосистем – сукцессии буковых лесов в Карпатах. Результаты опубликованы в соавторстве с академиком Клековски в книгах⁴ и статьях на польском, английском и русском языках.

С целью определения продукции и возможного загрязнения В. В. Меншуткиным была создана серия моделей водных экосистем (озер Дривяты, Ладожского, Байкала, Японского моря, экваториального и перуанского апвеллин-

¹Меншуткин В. В., Наточин Ю. В., Вайнюнская Г. С. Математическое моделирование водно-солевого обмена и функции почек нерки // Вопросы ихтиологии. 1976. № 16(2). С. 345–350.

²Меншуткин В. В., Казанский А. Б., Левченко В. Ф. История развития эволюционных методов в Санкт-Петербургской школе имитационного моделирования в биологии // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. 2010. Т. 46, № 6. С. 450–459.

³Меншуткин В. В. Рациональное использование природных ресурсов озера // Круговорот вещества и энергии в озерных водоемах. М.: Наука, 1967. С. 315–328.

⁴Klekowski R. Z., Menshutkin V. V. Modelowanie matematyczne procesow ekologicznych // Polska Academia Nauk, Warszawa. 1996. 250 p.; Klekowski R. Z., Menshutkin V. V. Modelowanie komputerowe w ekologii. Towarzystwo Naukowe KUL. 2002. 178 p.; Kozak I., Menshutkin V., Klekowski R. Z. Modelowanie elementow krajobrazu. Towarzystwo Naukowe KUL. 2003. 192 p.; Меншуткин В. В., Клековски Р. З. Экологическое моделирование на языке STELLA. М.: Энергия, 2006. 160 с.

гов в Тихом океане). Опыт создания моделей водных экосистем обобщен В. В. Меншуткиным в монографии (1993 г.¹). Владимир Васильевич – один из разработчиков уникального комплекса моделей водных экологических систем больших стратифицированных озер – Ладожского и Онежского. Особо следует отметить разработку (совместно с О. Н. Воробьевой)² малопараметрической модели экосистемы Ладожского озера для исследования процесса антропогенного эвтрофирования водоема (1987 г.). На ее основе создан комплекс моделей для Ладожского озера, подобного которому нет ни для одного озера в нашей стране и в Европе. Результаты этих исследований отражены в вышедшей в 2003 г. монографии³ (соавторы Г. П. Астраханцев, Н. А. Петрова и Л. А. Руховец).

В начале 1990-х гг. примером применения математических моделей для прогнозирования состояния экосистемы водоема стало исследование состояния Невской губы, если дамба, строительство которой было заброшено в 1970-х гг., будет построена. По заданию Президиума АН СССР и Администрации города для оценки ситуации была выполнена научная программа Санкт-Петербургского Научного центра РАН «Невская губа». Руководителем был назначен профессор В. В. Меншуткин (1991–1995 гг., работа финансировалась мэрией Санкт-Петербурга).

Модель всего комплекса Ладога – Нева – Финский залив была выполнена, результаты работы были представлены на очередной сессии городского совета и отражены в коллективной монографии «Невская губа – опыт моделирования»⁴. Один из результатов работы – подтверждение решения о строительстве дамбы и приемлемости тех экологических последствий, которые она вносит.

С 2004 г., по возвращении из Польши, В. В. Меншуткин – главный научный сотрудник Санкт-Петербургского экономико-математического института РАН.

Совместно с сотрудниками Института водных проблем Севера Карельского научного

центра РАН им создана Экспертная система «Озера Карелии»⁵ (2008–2009 гг.).

В 2010 г. вышла монография В. В. Меншуткина «Искусство моделирования»⁶ с эпиграфом «Искусство составлять математические модели есть именно искусство, и опыт в этом деле приобретается постепенно» (Елена Сергеевна Вентцель). Во введении автор пишет: «Настоящая книга представляет собой результат более чем 40-летнего труда автора в области применения математического и, особенно, имитационного моделирования для изучения динамики и эволюционного развития экологических, физиологических и, отчасти, технических и экономических объектов. Все рассмотренные в этой монографии модели созданы при непосредственном участии автора, а программные реализации этих моделей на вычислительных машинах выполнены и отлажены исключительно автором». В монографии приведено описание 50 конкретных моделей, созданных автором.

Приведем высказывания Владимира Васильевича при ответе на заданный кандидатом биологических наук, заслуженным деятелем науки и техники республики Крым Николаем Васильевичем Шадриным⁷ вопрос о его видении тенденций развития моделирования: «...чем расплывчатее модель, тем адекватнее реальности...», «...чем меньше в модели математических формул, тем лучше отражает она реальные экологические системы...», «...вообще, лучшие – словесные модели, подобные описаниям в хороших учебниках...»

В 2010-е гг. продолжение исследований было направлено на изучение зависимости динамики озерной системы от состава поступающих в озеро веществ из наземных систем, расположенных на территории его водосбора, а также на изучение воздействия на экосистему озера экономических, социальных и демографических процессов, происходящих на территории

⁵ Меншуткин В. В., Филатов Н. Н. Разработка экспертной системы «Озера Карелии» // Стратегические проблемы водопользования России: сб. науч. тр. / Ин-т водных проблем РАН. М., 2008. С. 53–63; Меншуткин В. В., Филатов Н. Н., Потахин М. С. Экспертная система «Озера Карелии». 1. Ординальные и номинальные характеристики озер // Водные ресурсы. 2009. Т. 36, № 2. С. 160–171; Меншуткин В. В., Филатов Н. Н., Потахин М. С. Экспертная система «Озера Карелии». 2. Классификация озер // Водные ресурсы. 2009. Т. 36, № 3. С. 300–311.

⁶ Меншуткин В. В. Искусство моделирования. Физиология, экология, эволюция. СПб., 2010.

⁷ Шадрин Н. В. Владимир Васильевич Меншуткин: живой классик математического моделирования биологических систем (к 80-летию со дня рождения) // Морской экологический журнал. 2011. Т. 10, № 1.

¹ Меншуткин В. В. Математическое моделирование популяций и сообществ водных животных / ред. Г. Г. Винберг. Л.: Наука, 1971. 198 с.; Меншуткин В. В. Имитационное моделирование водных экологических систем. СПб.: Наука, 1993. 158 с.

² Меншуткин В. В., Воробьева О. Н. Модель экологической системы Ладожского озера // Современное состояние Ладожского озера. Л.: Наука, 1987. С. 187–200.

³ Моделирование экосистем больших стратифицированных озер / Г. П. Астраханцев, В. В. Меншуткин, Н. А. Петрова, Л. А. Руховец. СПб.: Наука, 2003. 362 с.

⁴ Невская губа – опыт моделирования / под общ. ред. д. б. н., проф. В. В. Меншуткина. СПб.: СПбНЦ РАН, 1997. 375 с.

его водосбора. Необходимо было включить в модель экосистемы озера дополнительные переменные, значения которых могли отличаться на несколько порядков, быть вероятностными и неколичественными (качественными). В экологических моделях связующими являются балансы вещества и энергии, в экономике – понятия стоимости, а в социологии – процессы передачи информации. Потребовалась разработка эколого-социо-экономических систем (ЭСЭ-систем). В системах, переменные которых отличаются как по типу, так и по пределам изменений, не выполняется закон сохранения энергии, и к ним не применимы методы с использованием дифференциальных уравнений и систем таких уравнений в частных производных.

Для исследования эколого-социо-экономических систем В. В. Меншуткин применил один из методов искусственного интеллекта – когнитивное моделирование, основа которого заключается в замене непосредственного моделирования процессов, происходящих в реальном мире, моделированием процесса восприятия и познания этого мира человеческим сознанием. Характерное высказывание Дж. Миллера «*Я двинулся навстречу когнитивной науке в течение двадцати лет, прежде чем узнал, как это называется*» вполне подходит В. В. Меншуткину.

Пример моделирования взаимодействия экономики целого региона с природной средой – исследование динамики водосбора Белого моря, реализованное с помощью когнитивной модели эколого-социо-экономической системы водосбора крупного водоема¹. Модель состоит из пяти подмоделей: демография, экономика, водные экосистемы, агроценозы и лесные экосистемы.

Профессор В. В. Меншуткин был руководителем грантов РФФИ «*Развитие и применение экономических механизмов и экологических моделей для управления водными ресурсами региона с целью обеспечения устойчивого развития*» (№ 13-06-00218а) и «*Разработка оптимальных режимов эксплуатации экосистем озер и водохранилищ с использованием методов искусственного интеллекта*» (№ 16-06-00442а), а также исполнителем грантов РФФИ, руководителем которых был доктор физико-математических наук, профессор, директор СПб ЭМИ РАН Л. А. Руховец и гранта РФФИ «*Фун-*

даментальные проблемы природной и социальной среды Белого моря и водосбора: Состояние и возможные изменения при разных сценариях изменений климата и экономики» (18-05-60296 Арктика, руководитель доктор географических наук, профессор, член-корреспондент РАН Н. Н. Филатов).

В. В. Меншуткин был руководителем проекта Программы СПб НЦ РАН «*Оптимальное управление экологической системой озера или водохранилища с целью получения наибольшей экономической выгоды от эксплуатации природных ресурсов водоема*» (2005).

Прекрасный рассказчик, профессор В. В. Меншуткин читал увлекательные циклы лекций по экологическому моделированию в Московском, Ленинградском, Ярославском, Иркутском и Дальневосточном университетах. В Ярославском и Московском университетах изданы учебные пособия по лимнологии и моделированию экосистем озер. В 2010-е гг. В. В. Меншуткин прочитал цикл лекций по имитационному моделированию для магистрантов и аспирантов ВШЭ (СПб).

В. В. Меншуткин входил в состав Объединенного научного совета «*Экология и природные ресурсы*» при Президиуме СПб НЦ РАН.

Владимир Васильевич был наблюдательным человеком, замечательным рассказчиком, обладающим феноменальной памятью и тонким чувством юмора. Вот подпись под его портретом: «*На портрет Меншуткина глядя, хочется спросить: „Кто этот дядя?“ Ответ однозначным не будет – у него одна из интереснейших судеб. Каждая страница его жизненной книги фантастичней любой авантюрной интриги*».

В. В. Меншуткин – автор более 300 печатных работ, в том числе 29 книг. Среди них 6 автобиографические, в которых мы узнаем о его удивительной жизни, о предках, которыми он гордился.

Бабушка по материнской линии – известная писательница Ольга Дмитриевна Форш (урожденная Комарова), кузен которой Владимир Леонтьевич Комаров (1869–1945) – академик, президент АН СССР (1936–1945), ставший членом-корреспондентом Академии наук еще в 1914 г., действительным членом в 1920-м. По отцовской линии фамилия Меншуткиных принадлежит к старинному купеческому роду. Семья жила в Санкт-Петербурге и около него более двухсот лет. Двоюродный прадед – известный химик Николай Александрович Меншуткин (1842–1907), его сын Борис Николаевич Меншуткин тоже химик (1874–1938). Прадед, Василий Александрович Меншуткин, окончил философско-юридический факультет Петербургского университета в 1851 г., дослужился до действитель-

¹Меншуткин В. В., Минина Т. Р. Моделирование эколого-социо-экономической системы водосбора крупного водоема // Сборник научных статей / под ред. Л. П. Совершовой. СПб.: ГУАП, 2020, 1(14). С. 206–211; Меншуткин В. В., Филатов Н. Н. Моделирование эколого-социо-экономической системы Белого моря и его водосбора // Морской гидрофизический журнал. 2021. Т. 7, № 1. С. 113–131.

ного статского советника. Дед – Владимир Васильевич Меншуткин, в честь которого назван внук, окончил Училище правоведения на Фонтанке, д. 6.

В автобиографических книгах нашли отражение эпизоды из жизни многих всемирно известных ученых, с которыми был знаком и сотрудничал Владимир Васильевич. Высказывание В. В. Меншуткина об академике Е. М. Крепсе «Боюсь, что к следующему юбилею Евгения Михайловича уже останется слишком мало людей, лично знавших его и испытавших все обаяние его личности. Евгений Михайлович обладал столь острым и быстрым умом, такой великолепной способностью схватывать все новое в науке, что имитировать его интеллект просто невозможно, как и интеллекты всех великих людей» без сомнения можно отнести к самому Владимиру Васильевичу.

Как он сам пишет в своих воспоминаниях еще 1995 г., «понял, в каком замечательном месте живу уже больше сорока лет. Каждое утро на набережной Невы между китайскими

Ши-Цзами смотрю на реку, на небо и противоположный берег. И почти каждый раз удивляюсь новизне картины. То облака выстроятся необыкновенным образом, то вода или лед примут какой-то особенный оттенок, то силуэт Смольного собора станет ближе обычного. Да этого „обычного“ собственно и нет. А полет чаек! Они висают над набережной, словно над идущим по океану кораблем. Да и воздух на набережной, и ветер такой, как будто стоишь на верхней палубе и только что вылез из теплой каюты».

Нам посчастливилось работать, читать его статьи и книги, в том числе автобиографические, а также готовить совместные статьи и книги, слушать увлекательные рассказы этого удивительного человека потрясающей эрудиции, интеллигента с феноменальной памятью, крупного ученого, достойного потомка фамилий Меншуткиных, Форш и Комаровых.

Светлая память о Владимире Васильевиче Меншуткине навсегда сохранится в сердцах его коллег и друзей.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Белостоцкий Алексей Александрович	кандидат экономических наук, доцент кафедры «Менеджмент и информационные технологии» Курского филиала Финансового университета при Правительстве РФ a.a.belostotskiy@yandex.ru	Крыжко Дарья Александровна	ассистент Высшей инженерно-экономической школы Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого kryzhko_da@spbstu.ru
Болсуновская Людмила Михайловна	кандидат филологических наук, доцент Отделения иностранных языков Школы общественных наук Томского политехнического университета bolsunovskl@tpu.ru	Кублинский Максим Константинович	аспирант Томского политехнического университета mkk4@tpu.ru
Бондарь Елена Григорьевна	старший преподаватель кафедры международного предпринимательства Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения bondareg@rambler.ru	Кузнецов Сергей Валентинович	доктор экономических наук, профессор, руководитель научного направления Института проблем региональной экономики РАН s.kuznetsov09@yandex.ru
Галямов Кирилл Сергеевич	магистрант Санкт-Петербургского государственного университета st111112@student.spbu.ru	Лачининский Станислав Сергеевич	кандидат географических наук, доцент, старший научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН, доцент кафедры экономической и социальной географии Санкт-Петербургского государственного университета lachininsky@gmail.com
Гресь Роберт Андреевич	младший научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН robert.a.gres@gmail.com	Лосин Леонид Андреевич	кандидат технических наук, заведующий лабораторией Института проблем региональной экономики РАН nipigrad@yandex.ru
Дорофеева Людмила Владимировна	кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН dorofeevalucy@gmail.com	Меншуткин Владимир Васильевич	доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН, лауреат Государственной премии СССР menshutkina.n@gmail.com
Заборцева Татьяна Ивановна	доктор географических наук, доцент, заведующий лабораторией, главный научный сотрудник Института географии им. В. Б. Сочавы Сибирского отделения РАН zabti@irigs.irk.ru	Минина Татьяна Ростиславовна	кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН trminina@yandex.ru
Зигерн-Корн Наталия Всеволодовна	кандидат географических наук, доцент, старший научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН n-zigern@mail.ru	Морунова Галина Владимировна	доктор экономических наук, профессор кафедры финансов Санкт-Петербургского государственного экономического университета morunova2009@mail.ru
Калюжный Николай Анатольевич	кандидат технических наук, старший научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН nicholaskalyuzhny@gmail.com	Назарова Евгения Андреевна	кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН Jane.nazarova@mail.ru
Конников Евгений Александрович	кандидат экономических наук, доцент Высшей инженерно-экономической школы Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого konnikov.evgeniy@gmail.com	Наймушин Артем Георгиевич	кандидат физико-математических наук, доцент Отделения ядерно-топливного цикла Инженерной школы ядерных технологий Томского политехнического университета agn@tpu.ru
Косарев Алексей Викторович	заместитель начальника департамента – начальник отдела стратегического планирования Комитета экономического развития и инвестиционной деятельности Ленинградской области a.kosarev@spbu.ru	Окрепилов Владимир Валентинович	доктор экономических наук, профессор, академик Российской академии наук, научный руководитель Института проблем региональной экономики Российской академии наук okrepilov@test-spb.ru

ЭКОНОМИКА СЕВЕРО-ЗАПАДА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Перекрест Олег Игоревич	младший научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН perekrest.oleg@mail.ru	Суворова Арина Валерьевна	кандидат экономических наук, заместитель директора по научной работе Института экономики Уральского отделения РАН suvorova.av@uiec.ru
Пешкова Галина Юрьевна	доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры международного предпринимательства Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения progruk@guar.ru	Унгвари Ласло	кандидат экономических наук, профессор Высшей школы производственного менеджмента Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого ungvari@driem-international.com
Пыльнева Татьяна Григорьевна	доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, декан заочного факультета Липецкого государственного технического университета, почетный работник высшего образования zn48igt@mail.ru	Фесенко Роман Сергеевич	кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН roman.fesenko@hotmail.com
Скворцова Маргарита Борисовна	кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН margit07@mail.ru	Шендрик Александр Владимирович	старший преподаватель кафедры экономической и социальной географии Санкт-Петербургского государственного университета a.shendrik@spbu.ru
Смирнова Ирина Алексеевна	студент Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого ir_almazova@mail.ru	Шестакова Наталия Николаевна	кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН nnshestakova@gmail.com
Солодилов Виктор Владимирович	старший научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН solodilov.55@mail.ru	Шматко Алексей Дмитриевич	доктор экономических наук, профессор, профессор РАО, директор Института проблем региональной экономики РАН, почетный работник науки и высоких технологий Российской Федерации info@iresras.ru
Сорокин Иван Сергеевич	младший научный сотрудник Института проблем региональной экономики РАН IvannSPb@yandex.ru		

Требования к порядку представления рукописей для публикации в журнале «ЭКОНОМИКА СЕВЕРО-ЗАПАДА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»

Все направляемые для публикации в журнале авторские материалы должны быть оформлены в соответствии с указанными далее требованиями.

Статьи следует представлять в редакцию в напечатанном виде (в 2-х экземплярах) с приложением электронного носителя или присылать на электронный адрес: info@iresras.ru.

Материал на бумажном носителе должен строго соответствовать информации на электронном носителе. В случае обнаружения расхождений редакция будет ориентироваться на электронный вариант материала.

1. Редакция научного журнала (далее – редакция) принимает к рассмотрению только не опубликованные ранее рукописи, соответствующие тематической направленности журнала и критериям научного качества, представляющие интерес для широкого круга читателей.

2. Статья должна быть написана на хорошем русском или английском языке. Объем рукописи не должен превышать одного авторского листа (40 000 знаков), или 22–23 машинописных страниц. Распечатка статьи должна быть подписана всеми авторами с указанием даты ее отправки.

3. При оформлении рукописи необходимо придерживаться следующей структуры информации, представленной на русском и английском языках:

– фамилия, имя и отчество автора(ов); ученая степень, ученое звание, почетное звание (если имеются); должность, место работы; название организации; контактная информация: e-mail, город, страна проживания, контактные телефоны для связи с редакцией журнала;

– заглавие статьи;

– аннотация (100–150 слов);

– ключевые слова (8–12 слов).

4. В конце статьи размещается библиографический список на русском и на английском языках.

5. Рукописи проходят научное и литературное редактирование.

Технические требования к оформлению

Текстовый материал должен быть набран в Microsoft Office Word, шрифт основного текста – Times New Roman, размер шрифта – 12, межстрочный интервал – полуторный, выравнивание по ширине; параметры страницы: верхнее поле – 2,5 см, нижнее поле – 2,5 см, левое – 2 см, правое – 2 см. Страницы должны быть пронумерованы.

Формулы необходимо набирать в формульных редакторах Mathtype или Equation; знаки препинания (точки, запятые) в конце формулы набираются, не выходя из программы.

Абзацы отделяются друг от друга одним нажатием на клавишу «Enter».

Недопустимо использовать принудительные переносы.

Материал статьи – текст, включая аннотацию, ключевые слова на русском и английском языках, рисунки, таблицы оформляются в одном файле.

Графические материалы (рисунки, схемы, иллюстрации) должны иметь подрисуночные подписи, обязательную ссылку.

Векторные рисунки должны быть представлены в векторных программах: Visio; Coreldraw (сохранить в более низкой версии не выше 15); Excel; Word; AdobeIllustrator; Mathcad; AutoCad (*.dxf); Компас; Matlab.

Фотографии и растровые – в формате *.tif, *.png с максимальным разрешением (не менее 300 pixels/inch при размере не менее 12 × 12 см).

При подготовке графических материалов и таблиц необходимо учитывать, что журнал черно-белый, поэтому не следует применять заливок цветом.

Условные обозначения, приведенные на рисунках, необходимо пояснять в основном или подрисуночных текстах.

Таблицы должны иметь последовательные порядковые номера и заголовки, ссылки в тексте.

Единицы измерений и буквенные обозначения физических величин должны отвечать требованиям ГОСТ 8.417-2002 «ГСИ. Единицы величин».

Список литературы составляется по порядку ссылок в тексте в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Рукописи, не соответствующие указанным требованиям, не рассматриваются.

Автор несет полную ответственность за точность и достоверность данных, приведенных в рукописи статьи, присылаемой в редакцию журнала.